

Titration Potentiometry

Dr. Anna Permanasari, M.Si.



PENDAHULUAN

Kegiatan praktikum ini dimaksudkan untuk melatih mahasiswa agar terampil dalam melakukan praktikum yang berhubungan dengan titration potentiometry. Beberapa keterampilan yang diharapkan muncul meliputi keterampilan menggunakan dan membaca serta mengkalibrasi alat potentiometer, keterampilan dalam membedakan penggunaan alat-alat ukur gelas yang berbeda ketelitiannya, keterampilan mengolah data hasil percobaan menjadi data yang dapat dianalisis, serta keterampilan dalam menyimpulkan hasil percobaan serta mengomunikasikannya dalam bentuk tertulis.

Kegiatan praktikum yang bersifat eksplorasi ini dapat dilaksanakan selama 4×60 menit, dan dilakukan secara individu atau kelompok (satu kelompok terdiri dari 2-3 mahasiswa). Untuk menjamin kesiapan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum, sebaiknya dilakukan terlebih dahulu tes awal tentang pengetahuan dasar yang diperlukan (pengertian pH, K_a , potensial sel, sel elektrokimia, keterkaitan antara pH dengan potensial sel), serta tahap-tahap percobaan yang akan dilakukan. Keterampilan prasyarat untuk kegiatan ini adalah telah pernah melakukan praktikum titration secara konvensional.

Tujuan yang diharapkan setelah Anda mengikuti Kegiatan Praktikum Modul 1 ini, Anda dapat:

1. terampil menggunakan instrumen untuk titration potentiometry;
2. terampil menggunakan dan mengkalibrasi pH meter;
3. terampil menggunakan alat ukur yang tepat sesuai dengan keperluannya;
4. memahami prinsip kerja dan landasan teori tentang potentiometry;
5. menentukan konsentrasi larutan NaOH;
6. mengomunikasikan hasil percobaan dalam bentuk laporan tertulis;
7. menentukan nilai K_a asam asetat berdasarkan data percobaan.

Untuk mencapai tujuan tersebut maka Modul 1 ini dibagi menjadi 2 Kegiatan Praktikum, yaitu:

Kegiatan Praktikum 1 : *Penentuan Konsentrasi Larutan NaOH dengan Titrasi Potensiometri;*

Kegiatan Praktikum 2 : *Penentuan Tetapan Disosiasi Asam Lemah dengan Titrasi Potensiometri.*

Dalam mempelajari Modul 1 ini, diharapkan Anda membaca setiap topik/subtopik yang tersedia, memahami isinya, melaksanakan percobaan, mencatat data yang diperoleh, melakukan analisis data, membuat gambar/tabel/grafik bila diperlukan, melakukan perhitungan, menuliskan persamaan reaksi, membuat kesimpulan dari setiap percobaan serta menjawab tes formatif yang tersedia pada setiap akhir kegiatan belajar.

Selamat belajar, semoga Anda berhasil!

Kegiatan Praktikum 1

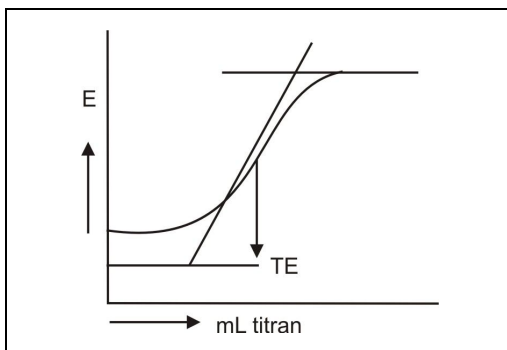
Penentuan Konsentrasi Larutan NaOH dengan Titrasi Potensiometri

Potensiometri adalah suatu teknik analisis pengukuran konsentrasi sebagai fungsi dari potensial dalam suatu sel elektrokimia. Metode ini sangat berguna untuk menentukan titik ekuivalen suatu titrasi secara instrumen sebagai pengganti indikator visual. Ketelitian titrasi potensiometri lebih tinggi dibandingkan dengan titrasi visual yang menggunakan indikator. Titrasi potensiometri dapat diaplikasikan pada titrasi-titrasi redoks, kompleksometri, asam basa, dan pengendapan.

