

Percobaan 1

Pengenalan Alat Laboratorium

TUJUAN

1. Mahasiswa mengenal alat-alat sederhana yang umum dipergunakan dalam laboratorium kimia.
2. Mahasiswa memahami kegunaan serta cara menggunakan secara benar alat-alat laboratorium kimia.

Beberapa alat sederhana yang umum dipergunakan dalam laboraorium kimia serta kegunaannya dijelaskan di bawah ini, cara menggunakannya (beberapa alat) akan dijelaskan secara lisan.

1. Tabung reaksi (*test tube*)

Umumnya terbuat dari gelas, dengan berbagai macam ukuran. Biasanya 75 x 10 mm, 4 mL, kadang-kadang 100 x 12 mm, 8 mL. Dipakai untuk mereaksikan zat-zat kimia dalam jumlah yang sedikit. Dapat dipanasi dengan api langsung atau tidak langsung.

Cara menggunakan:

- a. Tabung reaksi dipegang pada lehernya, miringkan sedikit 60° lalu diisi dengan larutan yang akan diperiksa dengan pipet tetes.
- b. Bila tabung beserta isinya akan dipanaskan, tabung dipegang dengan alat pemegang tabung dan pemanasan dilakukan pada daerah $1/3$ bagian cairan dari bawah mulut tabung harus diarahkan ke tempat yang aman (jangan arahkan pada diri sendiri atau ke orang lain).

2. Pemegang tabung reaksi (penjepit) dan rak tabung reaksi

Pemegang tabung reaksi terbuat dari kayu, gunanya untuk memegang tabung misalnya waktu pemanasan, mereaksikan zat-zat yang merusak kulit, dan sebagainya.

Rak tabung reaksi gunanya untuk meletakkan tabung.

3. Pengaduk gelas

Gunanya untuk mengaduk suatu campuran atau larutan zat-zat kimia pada waktu melakukan reaksi-reaksi kimia. Dipakai untuk menolong pada waktu menolong menuangkan/mendekantir cairan dalam proses penyaringan.

4. Corong

Umumnya terbuat dari gelas. Gunanya untuk memasukkan cairan ke dalam suatu tempat yang sempit mulutnya, seperti labu ukur, botol, buret dan sebagainya.

5. Pipa bengkok

Terbuat dari gelas, gunanya untuk mengalirkan gas ke dalam suatu tempat tertutup atau ke dalam larutan.

6. Gelas arloji

Terbuat dari gelas, gunanya sebagai tempat menimbang zat yang terbentuk kristal.

7. Gelas ukur

Dipakai untuk mengukur zat kimia dalam bentuk cair. Alat ini mempunyai skala dan terdiri dari bermacam-macam ukuran. Jangan digunakan untuk larutan/pelarut yang panas atau digunakan untuk memanaskan cairan.

8. Gelas kimia (gelas piala)

Biasanya digunakan beaker gelas. Alat ini bukan alat pengukur, walaupun mempunyai volume kira-kira. Digunakan sebagai tempat larutan dan dapat juga untuk memanaskan larutan zat-zat kimia, menguapkan larutan dan sebagainya.

9. Erlenmeyer

Biasanya juga disebut conical plask. Terbuat dari gelas alas rata, bagian atas lebih kecil. Alat ini bukan juga alat pengukur. Dipakai untuk tempat zat yang dititrasi, tempat menampung hasil proses destilasi (*reservoir*), kadang-kadang juga dipakai untuk memanaskan larutan.

10. Labu ukur (labu volumetri)

Terbuat dari gelas, mempunyai bermacam-macam ukuran. Labu ini mempunyai dasar yang rata dan leher sempit yang dilengkapi dengan tanda batas volume. Dipakai untuk membuat larutan tertentu dengan volume setepat-tepatnya. Sering juga dipakai dalam pengenceran sampai volume tertentu. Jangan dipakai untuk mengukur larutan/pelarut yang panas.

11. Botol semprot

Digunakan untuk membilas beaker, erlenmeyer, ujung buret dan sebagainya.

12. Pipet

a. Pipet gondok

Dibagian tengah dari pipet ini ada bagian yang membesar (gondok) ujungnya runcing dan digunakan untuk mengambil larutan dengan volume tertentu, serta ukurannya bermacam-macam.

b. Pipet ukur

Berbeda dengan pipet gondok, pipet ini semua bagiannya sama, digunakan untuk mengambil larutan dengan volume tertentu, juga mempunyai ukuran yang berbeda. Ketelitian lebih rendah dari pipet gondok!

c. Pipet tetes (pipet Pasteur)

Pipet ini tidak mempunyai ukuran volume atau skala lainnya. Digunakan untuk memindahkan sedikitnya zat cair/larutan yang tidak memerlukan ketelitian tinggi atau untuk mengambil cairan di atas endapan dari dalam tabung reaksi atau tabung sentrifuge.

13. Buret

Buret adalah suatu alat gelas yang berbentuk pipa panjang dengan pembagian skala yang dilengkapi dengan kran. Dipakai untuk proses titrasi/mengukur volume titran yang digunakan.

Cara menggunakan:

- a. Cuci dengan air sabun/deterjen dan air suling.
- b. Bilas dengan air suling, lalu keringkan dengan lap kering yang bersih.
- c. Bilas dengan larutan titran, larutan pembilas tabung.
- d. Tempatkan buret pada standar dengan memakai klem buret dibuat vertikal.
- e. Dengan memakai corong, buret diisi dengan titran sampai sedikit di atas garis nol.
- f. Corong dipindahkan dan bagian sisi dalam dari buret yang terletak di atas titran dibersihkan dengan kertas saring yang kering.
- g. Turunkan permukaan titran dalam buret dengan jalan membuka kran, sampai miniskus bagian bawah zat cair tepat pada garis nol. Bila lewat sampai garis nol pekerjaan tidak perlu diulangi tetapi langsung dibaca dengan teliti. Pembacaan akan lebih teliti jika miniskus bawah tepat pada garis skala dari buret.

