

PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA DASAR

OLEH

PROF. DR. HAMZAR SUYANI
BUSTANUL ARIFIN, M.Si
HASNIRWAN, M.Si
OLLY NORITA TETRA, M.Si



**LABORATORIUM KIMIA DASAR
UPT LABORATORIUM DASAR DAN SENTRAL
UNIVERSITAS ANDALAS**

KATA PENGANTAR

Buku ini digunakan sebagai panduan Praktikum Kimia Dasar di Laboratorium Kimia Dasar Universitas Andalas yang disusun berdasarkan buku panduan sebelumnya dan beberapa referensi lainnya.

Bagian awal dari buku ini memuat Aturan Keselamatan yang berisikan ketentuan-ketentuan yang harus diperhatikan sebelum melakukan praktikum demi keselamatan mahasiswa di laboratorium. Bagian berikutnya berisikan gambar alat-alat laboratorium yang biasa digunakan dalam praktikum untuk mengingatkan mahasiswa akan nama-namanya jika belum terbiasa dengan alat-alat tersebut.

Setiap percobaan berisikan tujuan percobaan, diskusi meliputi teori dan contoh perhitungan, peralatan dan bahan kimia yang digunakan serta prosedur dan Tugas Sebelum Praktikum yang harus dikerjakan oleh mahasiswa. Pada bagian Tugas Sebelum Praktikum juga terdapat pertanyaan tentang aturan yang harus diperhatikan untuk mengingatkan kemungkinan bahaya yang mungkin timbul, bahkan bahaya kecil seperti kaca yang mudah pecah juga diingatkan demi keselamatan mahasiswa di laboratorium.

Waktu yang diperlukan untuk setiap percobaan diperkirakan tiga jam kuliah (1 sks praktikum) pada kondisi ideal. Tetapi dalam keadaan tertentu seperti kerusakan alat dan gangguan teknis, waktu yang diperlukan akan bervariasi. Untuk penyesuaian waktu agar setiap percobaan dapat selesai sesuai jadualnya, asisten dapat mengurangi jumlah ulangan atau meniadakan beberapa prosedur tanpa mengurangi tujuan dari percobaan tersebut.

Tugas Sebelum Praktikum merupakan materi minimal yang harus dikuasai oleh mahasiswa sebelum memasuki laboratorium. Hal ini merupakan arahan untuk mahasiswa agar mempersiapkan diri sebelum praktikum. Tugas Setelah Praktikum bertujuan untuk melengkapi pengalaman belajar di laboratorium.

Untuk mendapatkan pengalaman belajar yang positif di laboratorium, mahasiswa harus menguasai percobaan sebelum memasuki laboratorium. Langkah-langkah berikut merupakan arahan untuk mempersiapkan diri agar berhasil dalam percobaan.

1. Bacalah tujuan percobaan dan rumuskan keadaan umum percobaan yang akan anda lakukan.
2. Ikuti bagian diskusi dengan cermat, terutama bila diperlukan perhitungan. Bila bagian diskusi terlalu sederhana dan anda belum mengerti dengan sempurna, maka anda perlu mencari uraian lebih lanjut dalam buku-buku lainnya.

3. Baca bagian peralatan dan bahan kimia. Bila anda belum terbiasa dengan nama alat tersebut lihat bagian alat-alat laboratorium di bagian depan buku ini.
4. Buat kerangka prosedur hingga anda mendapatkan langkah-langkah yang harus diikuti selama percobaan.
5. Jawab semua pertanyaan Tugas Sebelum Praktikum.
6. Sebelum memasuki laboratorium periksa kembali apakah anda telah membawa buku penuntun praktikum ini, catatan praktikum, kalkulator dan bahan lain yang diperintahkan asisten. Lembaran kerja akan dibagikan sewaktu praktikum berlangsung.
7. Dalam percobaan, catat hasil pengamatan langsung dalam lembaran kerja atau buku catatan laboratorium. Jangan mencatat data pada kertas buram.
8. Selama melakukan percobaan ikuti instruksi kerja berikut:
 - a) Hati-hati dengan kemungkinan kecelakaan sesuai dengan aturan keselamatan.
 - b) Bekerja dalam kelompok, jangan mencampuri kerja kelompok lain.
 - c) Buang bekas percobaan ke tempat yang telah disediakan.
 - d) Bila pada prosedur dibutuhkan air, gunakan air suling. Bila mencuci alat gelas, cuci dulu dengan air kran kemudian bilas dengan air suling bila diperlukan.
 - e) Jangan meletakkan bahan kimia langsung diatas timbangan, tetapi gunakanlah wadah yang sesuai. Bila ada bahan yang tumpah pada timbangan, bersihkan dengan segera.
 - f) Bersihkan bekas tempat kerja anda setelah selesai praktikum.
9. Setelah selesai melakukan percobaan periksa kembali lembaran kerja dengan teliti apakah pengamatan sudah dicatat dengan benar atau ada prosedur yang ketinggalan. Periksa perhitungan apakah jumlah angka penting sudah benar. Periksa penulisan rumus molekul dan penulisan muatan ion. Semua persamaan reaksi harus diseimbangkan (koefisien reaksi harus benar).
10. Setelah mengisi lembaran kerja, teruskanlah menjawab atau menyelesaikan Tugas Sesudah Praktikum.

Bila telah mengikuti semua arahan di atas, diharapkan mahasiswa akan mendapatkan pengalaman laboratorium yang berharga. Teori yang didapatkan dalam perkuliahan akan lebih mendapat perhatian mahasiswa.

Padang, Agustus 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

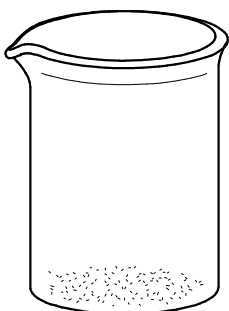
	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
ATURAN KESELAMATAN	iv
ALAT-ALAT LABORATORIUM	v
I. SIFAT-SIFAT FISIKA DAN KIMIA	1
II. PENGGOLONGAN BERKALA UNSUR-UNSUR	5
III. REAKSI KIMIA	9
IV. KONSENTRASI DAN TITRASI NETRALISASI	14
V. KESTIMBANGAN DAN KECEPATAN REAKSI	18

ATURAN KESELAMATAN DI LABORATORIUM

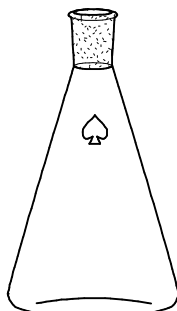
Laboratorium bisa merupakan suatu tempat berbahaya. Tetapi dengan perhatian yang seksama dan teknik-teknik tertentu, laboratorium tidak lebih dari suatu ruangan kuliah biasa. Kebanyakan tindakan keselamatan hanyalah berupa praktek akal sehat belaka. Berikut adalah ketentuan-ketentuan yang harus diperhatikan sebelum melakukan praktikum di laboratorium.