Alat-alat yang diperlukan dalam titrasi potensiometri adalah elektrode pembanding, elektrode indikator dan alat pengukur potensial. Pengukuran potensial dapat dilakukan secara langsung dengan alat potensiometer atau tidak langsung melalui pengukuran pH dengan alat pH meter.

Pada penggunaan alat ukur potensiometer, pembacaan potensial dilakukan pada setiap periode penambahan titran. Penambahan titran dihentikan bila nilai potensial terukur relatif tidak berubah pada penambahan volume titran, setelah terjadi lompatan potensial yang tajam.

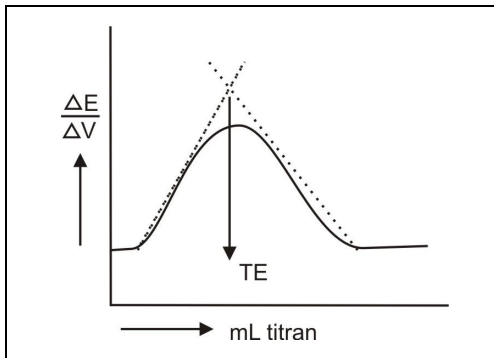
Titik setara atau titik ekuivalen dapat ditentukan dengan membuat kurva hubungan antara potensial (volt) terhadap mL titran. Volume di mana terjadi lompatan tajam dari potensial dinyatakan sebagai volume titik setara.



Gambar 1.1.

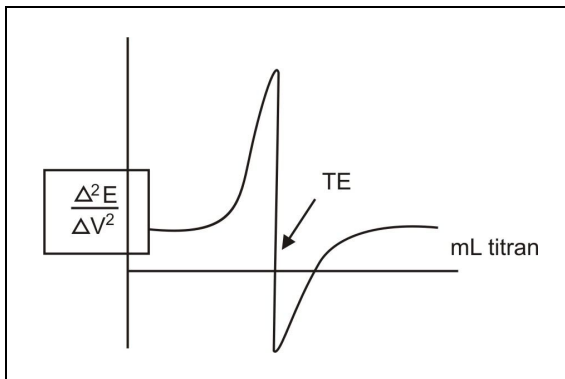
Kurva titrasi potensiometri (mL titran terhadap potensial).

Kadang-kadang kita mengalami kesulitan untuk menentukan titik ekuivalen titrasi dari kurva di atas. Untuk mempermudahnya maka dibuat kurva turunan pertama dari data potensial dan mL titran sehingga diperoleh kurva $\Delta E/\Delta V$ terhadap mL titran.



Gambar 1.2.

Cara lain yang lebih mudah dalam menentukan titik ekuivalen titrasi adalah dengan membuat kurva turunan kedua potensial, $\Delta^2 E/\Delta V^2$ terhadap mL titran.



Gambar 1.3.

Umumnya pada titrasi potensiometri yang melibatkan ion H^+ dalam larutan, alat ukur yang digunakan adalah pH meter. pH meter merupakan alat

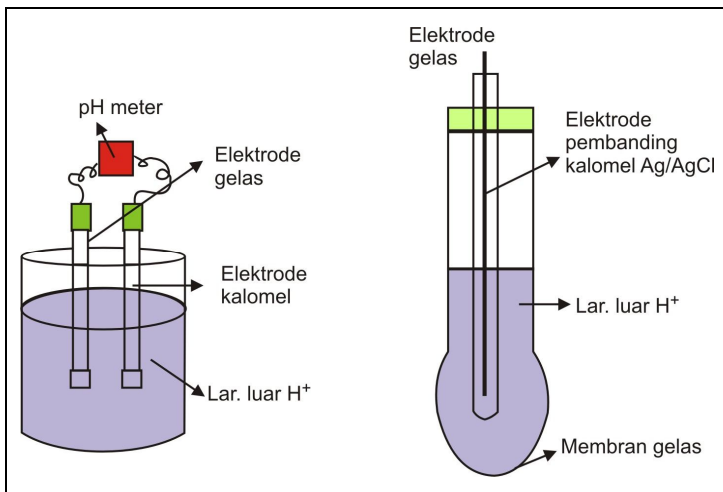
pengukur pH yang menggunakan elektrode membran sebagai elektrode indikator. Alat ini dilengkapi pula dengan elektrode pembanding gelas atau kalomel atau kombinasi kedua elektrode tersebut, di mana keduanya tercelup ke dalam larutan yang diukur.

pH meter merupakan alat ukur tidak langsung untuk pengukuran potensial suatu reaksi dalam sel elektrokimia. pH meter dilengkapi dengan elektrode kalomel jenuh dan elektrode membran gelas sebagai elektrode pembanding.