- h. Pada ujung bawah buret tidak boleh ada gelembung udara. Selanjutnya buret siap untuk digunakan menitrasi.
- i. Pada waktu menitrasi, kran buret dipegang dengan tangan kiri, erlenmeyer tempat titran dipegang dengan tangan kanan dan tetesan dari buret tidak boleh terlalu cepat.

14. Pengaduk magnet

Alat ini terdiri dari magnet beputar yang digerakkan oleh tenaga listrik serta batang magnet yang dilapisi dengan bahan yang inert. Gunanya untuk mengaduk suatu campuran.

15. Klem dan Standard (Statif)

Alat-alat ini terbuat dari besi dan dipergunakan untuk menyusun peralatan gelas, misalnya pada pengerjaan titrasi, destilasi, merefluks dan sebagainya.

16. Karet pengisap

Alat ini terbuat dari karet, dipergunakan untuk mengisap larutan-larutan yang berbahaya untuk diisap dengan mulut. Cara menggunakannya yaitu dengan cara disambungkan dengan pipet ukur atau pipet gondok.

17. Sentrifuge dan Tabung sentrifuge

Sentrifuge gunanya untuk memisahkan dua zat berdasarkan perbedaan rapatan, dengan memanfaatkan gaya sentrifugal. Tabung sentrifuge yaitu sebuah tabung reaksi yang dasarnya agak runcing, digunakan pada proses pensentrifugan untuk memisahkan endapan. Yang paling banyak digunakan adalah ukuran 3 mL.

Percobaan 2

SISTEM PERIODIK UNSUR-UNSUR

I. Tujuan

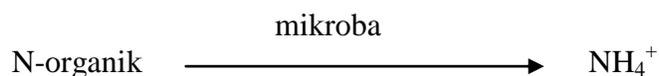
Mempelajari cara mendeteksi adanya unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium dalam tanah dan tanaman.

II. Landasan Teori

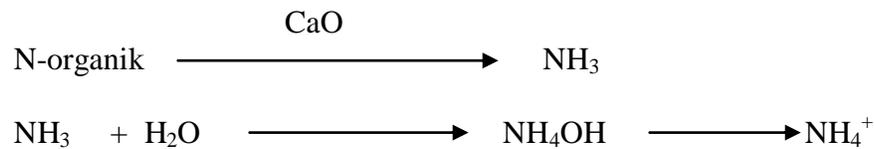
Para ahli pertanian berpendapat bahwa unsur nitrogen, fosfor, kalium, kalsium dan magnesium merupakan unsure hara utama yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh. Dalam sistem periodik unsur-unsur, kalium terdapat pada golongan I, unsur kalsium dan magnesium terdapat pada golongan II, nitrogen dan fosfor terdapat pada golongan V. Kalium, kalsium dan magnesium termasuk logam, sedangkan nitrogen dan fosfor termasuk unsur non logam.

Nitrogen sebagai unsur non logam berada dalam bentuk tersedia dan tidak tersedia. Bentuk tersedia adalah bentuk yang dapat diserap oleh tanaman seperti nitrogen dalam ion nitrat dan nitrogen dalam ion ammonium, sedangkan bentuk yang tidak tersedia adalah bentuk yang tidak dapat diserap tanaman. Bentuk ini adalah nitrogen dalam persenyawaan organik seperti nitrogen dalam amina dan protein.

Nitrogen yang tidak tersedia dapat menjadi tersedia bila persenyawaan nitrogen organik mengalami perombakan oleh jazak renik dalam tanah (penghuni tanah). Perombakan tersebut mengikuti reaksi berikut :

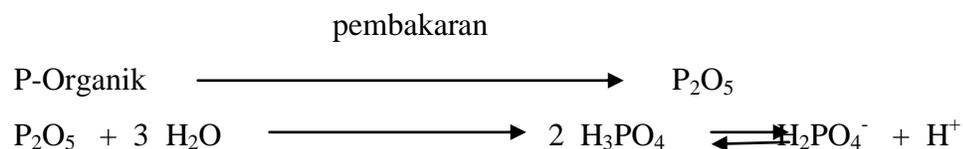


Nitrogen organik yang tercampur dengan batu kapur (CaO) dalam keadaan kering akan melepaskan gas amoniak (NH₃) bila campuran tersebut mengalami pemanasan. Amoniak yang terlepas akan mengubah warna kertas lakmus merah menjadi biru mengubah sifat air dari netral menjadi basa. Perubahan-perubahan ini mengikuti reaksi berikut :



Nitrogen dalam ion nitrat dan ammonium yang berada dalam tanah dapat tertarik masuk ke dalam air bila tanah tersebut tercampur dengan air. Ion ammonium (NH₄⁺) dalam air dapat bereaksi dengan reagen Nesler membentuk senyawa yang berwarna jingga kecoklatan, sedangkan ion nitrat dapat mengoksidasi senyawa difenil amin dalam lingkungan asam kuat (H₂SO₄). Difenil amin dalam bentuk tereduksi tak berwarna, sedangkan dalam bentuk teroksidasi berwarna biru. Kedua gejala ini dapat dijadikan sebagai dasar untuk mengenali ion nitrat dan ammonium dalam fase air atau dalam tanah.