1. Pakai kacamata pengaman selama bekerja di laboratorium.
2. Selalu memakai sepatu dan jas laboratorium. Pakai sepatu yang tidak tembus cairan. Sandal, sepatu canvas dan sepatu tinggi tidak dibenarkan.
3. Dilarang makan, minum dan merokok di laboratorium.
4. Harus tahu dimana dan bagaimana menggunakan peralatan pertolongan pertama dan pemadam api.
5. Anggap semua bahan kimia berbahaya, kecuali yang sudah diberitahu.
6. Bila kulit atau mata kena bahan kimia cuci segera dengan air yang banyak, kemudian laporkan ke asisten.
7. Jangan mencicipi, membaui secara langsung atau menyentuh bahan kimia tanpa ada petunjuk khusus. Bila diperlukan mencium sesuatu, kibaskan sedikit uap dengan telapak tangan ke hidung.
8. Reaksi kimia yang berbahaya atau menimbulkan bau tidak sedap harus dilakukan dalam lemari asam.
9. Jangan mengarahkan mulut tabung reaksi yang sedang dipanaskan ke orang lain atau anda sendiri.
10. Bila mengencerkan asam, asam yang harus dituangkan kedalam air, bukan air ke dalam asam karena panas pencampuran dapat mendidihkan air dan asam memercik keluar.
11. Bila memasukkan tabung gelas atau termometer kedalam tutup karet basahi dulu tabung dan lobang karet dengan air atau gliserol. Pegang kaca dengan kain handuk sedekat mungkin kearah karet dan putar sedikit demi sedikit sambil mendorong masuk.
12. Bersihkan pecahan kaca dengan segera.
13. Kebanyakan bahan kimia seperti alkohol, aseton dan eter sangat mudah terbakar. Jangan digunakan dekat api.
14. Jangan sekali-kali melakukan percobaan yang tidak disuruh.
15. Perhatikan aturan keselamatan yang disebutkan pada Tugas Sebelum Praktikum disetiap percobaan.
16. ***Laporkan pada asisten dengan segera bila terjadi kecelakaan.***