Hubungan antara pH dengan potensial larutan dinyatakan oleh rumus:

$$\text{pH} = \frac{E_v - L}{0,059},$$

di mana E_v adalah potensial sel, L adalah tetapan yang tergantung dari potensial elektrode pembanding dan potensial yang berasal dari permukaan membran.



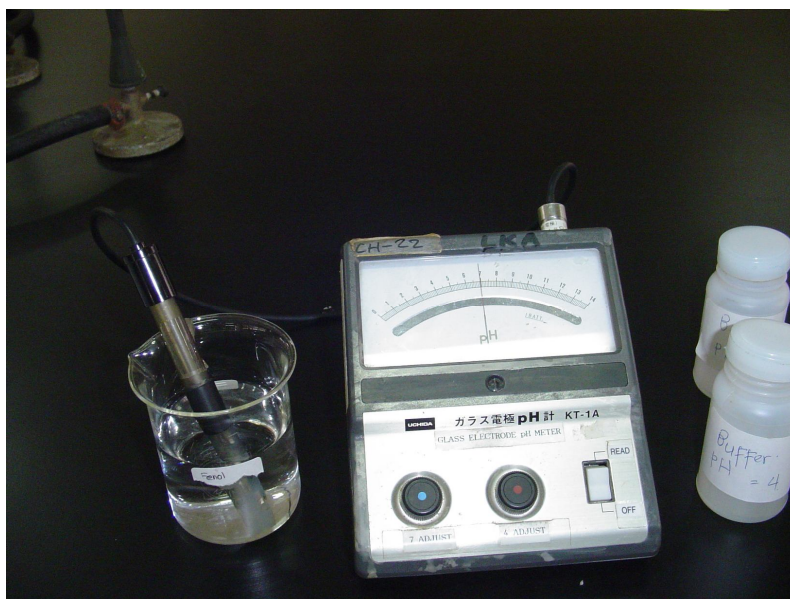
Gambar 1.4.

Pada praktiknya, kita tidak perlu melakukan konversi pH menjadi potensial. Kita dapat melakukan hal yang sama, seperti terhadap data potensial untuk data pH yang diperoleh dari percobaan.

Nilai pH dari setiap penambahan mL titran dapat langsung diplot ke dalam kurva pH vs mL titran. Demikian pula untuk mendapatkan titik

ekuivalen yang lebih teliti, dapat dilakukan dengan membuat kurva turunan pertama $\Delta\text{pH}/\Delta V$ vs mL titran, atau turunan keduanya, $\Delta^2\text{pH}/\Delta V^2$ vs mL titran.

Bila kita menggunakan instrumen untuk pengukuran maka hal yang harus kita jamin adalah bahwa alat tersebut layak digunakan, dalam arti dapat mengukur dengan benar apa yang akan diukur. Untuk itu perlu dilakukan kalibrasi terlebih dahulu. Kalibrasi alat pH meter untuk keperluan titrasi potensiometer dapat dilakukan dengan mudah. Kalibrasi pH meter perlu dilakukan untuk mengetahui apakah respons elektrode terhadap perubahan pH sudah benar dan dapat terekam dengan benar.