Fosfor dalam tanah bentuknya sama dengan nitrogen, yakni dalam bentuk tersedia dan tidak tersedia. Fosfor tersedia berada dalam persenyawaan anorganik dengan bentuk ion H₂PO₄⁻, HPO₄⁻² dan PO₄⁻³ ; sedangkan yang tidak tersedia berada dalam bentuk persenyawaan organik seperti misalnya fosfolipid. Fosfor organik ini akan berubah menjadi fosfor teroksidasi (P₂O₅) yang tidak menguap, bila fosfor organik mengalami oksidasi melalui proses pembakaran. Fosfor teroksidasi larut dalam air dan bereaksi dengan ammonium molibdat membentuk senyawa berwarna coklat yang mengendap pada proses pemanasan.



Unsur kalium dalam tanah umumnya larut dalam air, sehingga mudah ditarik dari dalam tanah masuk ke dalam air. Kalium dalam air dapat bereaksi dengan reagen natrium kobalti nitrid membentuk endapan reagen natrium kobalti nitrid membentuk endapan berwarna kuning. Sifat kalium ini menjadi dasar untuk mengenali keberadaannya dalam tanah.

Pengenalan unsure nitrogen, fosfor dan kalium dalam tanaman pada prinsipnya sama dengan fosfor dan nitrogen tak tersedia dalam tanah dan tanaman. Demikian pula kalium dalam tanah yang terlebih dahulu mengalami proses pembakaran.

III. Alat

1. Tabung reaksi
2. Lumpang dan alu
3. Rak tabung
4. Pengayak
5. Pemanas
6. Pipa bengkok dan gabus
7. Gelas ukur 100 ml
8. Pipet tetes
9. Erlenmeyer
10. Corong
11. Cawan penguap

IV. Bahan

1. Tanah
2. Kapur tohor
3. Kertas lakmus merah
4. Indikator PP
5. Air destilata
6. Reagen Nesler
7. Asam sulfat pekat
8. Difenil amin
9. Asam nitrat

10. Amonium molibdat
11. Asam klorida
12. Natrium kobalti nitrit
13. Kacang kedelai
14. Kacang ijo
15. Spiritus bakar

V. Cara Kerja

❖ *Unsur Nitrogen A*

- a. Siapkan tabung reaksi yang bersih, isis sesuai table berikut

Jenis bahan	Kode tabung					
	A	B	C	D	E	F
Tanah	2 g	-	-	2 g	-	-
Kacang kedelai	-	2 g	-	-	2 g	-
Kacang ijo	-	-	2 g	-	-	2 g
Kapur tohor	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g

- b. Tabung A, B dan C beri kertas lakmus merah pada permukaan tabung, kemudian panaskan dan amati perubahan warna kertas lakmus
- c. Tabung D, E dan F sumbat dengan gabus yang dilengkapi dengan pipa bengkok dan hubungkan dengan tabung lain yang berisi air murni
- d. Panaskan tabung selama 30 menit dan keluarkan tabung berisi air, kemudian tetesi dengan indikator PP. Amati perubahan warna yang terjadi

❖ *Unsur Nitrogen B*

- a. Masukkan 20 g tanah halus ke dalam Erlenmeyer, kemudian tambahkan 100 ml air destilata dan kocok selama 10 menit
- b. Saring campuran dan tamping filtratnya dalam Erlenmeyer

- c. Sumbat dengan gabus yang dilengkapi pipi bengkok. Pipa ini dihubungkan dengan tabung reaksi berisi 5 ml air destilata
- d. Panaskan selama 30 menit, pisahkan tabung berisi air, kemudian tetesi dengan reagen Nesler dan amati perubahan warna yang terjadi
- e. Cairan dalam Erlenmeyer pada butir d pindahkan ke dalam cawan penguap, kemudian panaskan hingga hampir kering, dinginkan
- f. Tambahkan 5 tetes asam sulfat pekat, kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi reagen difenil amin
- g. Amati dan catat warna larutan

❖ ***Unsur Fosfor***

- a. Siapkan 3 buah cawan forselin, kemudian isi masing-masing dengan 2 g tanah, 2 g bubuk kacang kedelai dan 2 g bubuk kacang ijo. Bahan-bahan dalam cawan bakar dengan api Bunsen
- b. Dinginkan, kemudian tambahkan 10 ml asam nitrat pekat dan panaskan hingga mendidih
- c. Dinginkan, kemudian tambahkan air destilata dengan volume yang sama
- d. Saring, tampung filtratnya dalam tabung reaksi, kemudian tetesi dengan reagen ammonium molibdat dan amati perubahan warna larutan

❖ ***Kalium***

- a. Masukkan 10 g tanah halus ke dalam Erlenmeyer, kemudian tambahkan 25 ml asam klorida 0,1 N dan dididihkan selama lima menit
- b. Saring kemudian uapkan filtratnya hingga kering dan bakar residunya
- c. Dinginkan, kemudian tambahkan air panas sebanyak 25 ml, saring kembali dan tampung filtratnya dalam tabung reaksi
- d. Tambahkan beberapa tetes larutan natrium kobalti nitrat dan amati perubahan yang terjadi

Percobaan 3

Ikatan Kimia

TUJUAN

Mengamati perubahan-perubahan yang menunjukkan terjadinya reaksi.