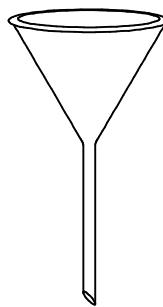
CONTOH ALAT-ALAT LABORATORIUM



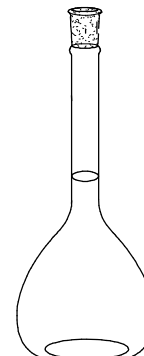
Gelas piala



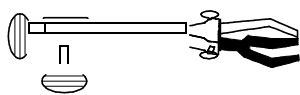
Erlenmeyer



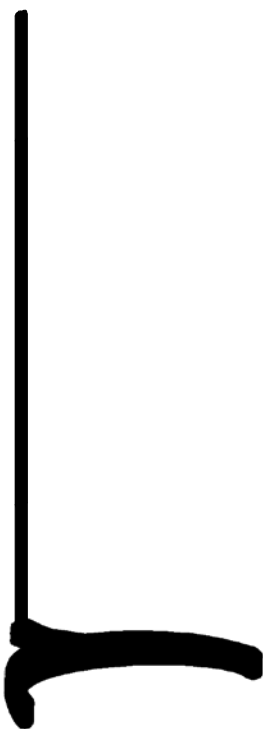
Corong



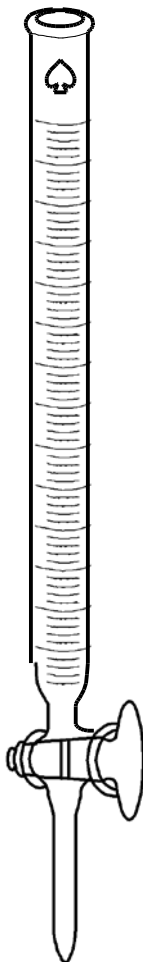
Labu ukur



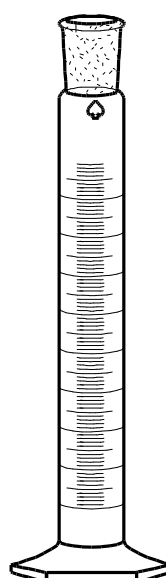
Klem



Stand



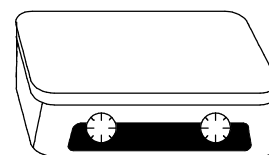
Buret



Gelas ukur



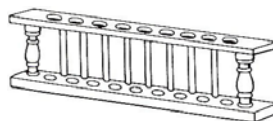
Termometer



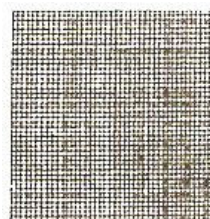
Pemanas listrik



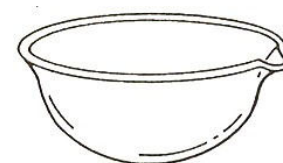
Kaca arloji



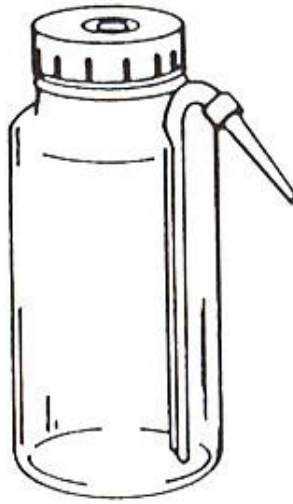
Rak tabung reaksi



Kawat kasa



Cawan penguap

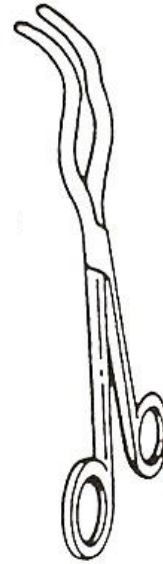


Labu semprot

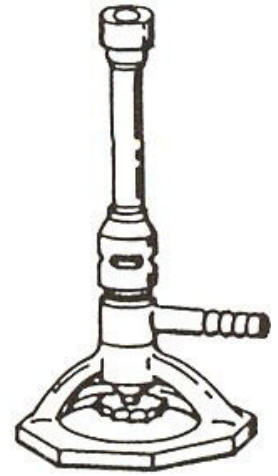
Sikat tabung reaksi



Tabung reaksi



Tang krusibel



Pembakar bunsen



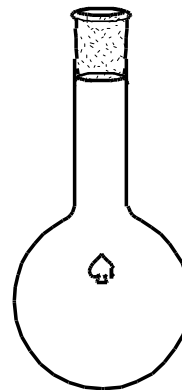
Pipet tetes



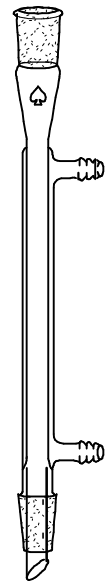
Pipet gondok



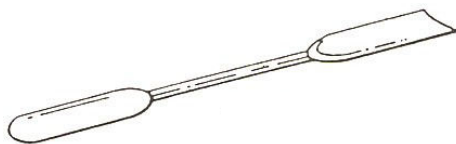
Krus porselen



Labu florence



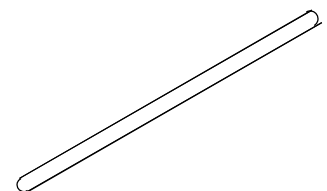
Kondenser



Spatula



Segitiga porselen



Batang pengaduk

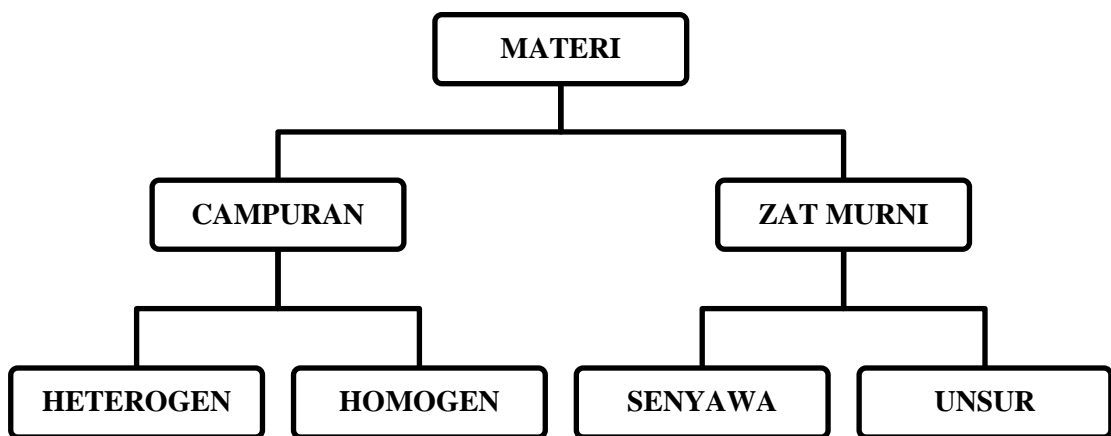
I. SIFAT-SIFAT FISIKA DAN KIMIA

Tujuan

1. Mengamati beberapa sifat-sifat kimia logam dan nonlogam.
2. Menentukan titik didih metanol dan cairan lain.
3. Menentukan dapat atau tidaknya suatu senyawa padat larut dalam air.
4. Menentukan dapat atau tidaknya suatu cairan bercampuran dengan air.
5. Menentukan suatu zat itu mengalami perubahan fisika atau kimia.

Diskusi

Salah satu cara menggolongkan materi berdasarkan sifat-sifat fisika atau kimianya. Sifat-sifat itu dapat dibagi atas dua golongan, yaitu serbasama (homogen) dan serbaneka (heterogen). Materi serbasama mempunyai sifat fisika dan kimia yang tetap tanpa memandang banyak yang diperiksa. Materi serbaneka tidak mempunyai sifat-sifat yang tetap. Bila gula dan garam dicampur dapat terlihat serbasama. Tetapi campuran tersebut berupa serbaneka karena masing- masingnya mempunyai sifat-sifat fisika dan kimia yang sangat berbeda. Skema dibawah ini menggambarkan penggolongan materi.



Skema klasifikasi materi

Gula adalah suatu senyawa dan merupakan contoh senyawa murni. Pemanasan, gula terurai menjadi unsur karbon dan senyawa air. Selanjutnya arus listrik dapat menguraikan senyawa air menjadi unsur hidrogen dan oksigen. Dalam keadaan biasa, kedua unsur tersebut berupa gas tidak berwarna, tetapi sifat-sifat fisika dan kimianya sangat berbeda. Unsur berlainan dapat mempunyai sifat-sifat yang sama, tetapi tidak ada dua unsur yang mempunyai semua sifatnya sama.

Sifat-sifat fisika merupakan sifat zat yang dapat diukur atau diamati tanpa senyawa mengalami perubahan komposisi. Sifat-sifat fisika sangat banyak macamnya, yang terpenting

diantaranya adalah wujud (padat, cair atau gas), warna, densiti, bentuk kristal, titik leleh, titik didih, hantaran listrik, hantaran panas, kelarutan dan kekerasan. Bau dan rasa juga termasuk sifat fisika walaupun diperlukan reaksi kimia untuk mengamatinya.

Sifat-sifat kimia adalah sifat yang diukur atau diamati bila zat mengalami perubahan komposisi, dimana harus berlangsung reaksi kimia. Besi berkarat, kayu terbakar, hidrogen meledak, dan uranium meluruh secara radioaktif merupakan contoh-contoh perubahan kimia. Perubahan kimia selalu diikuti oleh perubahan energi. Perubahan kimia diamati seperti pembentukan gas, pembentukan senyawa sulit larut atau perubahan warna.

Peralatan

1. Kawat kasa
2. Gelas piala 400 mL
3. Penjepit dan standar
4. Termometer 110 °C
5. Tutup gabus
6. Batu didih
7. Tabung reaksi 16 x 150 mm
9. Cawan penguap
8. Gelas piala 250 mL
10. *Handbook of Chemistry and Physics*

Bahan Kimia

1. Metanol, CH_3OH
2. Cairan sampel
3. Iod, I_2 kristal
4. Sukrosa, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ kristal
5. Amil alkohol (1-pentanol), $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$
6. Tembaga, Cu kawat
7. Amonium dikromat, $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ padat
8. Kalium dikromat, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ padat
9. Larutan natrium karbonat, Na_2CO_3 0,5 M
10. Larutan natrium sulfat, Na_2SO_4 0,1 M
11. Asam klorida encer, HCl 6 M
12. Larutan natrium nitrat, NaNO_3 0,1 M
13. Timbal(II) nitrat, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M
14. Larutan kalium iodida, KI 0,1 M

PROSEDUR

A. PENGAMATAN SIFAT-SIFAT FISIKA

1. Titik didih

- a. Letakkan gelas piala 400 mL di atas kasa. Masukkan 300 mL air ke dalam piala dan didihkan. Matikan pemanas. Masukkan 2 mL metanol dan sebutir batu didih ke dalam tabung reaksi. Masukkan tabung reaksi ke dalam air di gelas piala. Masukkan termometer ke dalam tabung reaksi sampai 1 cm di atas permukaan alkohol. Biarkan alkohol mendidih beberapa menit. Catat suhu setelah ada kondensat menetes dari ujung termometer.

Perhatian: Metanol sangat mudah terbakar, jauhkan uapnya dari nyala api.

- b. Tentukan titik didih cairan tugas dengan cara yang sama. Catat nomor kode cairan tugas.

2. Kelarutan

- a. Masukkan 5 mL (1/4 tabung) air suling ke dalam dua tabung reaksi. Masukkan sebutir kristal iod ke dalam tabung yang satu dan kristal sukrosa ke dalam tabung yang lain dan kocok beberapa menit. Catat apakah senyawa larut atau tidak.
- b. Masukkan masing-masing 5 mL air ke dalam dua tabung reaksi. Masukkan beberapa tetes metanol ke dalam tabung satu dan beberapa tetes amil alkohol ke dalam tabung lain. Kocok sebentar dan amati apakah cairan saling bercampur atau tidak.

B. MEMPELAJARI SIFAT-SIFAT KIMIA

1. Pemanasan Unsur

- a. Perhatikan sepotong kawat tembaga. Panaskan sampai merah, kemudian dinginkan. Amati perubahan dan sebutkan apakah itu perubahan fisika atau kimia.
- b. Masukkan 4 butir kristal iod dalam gelas piala kering. Tutup dengan cawan penguap dan masukkan es dalam cawan penguap. Letakkan gelas piala di atas kasa dan panaskan dengan hati-hati sampai iod pindah ke dasar cawan penguap. Apakah perubahan tersebut fisika atau kimia.

2. Pemanasan Senyawa

Masukkan kristal amonium dikromat sebesar kacang kedele ke dalam tabung reaksi pertama dan kalium dikromat ke tabung reaksi kedua. Panaskan tabung pelan-pelan. Tentukan apakah perubahan tersebut fisika atau kimia.

3. Reaksi Larutan

- a. Masukkan 2 mL larutan natrium karbonat dan natrium sulfat dalam dua tabung terpisah. Tambahkan beberapa tetes asam klorida encer ke dalam masing-masing tabung. Amati apakah terjadi perubahan. Apakah itu perubahan fisika atau kimia.

Catatan: Tidak bereaksi adalah perubahan fisika karena sifat fisika masa dan volume berubah.