Gambar 1.5.
pH meter dengan larutan *buffer* pH 4 dan pH 7 untuk kalibrasi

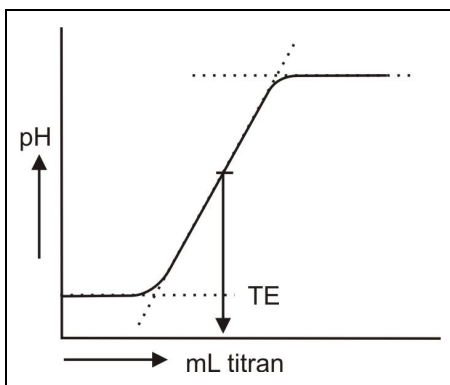
Titrasi asam basa merupakan salah satu jenis titrasi yang dapat dilakukan dengan metode potensiometri. Pada penetapan asam-asam digunakan basa sebagai titran, demikian pula sebaliknya.

NaOH adalah basa kuat yang dapat digunakan sebagai standar sekunder untuk titrasi asam basa. NaOH termasuk standar sekunder karena sukar

diperoleh dalam keadaan murni, mudah berubah dalam keadaan padatnya karena higroskopis. Karena sifatnya sebagai standar sekunder, maka untuk penggunaannya perlu distandarisasi konsentrasinya dalam larutan dengan cara titrasi menggunakan standar primer asam. Salah satu standar primer asam yang paling sering digunakan adalah asam oksalat, $(\text{COOH})_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$. Asam oksalat termasuk standar primer karena mudah diperoleh dalam keadaan murni dan stabil dalam waktu relatif lama, baik sebagai padatnya maupun dalam bentuk larutannya.

Kapan kita menghentikan titrasi?

Titrasi dapat dihentikan bila penambahan titran tidak lagi menyebabkan perubahan potensial atau pH dari larutan yang dititrasi. Tetapi ini bukan merupakan titik akhir titrasi atau titik ekuivalen, seperti yang kita yakini pada titrasi dengan cara konvensional (titik akhir titrasi/titik ekuivalen terjadi saat terjadi perubahan warna indikator). Titik ekuivalen dalam titrasi potensiometri terjadi saat terjadi lonjakan potensial atau pH terhadap penambahan titran. Titik ekuivalen titrasi sangat sulit ditentukan berdasarkan data pengamatan pH atau potensial saja. Titik ekuivalen titrasi dapat dengan mudah ditentukan melalui pembuatan kurva titrasi. Kurva titrasi dapat dibuat dengan dua cara, yaitu melalui kurva potensial vs mL titran atau pH vs mL titran. Kurva pH terhadap mL titran hampir mirip bentuknya dengan kurva E vs mL titran.



Gambar 1.6.
Kurva titrasi potensiometri (mL titran vs pH)

PERCOBAAN : PEMBUATAN LARUTAN STANDAR ASAM OKSALAT DAN PENENTUAN KONSENTRASI LARUTAN NaOH

A. Alat Dan Bahan

1. Alat

- a. gelas kimia 50 mL,
- b. batang pengaduk,
- c. neraca analitik,
- d. labu ukur 100 mL,
- e. corong pendek kecil,
- f. botol semprot,
- g. neraca teknis,
- h. gelas kimia 600 mL,
- i. buret 50 mL,
- j. pipet volume 10 mL,
- k. alat pengaduk magnet dan batang magnetnya.

2. Bahan

- a. asam oksalat, $(\text{COOH})_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$,
- b. *aquadest*,
- c. *buffer* pH 4,
- d. *buffer* pH 7,
- e. *indikator fenolftalin* 0,1 %.

B. Prosedur Percobaan

1. Pembuatan larutan standar asam oksalat

- a. Timbanglah secara kuantitatif 0,63 g asam oksalat dalam gelas kimia 50 mL. Larutkan dengan sedikit *aquadest*. Bila perlu panaskan sedikit agar asam oksalat cepat larut.
- b. Bila telah larut dan larutan mendingin kembali, tuangkan larutan di dalam gelas kimia ke dalam labu ukur melalui corong

pendek. Bilas sisa larutan dalam gelas kimia sampai kita yakin bahwa semua asam oksalat telah masuk ke dalam labu.

- c. Encerkan larutan dalam labu ukur sampai tanda batas. Kocok sampai benar-benar homogen. Larutan siap dipakai untuk standarisasi.




2. Pembuatan larutan NaOH

- a. Timbang kira-kira 2 g NaOH dalam gelas kimia 50 mL.
- b. Pindahkan ke dalam gelas kimia 600 mL, dan larutkan di dalam 500 mL *aquadest* yang bebas CO₂ (*aquadest* yang telah dididihkan dan didinginkan kembali). Aduk hingga homogen.