CARA KERJA

1. Ke dalam dua tabung reaksi, masukkan masing-masing tepat 1,0 mL larutan HCl 0,05M dan larutan CH_3COOH 0,05M. Tambahkan masing-masing satu tetes larutan indikator, amati warna larutan tersebut.
2. Ke dalam dua tabung reaksi masukkan larutan NaOH 0,05M masing-masing 1 mL, tambahkan pada keduanya 1 tetes larutan indikator.
3. Campurkan isi kedua tabung pada nomor 2 dengan isi tiap tabung pada nomor 1, lalu amati perubahan yang terjadi.
4. Masukkan ke dalam tabung reaksi 1 mL larutan K_2CrO_4 0,1M. Kemudian tambahkan larutan HCl 1M, kocok dan amati.
5. Masukkan ke dalam tabung reaksi 1 mL larutan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1M. Kemudian tambahkan larutan HCl 1M, kocok dan amati. Bandingkan dengan hasil nomor 4.
6. Masukkan 1 mL larutan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ke dalam tabung reaksi. Tambahkan tetes demi tetes NaOH 1M, dan perhatikan apa yang terjadi.
7. Masukkan 1 mL larutan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 5 tetes larutan NH_4OH 1M dan amati. Bandingkan dengan hasil nomor 6 di atas.

8. Ikuti petunjuk nomor 6 dan 7 di atas, tetapi gantilah larutan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ dengan larutan ZnSO_4 0,1M.
9. Ke dalam tabung yang bersaluran masukkan 4 mL larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Tambahkan larutan NaOH , segera pasang penyalur gas. Gas yang terbentuk dikenakan pada kertas lakmus yang telah dibasahi dengan air.
10. Campurkan 1 mL larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,05M dengan 1 mL larutan NaCl 0,1M. Catat pengamatan Anda. Dinginkan campuran tersebut dan amati.
11. Ke dalam 1 mL larutan NaCl 0,05M tambahkan 10 tetes larutan AgNO_3 0,1M. Catat pengamatan Anda (jangan dibuang campuran tersebut, tetapi kumpulkan di tempat khusus sisa AgNO_3).
12. Ke dalam 1 mL larutan BaCl_2 0,1M tambahkan 1 mL larutan K_2CrO_4 0,1M, lalu amati apa yang terjadi.
13. Ke dalam 1 mL larutan BaCl_2 0,1 M tambahkan 1 mL larutan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1M, lalu amati apa yang terjadi.
14. Ke dalam 1 mL larutan BaCl_2 0,1M tambahkan 1 mL larutan HCl 1M dan 1 mL larutan K_2CrO_4 0,1M. Bandingkan dengan 12 dan 13.
15. Masukkan kurang lebih 1 gram serbuk CaCO_3 ke dalam tabung reaksi yang bersaluran. Tambahkan larutan HCl , gas yang terbentuk dialirkan ke dalam tabung lain yang berisi larutan $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Amati apa yang terjadi.

16. Campurkan ke dalam tabung reaksi 1 mL air klor dan 1 mL larutan KI 0,05M. Amati warna larutan. Tambahkan 1 mL CHCl_3 atau CCl_4 lalu kocok. Amati warna kedua lapis larutan.
17. Ke dalam campuran 1 mL asam oksalat, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1M dan 2 tetes H_2SO_4 2M, teteskan larutan KMnO_4 0,05M (tetes demi tetes) sambil dikocok sampai warna larutan tidak hilang lagi. Amati apa yang terjadi.
18. Ke dalam campuran 1 mL larutan Fe^{2+} 0,1M dan 2 tetes H_2SO_4 2M, teteskan larutan KMnO_4 0,05M sambil dikocok. Bandingkan kecepatan/laju hilangnya warna KMnO_4 pada nomor 17.
19. Tambahkan sedikit demi sedikit larutan NaOH 1M ke dalam 1 mL larutan CuSO_4 0,05M. Tambahkan lagi NaOH sampai berlebihan, lalu amati.
20. Ulangi perlakuan nomor 19 (gantikan larutan NaOH dengan larutan NH_4OH 1M). Bandingkan hasil pengamatan Anda pada nomor 19.
21. Campurkan 2 mL larutan Fe^{3+} 0,1M dengan 2 mL larutan KSCN 0,1M. Bagilah menjadi dua bagian ke dalam tabung reaksi. Tambahkan Na_3PO_4 ke dalam salah satu tabung. Bandingkan warna kedua larutan.

Percobaan 4

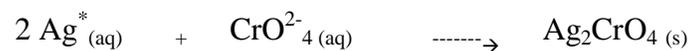
STOIKIOMETRI

I. Tujuan

Menentukan rumus suatu zat dengan metode variasi kontinu

II. Landasan Teori

Sifat fisika suatu zat misalnya massa, volume, suhu, atau daya serap dapat digunakan untuk meramal stoikiometri system. Hal ini dapat dilakukan jika kuantitas pereaksi yang digunakan berlainan. Grafik aliran sifat fisika yang diamati terhadap kuantitas pereaksinya maka akan diperoleh suatu titik maksimum yang sesuai dengan titik stoikiometri system yaitu yang menyatakan perbandingan pereaksi-pereaksi dalam senyawa. Konsentrasi pereaksi-pereaksi dibuat sehingga pada setiap percobaan jumlah mol pereaksi yang bervariasi sama dengan volume pereaksi totalnya. Bila digambarkan massa endapan terhadap jumlah mol suatu zat x maka diperoleh grafik seperti gambar berikut. Dari gambar tersebut dapat dibuat garis lurus melalui titik-titik sebelah kiri dan juga dibuat garis lurus melalui titik-titik sebelah kanan. Titik potong kedua garis tersebut menunjukkan perbandingan mol zat x. pada titik ini diperoleh massa endapan zat x adalah maksimum, sehingga dinyatakan sebagai titik stoikiometri system. Contoh stoikiometri system dapat ditulis sebagai berikut :



Jika mol pereaksi yang bereaksi diubah sedangkan volume totalnya tetap, maka stoikiometri reaksi dapat ditentukan dari titik perubahan kalor maksimum, yakni dengan cara mengeluarkan kenaikan temperature terhadap komposisi campuran.