- b. Masukkan dalam dua tabung masing-masing 2 mL natrium nitrat dan 2 mL timbal nitrat. Tambahkan beberapa tetes kalium iodida kedalam masing-masing tabung. Catat pengamatan anda.

TUGAS SEBELUM PRAKTIKUM

1. Berikan definisi istilah berikut dengan kata-kata anda sendiri: perubahan kimia, perubahan fisika, senyawa, unsur, logam, bercampur, campuran, nonlogam, sifat fisika, sifat kimia, sublimasi, zat.
2. Sebutkan beberapa contoh sifat fisika.
3. Sebutkan beberapa contoh sifat kimia.
4. Apa guna batu didih dalam penentuan titik didih cairan?
5. Apa bukti dari suatu percobaan berlangsungnya suatu reaksi kimia?
6. Aturan keselamatan apa yang harus diperhatikan pada percobaan ini?

Diskusi

Salah satu cara menggolongkan materi berdasarkan sifat-sifat fisika atau kimianya. Sifat-sifat itu dapat dibagi atas dua golongan, yaitu serbasama (homogen) dan serbaneka (heterogen). Materi serbasama mempunyai sifat fisika dan kimia yang tetap tanpa memandang banyak yang diperiksa. Materi serbaneka tidak mempunyai sifat-sifat yang tetap. Bila gula dan garam dicampur dapat terlihat serbasama. Tetapi campuran tersebut berupa serbaneka karena masing-masingnya mempunyai sifat-sifat fisika dan kimia yang sangat berbeda. Skema dibawah ini menggambarkan penggolongan materi.

II. PENGGOLONGAN BERKALA UNSUR-UNSUR

Tujuan

1. Mempelajari kesamaan sifat-sifat unsur golongan dalam sistem berkala.
2. Mengamati reaksi dan warna nyala beberapa unsur alkali dan alkali tanah.
3. Mengetahui reaksi-reaksi air klor dan halida.
4. Menganalisis suatu sampel yang mengandung satu unsur alkali atau alkali tanah dan satu unsur halida.

Diskusi

Sampai awal abad ke sembilan belas, perbedaan yang jelas antara unsur dan senyawa belum ditemui. Pada saat itu, penyelidikan tentang komposisi senyawa berlangsung dengan pesat. Para ahli kimia mengembangkan pengetahuan dengan pesat dibidang sifat-sifat fisika dan kimia dari unsur-unsur dan senyawa. Akibat cepatnya pengumpulan data, didapatkan metoda sistematis untuk menggolongkan unsur-unsur. Pada tahun 1869, seorang ahli kimia Rusia Dmitri Mendeleev mengemukakan suatu ide cemerlang untuk meramalkan unsur-unsur yang belum ditemui dan dia menyediakan tempat kosong untuk unsur tersebut dalam sistem berkala. Penyusunan tabel dan urutan unsur-unsur dalam golongan dan kala didasarkannya pada pengamatan sifat-sifat fisika dan kimianya. Mendeleev tidak hanya meramalkan adanya keenam unsur-unsur yang belum diketahui tersebut, tetapi juga dapat meramalkan sifat-sifatnya.

Pada tahun 1913, Harry Mosely, seorang ahli fisika Inggris berumur 25 tahun yang bekerja di laboratorium Ernest Rutherford pada University of Manchester, menyelidiki spektrum pancaran sinar-X dan menyimpulkan bahwa unsur-unsur harus disusun berdasarkan urutan nomor atom bukan penambahan masa atom. Berdasarkan beberapa pengecualian, kenaikan nomor atom cocok dengan penambahan masa atom. Tetapi, konsep kenaikan nomor atom lebih jelas menunjukkan sifat-sifat berkala. Munculnya sifat-sifat kimia dan fisika secara berkala dikenal dengan **Hukum Perioda**.

Unsur-unsur dalam Daftar Susunan Berkala disusun dalam deretan kolom dan baris. Unsur-unsur dalam kolom vertikal disebut golongan dan mempunyai sifat-sifat kimia yang sama. Baris mendatar disebut perioda, kala atau deret. Ada suatu kecendrungan sifat-sifat fisika dari unsur-unsur dalam satu golongan. Misalnya, densiti biasanya menaik dari atas kebawah dalam satu golongan. Unsur-unsur satu golongan juga memberikan reaksi kimia yang sama.

Pada percobaan ini akan diamati uji nyala dan reaksi-reaksi larutan dari beberapa unsur alkali dan alkali tanah. **Uji nyala** adalah tes diagnosa yang dilakukan dengan menempatkan sejumlah kecil larutan pada gulungan ujung kawat dan memasukkan kawat kedalam nyala untuk mengamati warna yang terjadi. Misalnya, natrium memberikan warna nyala kuning, tembaga memberikan warna nyala hijau dan warna nyala perak tidak kelihatan.

Walaupun uji nyala biasanya spesifik untuk masing-masing unsur, kadang-kala dapat juga menyesatkan. Natrium selalu ada berupa kotoran. Karena itu uji nyala selalu memberikan warna kuning. Tetapi intensitas nyala kuning natrium sebagai kotoran lebih lemah dari warna nyala komponen utama dan dapat dibedakan berdasarkan pengalaman. Kadangkala warna nyala serupa untuk dua unsur berlainan. Dalam hal ini unurnya dipastikan dengan membandingkan langsung nyala sampel dan nyala larutan yang diketahui.

Peralatan

1. Tabung reaksi 16 x 150 mm
2. Rak tabung reaksi
3. Kawat nikrom atau platina

Bahan Kimia

1. Larutan amonium karbonat, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 0,5 M
2. Larutan amonium fosfat, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 0,5 M
3. Larutan amonium sulfat, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,5 M
4. Asam klorida pekat, HCl, 12 M
5. Larutan barium, BaCl_2 , 0,5 M
6. Larutan kalsium, CaCl_2 , 0,5 M
7. Larutan litium, LiCl, 0,5 M
8. Larutan kalium, KCl, 0,5 M
9. Larutan natrium, NaCl, 0,5 M
10. Larutan strontium, SrCl_2 , 0,5 M
11. Larutan klorida, NaCl, 0,5 M
12. Larutan bromida, NaBr, 0,5 M
13. Larutan iodida, NaI, 0,5 M
14. Karbon tetraklorida, CCl_4
15. Asam nitrat encer, HNO_3 , 6 M
16. Air klor (larutan pemutih)

PROSEDUR

A. UJI NYALA

1. Susun enam buah tabung reaksi pada rak tabung reaksi. Masukkan 2 mL (1/10 bagian tabung) larutan berikut masing-masing kedalam tabung: barium, kalsium, litium, kalium, natrium dan strontium.
2. Ambil kawat uji nyala, bengkokkan ujungnya membentuk bulatan kecil. Bakar bulatan kawat pada puncak nyala biru sampai tidak ada lagi warna pada nyala. Jangan menyentuh kawat yang sudah dibersihkan tersebut walaupun sudah dingin, untuk mencegah kontaminasi.
3. Celupkan kawat ke dalam larutan barium dalam tabung reaksi. Masukkan ke dalam nyala. Catat warna nyala yang ditimbulkan pada Lembaran Data. Bersihkan kawat kembali dengan mencelupkan kawat kedalam larutan HCl pekat dan lakukan uji nyala terhadap larutan kalsium, litium, kalium, natrium dan strontium.

Catatan: Untuk membersihkan kawat, celupkan kawat kedalam asam klorida pekat dan panaskan sampai merah. Kadang-kadang diperlukan melakukannya berulang-ulang.