3. Kalibrasi pH meter

- a. Siapkan larutan *buffer* pH 4 dan pH 7 masing-masing di dalam gelas kimia 100 mL yang kering dan bersih.
- b. Bersihkan elektrode pH meter dengan cara menyemprotkan *aquadest* ke sekeliling ujung elektrode. Keringkan dengan menggunakan kertas tisu.
- c. Sambungkan elektrode dengan alat bacaan pH.
- d. Celupkan elektrode ke dalam larutan *buffer* pH 4, goyang-goyang sebentar untuk menghomogenkan, lalu biarkan beberapa saat. Pijit tombol On pada pH meter. Amati pembacaannya. Bila bacaan tidak menunjukkan pH 4 maka putarlah tombol kalibrasi sehingga pH pada bacaan menunjukkan nilai 4.
- e. Angkat elektrode dari larutan. Cuci kembali dengan *aquadest*, lalu keringkan dengan kertas tisu kembali.
- f. Celupkan elektrode ke dalam larutan *buffer* pH 7. Pijit tombol On pada pH meter. Bila bacaan pH menunjukkan pH 7 maka alat siap digunakan. Bila tidak menunjukkan pH 7, mintalah instruktur Anda untuk memperbaiki atau mengganti alat.
- g. Cucilah dan keringkan elektrode selalu setiap akan digunakan untuk larutan yang berbeda.

Harap diperhatikan!

-  Bila pH meter tidak digunakan lakukanlah pemeliharaan yang baik terutama terhadap elektrodanya.
-  Bila tidak digunakan elektrode harus selalu dalam keadaan tercelup di dalam larutan jenuh KCl atau larutan KCl 3,5 M.
-  Perhatikan isi cairan di dalam elektrode. Elektrode masih dapat digunakan dengan baik bila isi cairan (larutan KCl) di dalamnya tetap penuh (sampai tanda batasnya).

4. Penentuan konsentrasi larutan NaOH

- a. Set alat potensiometer dan perangkatnya seperti terlihat dalam gambar.
- b. Cucilah buret sebelum digunakan, dan bilas dengan larutan NaOH yang akan diisikan minimal dua kali. Masukkan larutan NaOH ke dalamnya. Nol-kan pembacaan volume NaOH pada buret.
- c. Sementara itu pipet 10 mL larutan asam oksalat menggunakan pipet volume yang telah bersih dan telah dibilas dua kali dengan larutan asam tersebut. Masukkan ke dalam gelas kimia 100 mL. Encerkan larutan dengan menambahkan *aquadest* 20 mL.
- d. Masukkan batang magnet ke dalam gelas kimia, lalu masukkan elektrode yang telah bersih dan kering ke dalamnya. Putarlah tombol pengaduk untuk menghomogenkan larutan.
- e. Setelah beberapa saat hentikan pengadukan, bacalah nilai pH pada pH meter (ini adalah data nilai pH untuk volume 0 mL titran).
- f. Mulailah titrasi dengan cara menambahkan larutan NaOH dari buret. Lakukan pembacaan pH setiap penambahan 0,5 mL larutan NaOH. Jika telah mendekati titik akhir, pembacaan dilakukan setiap penambahan 0,2 mL.
- g. Pembacaan sampai volume titran mencapai 15 mL.
- h. Lakukan pekerjaan titrasi ini dengan cara duplo (dua kali pengulangan).

- i. Buatlah kurva titrasi pH vs mL titran atau kurva turunan satu dan turunan keduanya pada kertas grafik.
- j. Tentukan titik ekuivalennya berdasarkan kurva titrasi yang telah dibuat
- k. Hitunglah konsentrasi larutan NaOH dalam satuan mol ekuivalen/L (normal, N).