III. Alat

1. Gelas Kimia
2. Gelas Ukur
3. Batang Pengaduk
4. Termometer

IV. Bahan

1. CuSO_4 1 M
2. NaOH 2 M
3. HCl 1 M

V. Prosedur Kerja

5.1 Stoikiometri Sistem $\text{CuSO}_4 - \text{NaOH}$

Gunakan larutan CuSO_4 1 M dan NaOH 2 M. Masukkan 40 mL NaOH ke dalam gelas kimia (atau gelas plastic) dan catat temperaturnya. Sementara diaduk tambahkan 10 mL larutan CuSO_4 yang diketahui temperature awalnya dan amati temperature maksimum dari campuran. (Hal yang perlu dicatat, temperature larutan CuSO_4 harus diatur agar sama dengan temperature larutan alkali dalam gelas kimia sebelum pencampuran).

Ulangi percobaan menggunakan 20 mL NaOH dan 30 mL CuSO_4 , sekali lagi menggunakan 10 mL NaOH dan 40 mL CuSO_4 dan akhirnya menggunakan 30 mL alkali dan 20 mL larutan CuSO_4 . Sebaiknya hasil data percobaan di catat seperti berikut:

NaOH (mL)	CuSO_4 (mL)	T_M	T_A	ΔT
40	10			
20	30			
10	40			
30	20			

T_M = Temperatur Mula-Mula

T_A = Temperatur akhir

5.2 Stokimetri Asam-Basa

Kedalam 5 buah gelas piala masukan berturut-berturut 5, 10, 15, 20, 25mL larutan NaOH dan kedalam 5 buah gelas piala lainnya masukan berturut-turut 5, 10, 15, 20, 25mL larutan HCl. Temperatur dari tiap macam-macam larutan diukur, dicatat, kemudian di ambil harga rata-rata (ini adalah T mula-mula, T_M). Setelah itu kedua macam larutan ini dicampurkan sedemikian rupa, sehingga volume larutan asam dan basa ini selalu tetap, yaitu 30 mL.

Perubahan temperature yang terjadi selama percampuran ini diamati dan dicatat sebagai temperature akhir (T_A).

$$T_A - T_M = \Delta T$$

Dengan demikian diperoleh harga ΔT untuk setiap kali pencampuran larutan asam dan basa. Selanjutnya buat grafik antara ΔT (sumbu Y) dan volume asam basa (sumbu X)

Tabel Pengamatan

NaOH (mL)	CuSO ₄ (mL)	T_M	T_A	ΔT
0	30			
5	25			
10	20			
15	15			
20	10			
25	5			
30	0			

Percobaan 5

LARUTAN

I. Landasan Teori

Suatu larutan mengandung satu pelarut dan satu atau lebih zat terlarut. Zat terlarut merupakan komponen yang jumlahnya sedikit, sedangkan pelarut merupakan komponen yang jumlahnya lebih banyak. Suatu larutan dengan jumlah komponen zat terlarut maksimum pada temperatur tertentu disebut *larutan jenuh*, sedangkan bila dijumpai suatu keadaan dimana jumlah terlarut jauh lebih banyak dari pada yang seharusnya pada temperatur tertentu disebut larutan lewat jenuh.

Banyaknya zat terlarut yang dapat menghasilkan larutan jenuh dalam jumlah tertentu pelarut pada temperatur konstan disebut kelarutan. Kelarutan suatu zat tergantung pada sifat zat itu, molekul pelarut, temperatur dan tekanan. Meskipun larutan dapat mengandung banyak komponen, tetapi pada bagian ini yang akan dibahas hanya larutan yang mengandung dua komponen atau larutan biner yaitu pelarut dan zat terlarut.

II. Percobaan 1.A Menentukan Konsentrasi Larutan

A. Prinsip :

Konsentrasi didefinisikan sebagai jumlah zat terlarut dalam setiap satuan larutan atau pelarut. Konsentrasi pada umumnya dinyatakan dalam satuan fisik seperti satuan berat atau satuan volume atau dalam satuan kimia seperti mol, massa rumus, massa ekuivalen dan sebagainya.

Menentukan konsentrasi dalam percobaan ini dengan menggunakan analisis volumetri dengan cara titrasi, dengan mengukur volume NaOH yang diperlukan

untuk bereaksi dengan larutan HCl yang volume dan konsentrasinya ditentukan, adapun rumus yang digunakan adalah :

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$

B. Alat :

Pipet tetes, Buret, Erlenmeyer, gelas kimia, statif dan gelas ukur.

C. Bahan :

Larutan Indikator Fenolftalin.

Larutan NaOH dan larutan HCl 0,1 M. :

D. Prosedur :

1. Siapkan buret yang telah bersih dan dibilas dengan NaOH, kemudian pasang buret pada statif dengan posisi vertikal.
2. Isi buret dengan larutan NaOH sampai melampaui sedikit titik nol, turunkan larutan NaOH dalam buret sampai tepat pada titik nol.
3. Siapkan labu Erlenmeyer dan isilah 10 ml larutan HCl 0,1 M, tambahkan 3 tetes larutan indikator fenolftalin.
4. Lakukan titrasi dengan HCl 0,1 M dengan larutan NaOH dari buret, titrasi dihentikan pada saat timbul warna merah muda sampai tidak hilang, catat volume NaOH yang digunakan. Ulangi percobaan sampai 3 kali.
5. Tentukanlah konsentrasi larutan NaOH.