B. REAKSI UNSUR ALKALI DAN ALKALI TANAH

1. Sediakan 6 (enam) tabung reaksi isi masing-masing dengan larutan barium, kalsium, litium, kalium, natrium dan strontium.
2. Tambahkan 1 mL larutan amonium karbonat ke dalam masing-masing tabung. Jika terbentuk endapan tulis **mengendap**, jika tidak tulis **tak bereaksi** pada lembaran data.
3. Bersihkan tabung reaksi dan bilas dengan air suling. Masukkan 2 mL larutan seperti semula (Percobaan 1) kedalam tabung. Tambahkan 1 mL larutan amonium fosfat kedalam masing-masing tabung. Catat hasil pengamatan anda pada Lembaran Data.
4. Bersihkan lagi tabung dan masukkan lagi 2 mL masing-masing larutan seperti semula (Percobaan 1). Tambahkan 1 mL larutan amonium sulfat pada masing-masing tabung. Catat hasil pengamatan.

C. REAKSI HALIDA

1. Susun 3 buah tabung reaksi pada rak. Masukkan masing-masing 2 mL dalam tabung berlainan larutan klorida, bromida dan iodida.
2. Tambahkan ke dalam masing-masing tabung 1 mL karbon tetraklorida, 2 mL air klor dan 1 tetes asam nitrat encer.
3. Kocok dan amati warna larutan karbon tetraklorida.

D. ANALISIS LARUTAN SAMPEL

1. Catat nomor kode sampel yang diberikan asisten. Lakukan uji nyala dan catat hasilnya pada Lembaran Data.
2. Masukkan 2 mL sampel masing-masing kedalam 3 buah tabung reaksi. Tambahkan 1 mL amonium karbonat pada tabung pertama, 1 mL amonium fosfat pada tabung kedua dan 1 mL amonium sulfat pada tabung ketiga. Catat pengamatan pada Lembaran Data.
3. Masukkan 2 mL sampel ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 1 mL karbon tetraklorida, 2 mL air klor dan 1 tetes asam nitrat. Kocok tabung reaksi dan catat warna lapisan karbon tetraklorida.
4. Bandingkan warna nyala dan reaksi larutan sampel dengan hasil percobaan A dan B. Tentukan logam apa yang ada dalam larutan.
5. Bandingkan uji halida dengan hasil percobaan C. Tentukan halida apa yang terdapat dalam larutan.

TUGAS SEBELUM PRAKTIKUM

1. Berikan definisi istilah berikut dengan kata-kata anda sendiri: logam alkali, logam alkali tanah, uji nyala, halida, dan endapan.
2. Dalam percobaan ini unsur-unsur alkali, alkali tanah dan halida apa saja yang dipelajari?
3. Apa kesulitan yang ditemui dalam menginterpretasikan uji nyala?
4. Apakah air dan karbon tetraklorida saling bercampur? Disebelah mana lapisan karbon tetraklorida? Di lapisan mana uji halida diamati?
5. Aturan keselamatan apa yang harus diperhatikan pada percobaan ini?

III. REAKSI KIMIA

Tujuan

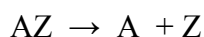
1. Mengamati bukti terjadinya suatu reaksi kimia.
2. Menuliskan persamaan reaksi kimia.
3. Mempelajari secara sistematis lima jenis reaksi utama.

Diskusi

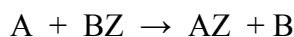
Reaksi kimia biasa termasuk salah satu dari lima jenis reaksi utama. Jenis reaksi pertama disebut reaksi *penggabungan*, merupakan reaksi pembuatan satu senyawa dari dua macam zat atau lebih.



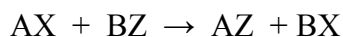
Jenis reaksi kedua disebut *penguraian*, yaitu suatu senyawa pecah menjadi dua senyawa sederhana atau lebih, biasanya dengan pemanasan.



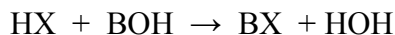
Jenis ketiga disebut reaksi *penggantian*. Suatu unsur digantikan oleh unsur lain membentuk senyawa baru. Unsur yang digantikan terletak dibagian belakang deretan elektromotif (Volta).



Jenis keempat adalah reaksi *penggantian ganda*, yaitu dua senyawa dalam larutan saling menggantikan partnernya, yaitu anion senyawa yang satu menggantikan anion senyawa lainnya.



Jenis kelima adalah reaksi *penetralkan*, merupakan reaksi asam dengan basa membentuk garam dan air.



Reaksi penetralan sebenarnya berupa reaksi penggantian ganda khusus yaitu satu kation hidrogen dan satu anoin hidroksida. Hidrogen dari asam menetralkan hidroksida dari basa membentuk air. Jika rumus air ditulis HOH koefisien reaksi mudah diselesaikan.

Pada percobaan ini akan dilakukan masing-masing dari kelima jenis reaksi. Bukti terjadinya reaksi diamati dengan seksama dan dicatat, yaitu dapat berupa antara lain:

1. Pembentukan gas
2. Pembentukan endapan

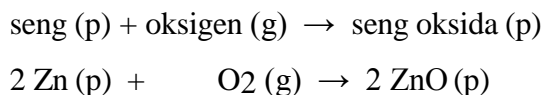
3. Perubahan warna
4. Perubahan suhu

Banyak simbol dalam persamaan reaksi kimia untuk menyatakan keadaan reaksi seperti tercantum dalam tabel berikut.

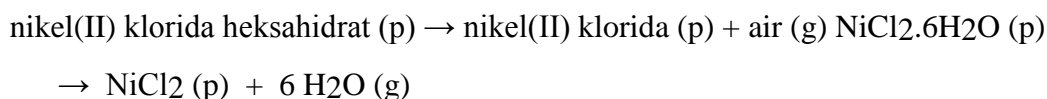
Simbol dalam persamaan reaksi kimia	
Simbul	Pengertian
→	menghasilkan (memisahkan pereaksi dan hasil reaksi)
+	bereaksi dengan (memisahkan pereaksi atau hasil)
□	panas katalis (diatas tanda →)
-	tidak bereaksi (sesudah tanda →)
(p)	zat padat atau endapan
(c)	zat cair
(g)	gas
(aq)	aqua (larutan air)

Dalam menuliskan persamaan diperlukan ramalan bentuk hasil reaksi. Bagi pemula hal ini merupakan kerja yang sukar. Untuk membantu anda menuliskan persamaan reaksi diberikan hasil reaksi berupa perkataan untuk masing-masing reaksi. Anda diminta mengubah perkataan menjadi persamaan reaksi. Berikut ini beberapa contoh sebagai penjelasan.