Diskusi

Buat kesimpulan dari praktikum yang saudara lakukan, dan tuliskan Persamaan reaksinya.

III. Percobaan 1.B Larutan Buffer (Penyangga)

A. Prinsip :

Larutan buffer pada umumnya terdiri dari campuran asam lemah dan garamnya atau basa lemah dan garamnya yang mempunyai cara kerja berkaitan dengan

pengaruh ion senama. Oleh karena itu larutan buffer didefinisikan sebagai campuran asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya. pH larutan buffer dapat ditentukan dengan menggunakan indikator kertas universal atau pH meter.

B. Alat :

Pipet tetes, Pengaduk, Erlenmeyer, pH meter dan gelas ukur.

C. Bahan :

Aquadest , kertas lakmus/indikator universal.

D. Pereaksi :

Larutan CH_3COOH 0,1 M, larutan NaOH 0,1 M dan 0,05 M, larutan HCl 0,1M dan larutan NH_4OH 0,2 M.

E. Prosedur :

1. Siapkan 4 erlenmeyer dan isilah masing-masing Erlenmeyer dengan larutan CH_3COOH 0,1 M, larutan NaOH 0,05 M, larutan HCl 0,1M dan NH_4OH 0,2 M sebanyak 10 ml, tentukan pH larutan dengan menggunakan pH meter atau kertas indikator universal.
2. Siapkan labu Erlenmeyer dan isilah 10 ml larutan CH_3COOH 0,1 M dan 10 ml larutan NaOH 0,05 M, amatilah apa yang terjadi dan tentukan pH larutan dengan menggunakan pH meter atau kertas indikator universal.
3. Siapkan labu Erlenmeyer dan isilah 10 mL larutan NH_4OH 0,2 M dan 10 mL larutan HCl 0,1 M, amatilah apa yang terjadi dan tentukan pH larutan dengan menggunakan pH meter atau kertas indikator universal.
4. Tambahkan 1 mL NaOH 0,1 M pada campuran larutan pada no.2 dan 3 dengan cara setetes demi tetes, selanjutnya tentukanlah pH larutan dengan menggunakan pH meter atau kertas indikator universal.
5. Ulangi perlakuan 2 dan 3 dengan menambahkan larutan HCl 0,1 M dengan cara setetes demi tetes, selanjutnya tentukanlah pH larutan dengan menggunakan pH meter atau kertas indikator universal.

Diskusi

Buat kesimpulan dari praktikum yang saudara lakukan, dan uraikan bagaimana pH larutan penyangga bila ditambahkan sedikit asam atau basa?

Percobaan 6

ASAM DAN BASA

I. Penentuan pH larutan

Tujuan percobaan ini ialah menentukan pH larutan dengan menggunakan indikator universal. Pada penggunaan indikator universal harus diperhatikan batas-batas pH yang dapat dibedakan.

a. Alat :

1. Pelat tetes
2. Pipet tetes
3. Rak dan tabung reaksi

b. bahan :

1. Larutan asam 0,01 M (antara lain HCl dan CH₃COOH)
2. Larutan basa 0,01 M (antara lain NaOH dan NH₃)
3. Larutan garam 0,01 M (antara lain NaCl, CH₃COONa dan NH₄Cl)
4. Kertas indikator universal
5. Larutan indikator universal (dibuat dengan cara melarutkan di dalam 1 liter etanol 66% dari 0,30 g bromtimol biru, 0,35 g fenolftalin, 0,05 g metil jingga dan 0,15 g metil merah)

c. Cara kerja :

1). Penentuan pH dengan kertas indikator universal

Tempatkan 1 tetes larutan yang akan diperiksa pada pelat tetes. Celupkan sepotong kertas indikator universal sebentar ke dalam tetes itu. Setelah lebih kurang 1/2 menit, bandingkan warna kertas itu dengan warna pada kartu pembanding warna. perkirakan pH larutan samapai setengah satuan.

2) Penentuan dengan larutan indikator universal

- Buatlah larutan pembanding warna sebagai berikut : sediakan 9 tabung reaksi dan tempelkan label; pH larutan 3 s/d 11 pada tabung-tabung reaksi

tersebut. Masukkan 2 mL larutan ke dalam tabung reaksi sesuai dengan label. tambahkan 1 tetes larutan indikator universal pada setiap tabung reaksi.

- Masukkan 2 mL larutan yang akan diperiksa dan 1 tetes larutan indikator universal ke dalam suatu tabung reaksi lain. Bandingkan warna larutan dengan warna larutan-larutan pembanding. perkirakan pH larutan sampai setengah satuan.

Pertanyaan :

1. Buatlah kelompok larutan yang mempunyai pH lebih besar daripada 7 dan lebih kecil daripada 7 !.
2. Kesimpulan apakah yang dapat diambil tentang pH larutan garam dibandingkan dengan pH larutan asam dan basa yang membentuk garam itu ?.
3. Jelaskan faktor yang mempengaruhi pH larutan garam !.

II. Larutan penyangga

Tujuan percobaan ini ialah untuk mengenal sifat-sifat larutan penyangga

a. Alat :

1. Rak dan tabung reaksi
2. Silender ukur 10 mL
3. Pipet tetes

b. Bahan :

1. Larutan asam klorida 0,1 M
2. Larutan Natrium hidroksida 0,1 M
3. Larutan asam asetat 0,1 M
4. Larutan natrium asetat 0,1 M
5. Larutan amoniak 0,1 M
6. Larutan amonium klorida 0,1 M
7. Larutan indikator universal
8. Larutan-larutan pembanding warna

c. Cara Kerja

1. Masukkan 2 mL air dan 2 tetes larutan indikator universal ke dalam masing-masing 3 tabung reaksi. Tabung reaksi pertama digunakan sebagai pembanding perubahan warna. Catat pH larutan dengan cara mengukur pH dengan kertas indikator universal.
 - a. Pada tabung 2 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.
 - b. Pada tabung ke 3 tambahkan larutan NaOH 0,1 M tetes demi tetes sampai terjadi perubahan warna. Catat jumlah tetes dan tentukan pH larutan seperti di atas.
2. Buatlah larutan penyangga dengan cara mencampurkan 5 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dengan 5 mL larutan CH_3COONa 0,1 M. Masukkan 2 mL

larutan penyangga ini dan 2 tetes indikator universal ke dalam masing-masing 3 tabung reaksi. 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 B.1.a
 - b. Pada tabung reaksi ke 3 kerjakan seperti pada cara B.1.b
3. Kerjakan seperti pada cara B.2 dengan larutan penyangga yang dibuat dari larutan NH_3 0,1 M dan larutan NH_4Cl 0,1 M.

Pertanyaan :

Bagaimanakah pengaruh penambahan asam atau basa terhadap pH larutan penyangga dibandingkan dengan pengaruhnya terhadap pH air ?.

Percobaan 7

LIPIDA

I. Landasan Teori

Lipida adalah ester asam lemak yang tersebar di alam dalam bentuk nabati maupun hewani. Beberapa kelompok seperti fosfatida dan sterol ditemukan pada semua sel hidup bersama dengan protein dan karbohidrat. Lipid sederhana merupakan ester asam lemak dengan alkohol. Menurut alkoholnya dibedakan :

Lemak dan minyak adalah ester asam lemak dan gliserol.

Lipida dapat diklasifikasikan menjadi tiga golongan besar yaitu :

- Lipida sederhana, contohnya minyak atau lemak dan lilin
- Lipida kompleks, contohnya fosfo lipid, glikolipid dan lipo protein.
- Derivat Lipida, contohnya asam lemak, gliserol, sterol dan lain-lain.

Asam lemak dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu:

- Asam lemak jenuh, contohnya asam laurat, asam stearat dan asam palmitat.
- Asam lemak tidak jenuh, contohnya asam oleat, linoleat dan asam linolenat.

II. Bahan

1. Minyak kelapa
2. Larutan Sabun
3. Margarin
4. Alkohol 96%
5. Kloroform
6. Eter
7. Larutan Na_2CO_3 0,5%

8. Larutan protein 2%
9. Aquades

III. Alat

1. Tabung reaksi dan rak tabung reaksi
2. Pipet ukur
3. Pipet tetes
4. Penjepit tabung

IV. Prosedur

4.1. Uji kelarutan lipida

Tujuan : Mengetahui kelarutan lipida pada pelarut tertentu

Siapkan 5 tabung reaksi yang bersih dan kering, berturut-turut isilah dengan aquades, alcohol 96 %, eter, kloroform dan larutan Na_2CO_3 sebanyak 1 ml. tambahkan pada setiap tabung 5 tetes minyak kelapa. Kocoklah sampai homogen lalu biarkan beberapa saat. Amati sifat kelarutannya pada masing-masing tabung.

4.2. Uji Pembentukan Emulsi

Tujuan : Mengetahui terjadinya pembentukan emulsi dari minyak

1. Siapkan 4 tabung reaksi yang bersih dan kering.
2. Tabung 1 : isi 2mL air, 3 tetes minyak kelapa
3. Tabung 2 : isi 2 mL air, 3 tetes minyak kelapa dan 3 tetes Na_2CO_3 0,5%
4. Tabung 3 : isi 2 mL air, 3 tetes minyak kelapa dan 3 tetes larutan sabun.
5. Tabung 4 : isi 2 mL larutan protein dan 3 tetes minyak kelapa.
6. Kocoklah setiap tabung dengan kuat, lalu biarkan beberapa saat. Amati terjadinya pembentukan emulsi pada setiap tabung reaksi.

Percobaan 8

PROTEIN

I. Landasan Teori

Protein adalah senyawa yang mengandung karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), Nitrogen (N), dan sejumlah kecil belerang (S) dan pospor (P). Berat molekulnya sangat besar dan tersusun dari sejumlah asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida. Asam amino mengandung gugus $-NH_2$, pada atom karbon dekat karboksil $-COOH$.

Secara kimiawi protein merupakan senyawa polimer yang tersusun atas satuan asam-asam amino sebagai monomernya. Asam amino terikat satu sama lain melalui ikatan peptida. Protein alamiah memiliki 20 jenis asam amino. Contoh protein yang umum yaitu albumin, globulin, antibody. Keratin dan kolagen. Protein dapat dihidrolisis menggunakan asam, basa atau enzim tertentu. Dan menghasilkan campuran asam-asam amino.

Pada umumnya protein sangat peka terhadap pengaruh-pengaruh fisik dan zat kimia sehingga mudah mengalami perubahan bentuk seperti terjadinya denaturasi.

II. Bahan

- Albumin Telur
- Gelatin
- Kasein
- Glisin
- Tirosin
- $(NH_4)SO_4$ jenuh
- NaCl 5%
- $BaCl_2$ 5%
- $CaCl_2$ 5%

- MgSO_4 5%
- HgCl_2 5%
- CuSO_4 5%
- Alkohol 96%
- NaOH 40%
- Aquades

III .Alat.