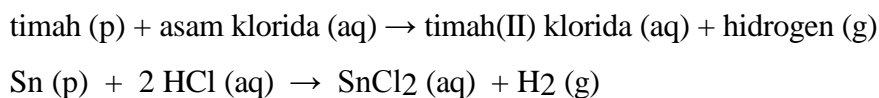
Contoh 1. Reaksi penggabungan



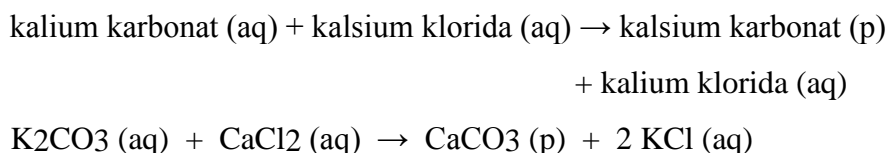
Contoh 2. Reaksi penguraian



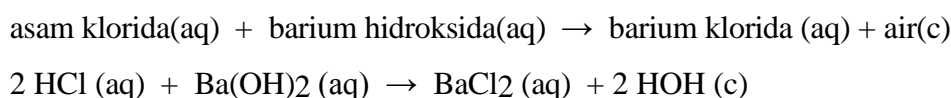
Contoh 3. Reaksi penggantian



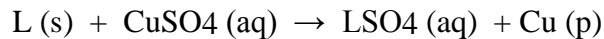
Contoh 4. Reaksi penggantian ganda



Contoh 5. Reaksi penetralan



Dalam percobaan ini anda juga akan membuat logam tembaga dari logam yang belum diketahui. Logam anu (L) tersebut menggantikan tembaga dari larutan tembaga sulfat dengan reaksi sebagai berikut:



Massa tembaga terbentuk karena logam anu (L) lebih reaktif jika dibandingkan dengan logam tembaga (Cu). Ingat deret Volta.

Contoh:

Seorang praktikan menimbang 0,450 g logam anu (L). Setelah direaksikan dengan 25 mL larutan tembaga sulfat didapatkan 0,417 g tembaga murni. Hitung masa atom logam anu (L). Persamaan reaksinya seperti di atas.

Penyelesaian:

Dari persamaan reaksi didapatkan bahwa 1 mol L menghasilkan 1 mol Cu.

$$0,417 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{63,5 \text{ g Cu}} \times \frac{1 \text{ mol L}}{1 \text{ mol Cu}} = 0,00675 \text{ mol Cu}$$

$$\text{Masa atom L (g/mol)} = \frac{0,450 \text{ g L}}{0,00675 \text{ mol M}} = 68,5 \text{ g/mol}$$

Dalam contoh ini masa atom L didapatkan 68,5 g/mol. Logam lain tentu akan memberikan hasil yang berbeda pula.

Peralatan

1. Cawan penguap
2. Gelas ukur 100 mL
3. Gelas piala 250 mL
4. Kasa
5. Tabung reaksi 16 x 150 mm
6. Penjepit tabung reaksi
7. Erlenmeyer
8. Erlenmeyer 250 mL
9. Krus porselin

Bahan Kimia

1. Logam magnesium, Mg
2. Bubuk belerang, S
3. Bubuk seng, Zn
4. Tembaga(II) sulfat pentahidrat, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
5. Natrium hidrogen karbonat padat, NaHCO_3
6. Potongan kayu atau lidi
7. Kawat tembaga, Cu
8. Logam kalsium, Ca
9. Asam klorida encer, HCl 6 M
10. Perak nitrat, AgNO_3 , 0,1 M
11. Raksa(II) nitrat, $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M
12. Aluminium nitrat, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 0,1 M
13. Kalium iodida, KI 0,1 M
14. Natrium fosfat, Na_3PO_4 0,1 M
15. Asam nitrat, HNO_3 0,1 M
16. Asam sulfat, H_2SO_4 0,1 M
17. Asam fosfat, H_3PO_4 0,1 M
18. Natrium hidroksida, NaOH 0,1 M
19. Fenolftalein 0,5 %
20. Tembaga(II) sulfat, CuSO_4 0,5 M

PROSEDUR

Catatan

Untuk percobaan A - E catat hasil pengamatan anda dalam Lembaran Data. Pada lembaran berikutnya terdapat reaksi yang dituliskan dalam perkataan. Tulis persamaan reaksi lengkapnya.

A. REAKSI PENGGABUNGAN

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

Perhatian: Asisten sebaiknya mendemonstrasikan atau mengawasi dengan teliti percobaan ini. Percobaan ini memerlukan tingkat keseriusan dan kehati-hatian yang tinggi.

B. REAKSI PENGURAIAN

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

C. REAKSI PENGGANTIAN

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

D. REAKSI PENGGANTIAN GANDA

1. Masukkan masing-masing 2 mL larutan perak nitrat, raksa(II) nitrat dan aluminium nitrat ke dalam tabung reaksi, beri label 1, 2 dan 3. Tambahkan 2 mL larutan kalium iodida ke dalam masing-masing tabung reaksi tersebut. Amati apa yang terjadinya.
2. Masukkan 2 mL larutan perak nitrat, raksa (II) nitrat dan aluminium nitrat masing-masing ke dalam tabung 4, 5 dan 6. Tambahkan 2 mL natrium fosfat ke dalam masing-masing tabung reaksi tersebut. Amati apa yang terjadi.

E. REAKSI PENETRANALAN

1. Masukkan 2 mL asam nitrat, asam sulfat dan asam fosfat masing-masing ke dalam tabung nomor 1, 2 dan 3.
2. Tambahkan 1 tetes fenolftalein kedalam masing-masing tabung.
3. Tambahkan larutan natrium hidroksida ke dalam setiap tabung reaksi di atas setetes

demi setetes sampai terbentuk warna merah muda.

4. Catat jumlah natrium hidroksida yang diperlukan pada setiap tabung. (Catatan: volume natrium hidroksida dihitung dalam tetes saja)

TUGAS SEBELUM PRAKTIKUM

1. Berikan definisi istilah berikut dengan kata-kata anda sendiri: katalis, deret elektromotif (Volta), reaksi eksoterm, endapan, reaktan, produk.
2. Terangkan arti simbol berikut : \rightarrow , $--$, (p), (c), (g) dan (aq)
3. Sebutkan empat macam bukti reaksi kimia berlangsung.
4. Apa warna indikator fenolftalein dalam larutan asam dan basa?
5. Aturan keselamatan apa yang harus diperhatikan dalam percobaan ini?

IV. KONSENTRASI DAN TITRASI NETRALISASI

Tujuan:

1. Mengerti beberapa satuan konsentrasi
2. Membuat larutan dalam berbagai satuan konsentrasi
3. Menghitung konsentrasi larutan
4. Menjadi trampil dalam menggunakan peralatan untuk membuat larutan
5. Menstandarisasi natrium hidroksida dengan asam oksalat.
6. Menentukan konsentrasi molar dan persen masa asam asetat dalam larutan cuka.
7. Menggunakan hukum stoikiometri pada titrasi asam basa.
8. Melatih ketrampilan memipet dan mentitrasi.

Diskusi

Larutan adalah campuran homogen dimana setiap bagian dari larutan mempunyai komposisi yang sama. Larutan terdiri dari zat terlarut (solute) yang berada dalam jumlah yang lebih kecil dan pelarut (solvent) dalam jumlah yang lebih banyak. Larutan dibagi atas larutan gas, larutan cair (gas dalam cair, cair dalam cair dan padat dalam cair) dan larutan padat. Untuk larutan padat dalam cair, proses pelarutan dapat terjadi jika gaya tarikan antara molekul padatan dan cairan dapat mengimbangi gaya tarikan antar molekul padatan dan antar molekul cairan. Selama pelarutan molekul padatan ditarik keluar dari kristalnya oleh molekul cairan.

Kental atau enceranya suatu larutan ditentukan oleh konsentrasi larutan tersebut. Konsentrasi suatu larutan adalah perbandingan jumlah zat terlarut dengan jumlah pelarut. Ada beberapa cara untuk menyatakan konsentrasi suatu larutan yaitu dengan molaritas (M), normalitas (N), molalitas (m), persen (%) berat atau volume, fraksimol, ppm dan ppb.