- Tabung reaksi dan rak tabung reaksi
- Pipet tetes
- Pipet Ukur

IV. Prosedur Kerja

- **Uji kelarutan protein**

Tujuan : Mengetahui daya kelarutan protein terhadap pelarut tertentu

Sediakan 5 tabung reaksi, masing-masing isilah dengan air suling, HCl 10%, NaOH 40%, Alkohol 95% dan kloroform sebanyak 1 mL.

Tambahkan 2 mL larutan albumin telur pada setiap tabung. Kocoklah dengan kuat kemudian amati sifat kelarutannya.

- **Uji pengendapan Protein**

Tujuan : Mengetahui larutan garam dan logam terhadap sifat kelarutan protein.

Sediakan 7 tabung reaksi masing-masing diisi dengan 5 mL albumin telur.

Pada tabung 1,2,3,4,5,6 dan 7 berturut-turut tambahkan larutan NaCl, BaCl_2 , CaCl_2 , MgSO_4 , $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$ jenuh, HgCl_2 , CuSO_4 . Kocok setiap tabung dan amati perubahan yang terjadi.

Percobaan 9

KARBOHIDRAT

I. Landasan Teori

Karbohidrat terutama diperlukan sebagai sumber energi yaitu makanan yang menghasilkan kalori. Karbohidrat adalah suatu zat yang terdiri dari atom-atom C, H dan O, dimana perbandingannya adalah sebagai berikut $C(H_2O)_n$. karbohidrat atau sakarida sangat penting baik dalam tumbuh-tumbuhan maupun hewan. Yang termasuk golongan ini adalah gula, selulosa, pati dan glikogen.

Monosakarida : Karbohidrat paling sederhana yang tidak dapat dihidrolisis lagi. Senyawa ini dibedakan menurut gugus fungsi yang dimiliki yaitu : Aldosa dengan gugus fungsi aldehyd dan Ketosa dengan gugus fungsi keton. Monosakarida yang terpenting adalah Glukosa, Galaktosa dan Fruktosa.

Oligosakarida : Karbohidrat yang tersusun dari dua sampai sepuluh satuan monosakarida. Oligosakarida yang umum adalah *disakarida* yang terdiri atas dua satuan monosakarida dan dapat dihidrolisis menjadi monosakarida. Contoh disakarida yang umum adalah : sukrosa, maltosa, dan laktosa.

Polisakarida : Karbohidrat yang tersusun lebih dari sepuluh satuan monosakarida dan dapat berantai lurus atau bercabang. Polisakarida dapat dihidrolisis menggunakan asam atau enzim menghasilkan karbohidrat yang lebih sederhana menjadi oligosakarida, disakarida maupun monosakarida. Contoh polisakarida yang umum adalah amilum, glikogen, dextrin dan selulosa.

II. Bahan

- Glukosa 1%
- Galaktosa 1%
- Fruktosa 1%
- Sukrosa 1%
- Amilum 1%
- Pereaksi Molisch
- Pereaksi Benedict
- AgNO₃
- NaOH 10%
- H₂SO₄ Pekat
- Larutan Iodium 1 N
- HCl 6 N

III. Alat

- Tabung Reaksi dan Rak tabung reaksi
- Penjepit tabung
- Penangas air
- HCl 6 N

IV. Prosedur Kerja

4.1. Uji Molisch

Tujuan : Buktikan adanya karbohidrat secara kualitatif

Masukkan 1 mL larutan uji kedalam tabung reaksi, tambahkan 5 tetes pereaksi Molisch. Miringkan tabung reaksi, lalu alirkan dengan hati-hati 1 mL H₂SO₄ Pekat melalui dinding tabung agar tidak langsung bercampur. Reaksi positif ditandai dengan terbentuknya cincin berwarna ungu antar batas dua lapisan.

4.2. Uji Benedict

Tujuan : Membuktikan adanya gula reduksi

Ke dalam tabung reaksi, masukkan 5 mL pereaksi benedict dan 8 tetes larutan bahan percobaan. Kedua larutan dicampur merata. Panaskan selama 5 menit dan biarkan menjadi dingin. Perhatikan warna yang terjadi serta ada tidaknya endapan (hijau, kuning atau endapan warna merah bata).

4.3 Uji Tollens

Tujuan : Membuktikan adanya gula reduksi

1 ml larutan AgNO_3 di campurkan kemudian 2 tetes NaOH 10% (ditetes demi tetes) dan ammonia encer. Campuran di atas di aduk kemudian di tambahkan 1 ml larutan sampel (karbohidrat) didiamkan selama 5 menit. Reaksi positifnya ditandai dengan terbentuknya cermin perak, Jika tidak terjadi reaksi larutan di panaskan. Pada semua larutan sampel di lakukan hal yang sama. Hasil pengamatan di catat.

4.4 Uji iodine

Tujuan : Membedakan Polisakarida dengan karbohidrat lainnya

Di tambahkan 2 tetes iodine pada 3 ml pada masing-masing larutan, pada tabung reaksi I ditambahkan 2 tetes air, pada tabung reaksi II di tambahkan 2 tetes HCL 6 N, dan pada tabung reaksi III di tambahkan 2 tetes NaOH 6 N. Hasil campuran diatas di kocok dan di perhatikan warna apa yang terbentuk. Setelah di kocok tabung di panaskan, dan kemudian di dinginkan. Di lakukan hal yang sama pada semua larutan sampel. Hasil pengamatan di catat. Reaksi positif ditandai dengan terbentuknya larutan warna biru untuk polisakarida.