- a) **Molaritas (M):** menyatakan jumlah mol zat terlarut yang terdapat dalam satu liter larutan.

$$M = \text{mol zat terlarut} / 1\text{L larutan}$$

Contoh:

Larutan HCl 0,6 M artinya terdapat 0,6 mol HCl dalam setiap liter larutan HCl. Larutan dapat dibuat dengan cara melarutkan 0,6 mol HCl dalam air sampai volume menjadi 1 liter.

- b) Normalitas (N):** menyatakan jumlah molekivalen zat terlarut yang terdapat dalam satu liter larutan.

$$N = \text{mol ekivalen zat terlarut} / 1 \text{ L larutan}$$

Contoh:

Larutan 0,5 N KMnO_4 adalah larutan yang mengandung 0,5 mol ekivalen KMnO_4 dalam tiap liter larutan. Jumlah mol ekivalen tergantung pada suasana reaksi atau lebih tepatnya tergantung pada jumlah elektron yang ditransfer dalam proses pelarutan.

- c) Molalitas (m):** menyatakan jumlah mol zat terlarut yang terdapat dalam 1000 g (1 Kg) pelarut.

$$m = \text{mol zat terlarut} / 1 \text{ Kg larutan}$$

Contoh:

Larutan NaOH 0,6 m adalah larutan yang mengandung 0,6 mol NaOH dalam satu Kg pelarut. Larutan dibuat dengan menambahkan 0,6 mol NaOH kedalam 1000 g air.

- d) Persen berat (%b/b):** menyatakan jumlah gram zat terlarut dalam 100 g larutan.

Contoh:

Larutan NaOH 5%, artinya terdapat 5 gram NaOH dalam 100 gram larutan, dengan kata lain 5 gram NaOH, 95 gram air.

- e) Persen volume (%v/v):** menyatakan jumlah mL zat terlarut dalam 100 mL larutan.

Contoh:

Larutan alkohol 70% adalah larutan yang mengandung 70 mL alkohol dalam 100 mL larutan (70 mL alkohol dengan 30 mL air).

Larutan dibuat dengan menambahkan 70 mL alkohol kedalam air sampai volumenya 100 mL (30 mL air).

- f) Persen berat per volume (% b/v):** menyatakan jumlah gram zat terlarut dalam 100 mL larutan.

Contoh:

Larutan gula 10% adalah larutan yang mengandung 10 gram gula dalam 100 mL larutan.

Larutan dibuat dengan melarutkan 10 gram gula kedalam air sampai volumenya

100 mL.

Untuk pengenceran larutan dapat digunakan rumus:

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

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

Contoh soal 1:

Tentukan massa KNO₃ yang harus ditimbang untuk membuat larutannya sebanyak 250 mL dengan konsentrasi 0,150 M. Massa molar KNO₃ 101,1 g/mol.

Penyelesaian:

$$\text{Massa KNO}_3 = 0,150 \text{ mol} \times 101,1 \text{ g/mol} \times 250 \text{ mL}/1000 \text{ mL} = 3,79 \text{ g.}$$

Contoh soal 2:

Hitung mL HNO₃ pekat (70% massa) yang diperlukan untuk membuat 500 mL larutan HNO₃ 1,00 M. Massa molar HNO₃ 63 g/mol dan kerapatannya 1,42 g/mL

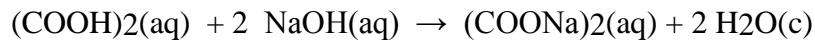
Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{mL HNO}_3 &= 1 \text{ mol}/1000 \text{ mL} \times 63 \text{ g}/1 \text{ mol} \times 100 \text{ g}/70\text{g} \times 500\text{mL} \times 1 \text{ mL} / \\ &1,42 \text{ g} \\ &= 31,7 \text{ mL} \end{aligned}$$

Titration adalah penambahan suatu larutan menggunakan buret ke dalam suatu volume atau massa yang diketahui dari reaktan lain sampai reaksi sempurna secara stoikiometri. Sempurnanya reaksi dideteksi dengan menggunakan indikator atau beberapa instrumentasi. Dalam percobaan ini natrium hidroksida dititrasi ke dalam erlenmeyer yang berisi asam. Setelah basa yang ditambahkan cukup untuk menetralkan asam dalam labu, titration dihentikan. Hal ini disebut dengan titik akhir yang ditandai oleh perubahan warna indikator. Indikator yang digunakan pada percobaan ini adalah fenolftalein. Fenolftalein tidak berwarna dalam asam dan berwarna merah dalam basa. Jadi larutan asam yang mengandung indikator tidak berwarna dititrasi sampai sedikit kelebihan basa. Pada titik akhir fenolftalein berubah warna menjadi merah muda. Satu tetes basa sudah cukup untuk menyebabkan perubahan warna.

Percobaan ini dimulai dengan mengencerkan larutan NaOH 6 M menjadi kira-kira 0,3 M. Karena pengenceran sampai konsentrasi kira-kira, diperlukan menstandarisasi larutan. Dalam hal ini perlu menentukan konsentrasi natrium hidroksida sampai tiga angka penting. Untuk itu akan digunakan larutan asam oksalat sebagai asam standar.

Rumus molekul asam oksalat (COOH)₂, kita pendekkan dengan HOks. Setelah jumlah tertentu HOks dilarutkan dalam air, kemudian dititrasi dengan basa (NaOH).
 Persamaan reaksinya:



Contoh soal 1: 0,495 g HOks murni ($M_r = 126$) dilarutkan dalam air dan dititrasi dengan NaOH sampai titik akhir titrasi menggunakan PP sebagai indikator, terpakai 29,60 mL NaOH. Tentukan kemolaran larutan natrium hidroksida.

Penyelesaian:

Pemakaian kaidah stiokimetri terhadap persamaan reaksi diatas,

1 mol HOks 2 mol NaOH

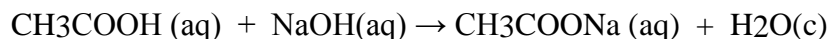
$$0,495 \text{ g HOks} \times \frac{1 \text{ mol HOks}}{126 \text{ g HOks}} \times \frac{1 \text{ mol HOks}}{1 \text{ mol HOks}} = 0,00786 \text{ mol NaOH}$$

Kemolaran NaOH adalah

$$\frac{0,00786 \text{ mol NaOH}}{29,60 \text{ mL NaOH}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = \frac{0,265 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L larutan}}$$

Konsentrasi larutan standar NaOH adalah 0,265 M, sesuai dengan konsentrasi kira-kira dari pengencara 0,3 M.

Sesudah menstandarisasi larutan NaOH kita akan menentukan konsentrasi asam asetat dalam larutan cuka. Sampel cuka dititrasi dengan standar NaOH dengan indikator fenolftalein. Persamaan reaksinya adalah,



Contoh soal 2: Pada titrasi 10,0 mL sampel cuka diperlukan 35,05 mL larutan standar NaOH 0,265 M. Hitung konsentrasi molar dan konsentrasi persen asam asetat dalam cuka.

Penyelesaian:

a. mol asam asetat yang dititrasi:

$$35,05 \text{ mL larutan} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0,265 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L larutan}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}}{1 \text{ mol NaOH}}$$

$$= 0,00929 \text{ mol CH}_3\text{COOH}$$

Kemolaran CH₃COOH adalah

$$\frac{0,00929 \text{ mol CH}_3\text{COOH}}{10,0 \text{ mL larutan}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = \frac{0,00929 \text{ mol CH}_3\text{COOH}}{1 \text{ L larutan}}$$

$$= 0,929 \text{ M}$$

- b. Untuk menentukan konsentrasi persen diperlukan densiti larutan, 1,01 g/mL, dan masa relatif molekul asam asetat, 60,0 sma.

$$\frac{0,929 \text{ mol CH}_3\text{COOH}}{1 \text{ L larutan}} \times \frac{60,0 \text{ g CH}_3\text{COOH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mL lar}}{1,01 \text{ g lar}} \times 100$$

$$= 5,57 \%$$

Peralatan

- a. Gelas piala
- b. Labuukur 100 mL
- c. Gelas ukur
- d. Pipet takar
- e. Batang pengaduk
- f. Erlenmeyer
- g. Buret
- h. Standar buret
- i. Labu ukur
- j. Pipet gondok
- k. Pipet hisap
- l. Labu semprot
- m. Bola pengisap
- n. Labu semprot
- o. Kaca arloji
- p. Corong
- q. Bola hisap

Bahan Kimia

1. Natrium hidroksida, NaOH kristal
2. Asam sulfat, H₂SO₄ pekat
3. Kalium permanganat, KMnO₄
4. Air suling
5. Larutan NaOH encer, NaOH 6 M
6. Kristal asam oksalat, (COOH)₂·2H₂O.
7. Indikator fenolftalein
8. Sampel cuka

PROSEDUR

A. MEMBUAT LARUTAN NATRIUM HIDROKSIDA

1. Timbang 0,40 g NaOH padat menggunakan wadah kaca arloji
2. Masukkan NaOH tersebut kedalam gelas piala.
3. Tambahkan kira-kira 10 mL air suling, kemudian diaduk sampai larut.
4. Setelah semua larut, tambahkan air suling sampai volumenya 100 mL.
5. Tentukan konsentrasi larutan NaOH tersebut dalam molaritas dan normalitas.

B. MEMBUAT LARUTAN ASAM SULFAT

1. Masukkan 50 mL air suling kedalam gelas piala.
2. Pipet (pipet takar) 5 mL asam sulfat pekat dan masukkan kedalam gelas piala yang berisi air suling di atas melalui dindingnya dengan hati-hati dan perlahan-lahan.
3. Aduk perlahan-lahan dan tambahkan air suling lagi sampai volumenya 100 mL.
4. Hitung persen, normalitas dan molaritas larutan asam sulfat itu

C. MEMBUAT LARUTAN KALIUM PERMANGANAT

1. Timbang 0,05 g KMnO₄ padat menggunakan wadah kaca arloji
2. Masukkan KMnO₄ itu kedalam labu ukur 100 mL. Sisa KMnO₄ pada kaca arloji dibilas dengan air suling kira-kira 20 mL
3. Kemudian diaduk sampai larut.
4. Setelah semua larut, tambahkan air suling sampai garis batas labu ukur.
5. Aduk larutan dengan hati-hati sampai homogen
6. Tentukan molaritas, normalitas dan persen larutan KMnO₄ itu.
7. (Diketahui: 1 molekul ekuivalen KMnO₄ = 1/5 mol KMnO₄)

D. PEMBUATAN LARUTAN STANDAR NATRIUM HIDROKSIDA

1. Ukur 6 mL larutan NaOH 6M dengan gelas ukur, masukkan kedalam labu ukur 250 mL yang berisi 100 mL air suling. Kocok sampai homogen.
2. Bilas buret dengan larutan NaOH dari labu Florence. Pasang buret pada standar, tutup kran dan isi dengan larutan NaOH melalui corong kecil.
3. Timbang 0,4-0,6 g asam oksalat ke dalam Erlenmeyer 125 mL yang bersih. Tambahkan 25 mL air dan panaskan sampai larut. Tambahkan 2 tetes indikator fenolftalein.
4. Catat skala permukaan larutan dalam buret. Titrasi dengan larutan NaOH sampai warna merah muda. Catat kembali skala pada buret.
5. Ulangi percobaan 3 dan 4 sebanyak 3(tiga) kali.
6. Hitung kemolaran larutan standar NaOH untuk masing-masing ulangan dan hitung rata-ratanya

E. KONSENTRASI ASAM ASETAT DALAM CUKA

1. Pipet 10 mL sampel cuka ke dalam Erlenmeyer 125 mL. Tambahkan 25 mL air dan 2 tetes indikator fenolftalein.
2. Isi buret kembali dengan larutan NaOH, catat skala awal. Titrasi sampel cuka sampai warna merah muda. Catat kembali skala buret.
3. Ulangi percobaan 1 dan 2 sebanyak 3 (tiga) kali.
4. Hitung kemolaran asam asetat dalam cuka.
5. Ubah konsentrasi molar ke konsentrasi persen dengan menganggap densiti sampel cuka 1,01 g/mL.

Catatan: Selesai bekerja cuci buret sampai bebas dari sisa NaOH uji dengan 1 tetes indikator phenol phtalein (PP).

TUGAS SEBELUM PRAKTIKUM

1. Berapa air dan CaCl₂ yang diperlukan untuk membuat larutan CaCl₂ 12% (b/b) sebanyak 150 gram
2. Diketahui HCl 37% (b/b) mempunyai kerapatan 1,18 g/mL. Berapa mL HCl ini diperlukan untuk membuat larutannya 3M sebanyak 200 mL
3. Sebanyak 0,31 g kalium dikromat dilarutkan dalam air suling sampai volumenya 200 mL. Hitunglah normalitas dan persen larutan kalium dikromat ini!
4. Berapa persen konsentrasinya jika 15 g glukosa dilarutkan dengan air suling sampai 300 mL?
5. Hitunglah molaritas, normalitas dan persennya jika 6,3 g asam oksalat (H₂C₂O₄·2H₂O) dilarutkan sampai volumenya 1500 mL!

6. Dengan istilah anda sendiri definisikan titik akhir, indikator, kemolaran, konsentrasi persen, standarisasi dan titrasi.
7. Manakah kesalahan percobaan berikut yang serius,
 - Larutan natrium hidroksida tidak bercampur sempurna.
 - Labu Florence berisi NaOH dibiarkan terbuka
 - Buret tidak dibilas dengan NaOH
 - Air pelarut asam oksalat dipakai 35 mL, bukan 25 mL.
 - Pemakaian indikator tiga tetes, bukan dua tetes.
 - Ada gelembung udara diujung buret.
 - Labu Erlenmeyer tidak dikeringkan sebelum diisi larutan cuka.
8. Bagaimana mengetahui bahwa titik akhir hampir dicapai?
9. Aturan keselamatan apa yang harus diperhatikan pada percobaan ini?

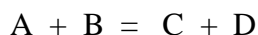
V. KESETIMBANGAN DAN KECEPATAN REAKSI KIMIA

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

Diskusi

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 reaksibaliknya maka dinyatakan kesetimbangan telah tercapai.



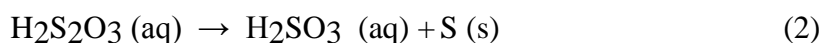
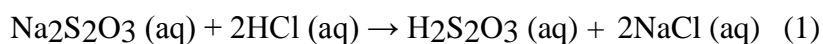
$$K_{kest} = [C][D] / [A][B]$$

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.

Peralatan

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

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, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 1 M
6. Larutan larutan perak nitrat, AgNO_3 0,1 M
7. 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

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

Amatilah 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 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 dimasukkan kedalam air pada suhu kamar dan sepasang dimasukkan 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
3. Jika tekanan dinaikkan pada suhu konstan, jelaskanlah arah pergeseran reaksi kesetimbangan berikut:
$$\text{N}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) = 2\text{NO} (\text{g})$$
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?