Gambar 1.7.
Set alat titrasi potensiometri

C. Pengamatan dan Analisis Data

Penentuan konsentrasi larutan NaOH

1. Penimbangan asam oksalat :

Massa gelas kimia + Zat = g
 Massa gelas kimia = g
 Massa zat = g

Perhitungan :

Konsentrasi asam oksalat (N) =
 =
 =N (4 desimal)

2. Titrasi asam oksalat dengan titran larutan NaOH		
Volume NaOH	Percobaan I	Percobaan II
Titik akhir titrasi (berdasarkan kurva titrasinya)	..... mL	..... mL
Pembacaan awal	..... mL	..... mL
Pemakaian	..... mL	..... mL
Rata-rata pemakaian	..... mL	
Perhitungan konsentrasi NaOH		
Jadi $[\text{NaOH}] = \dots\dots\dots \text{N}$ (4 desimal)		

D. Pertanyaan

1. Jelaskan mengapa percobaan NaOH dilakukan dengan neraca teknis, sementara percobaan asam oksalat dilakukan dengan neraca analitik!
2. Hitunglah berapa gram asam oksalat harus ditimbang untuk membuat 100 mL larutan asam oksalat 0,1 N?
3. Berikan penjelasan, bolehkah Anda menggunakan gelas ukur untuk mengukur volume asam oksalat dalam titrasi?
4. Tuliskan reaksi yang terjadi selama titrasi berlangsung!
5. Apa pengertian titik akhir titrasi dan titik ekuivalen?

E. Kesimpulan

Kegiatan Praktikum 2

Penentuan Tetapan Disosiasi Asam Lemah dengan Titrasi Potensiometri

Etapan disosiasi suatu asam lemah atau basa lemah dapat ditentukan melalui prinsip titrasi potensiometri. Suatu asam lemah HA, dalam air akan mengalami ionisasi/disosiasi dengan reaksi sebagai berikut.



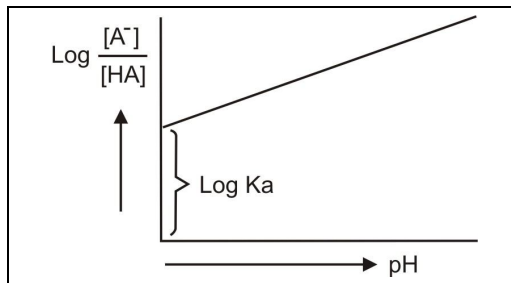
Maka tetapan ionisasi asamnya adalah

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

maka $\log K_a = \log[\text{H}^+] + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} - \text{pH}$

$$\log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \log K_a + \text{pH}$$

Dengan mengalurnkan nilai pH sebagai fungsi dari $\log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$ maka nilai K_a dapat ditentukan. Berdasarkan persamaan di atas, besarnya $\log K_a$ adalah *intersep* pada kurva. Dengan demikian maka nilai K_a dapat dihitung.



Gambar 1.8.

Pada praktiknya, larutan NaOH dapat digunakan sebagai titran, sedangkan asam asetat yang akan ditentukan nilai K_a -nya digunakan sebagai

titrat. $[A^-]$ pada setiap penambahan NaOH dapat dihitung setara dengan $[NaOH]$, sedangkan $[HA]$ dapat dihitung berdasarkan pengurangan $[H^+]$ selama titrasi karena bereaksi dengan OH^- dari NaOH. Asam asetat yang digunakan harus telah diketahui dengan pasti konsentrasinya. Penetapan konsentrasi asam asetat dapat langsung dilakukan bersamaan dengan pekerjaan menentukan K_a .

Ada cara yang lebih mudah untuk menentukan tetapan disosiasi asam/basa (K_a atau K_b). Data yang diperoleh dari titrasi, dialurkan ke dalam bentuk kurva pH terhadap mL titran. Dari kurva tersebut kita dapat menentukan volume titran pada titik ekuivalen. Selanjutnya volume titran tersebut dibagi dua untuk memperoleh volume pada setengah titik ekuivalen. Misalnya bila volume pada setengah titik ekuivalen tersebut x maka tariklah garis tegak lurus memotong kurva. Tariklah garis ke samping untuk menentukan pH. Nilai pH tersebut merupakan nilai pH pada perbandingan jumlah sisa asam dan asam dalam larutan 1:1. Bila data tersebut di masukkan ke dalam persamaan:

$$pH = pK_a - \log \frac{[HA]}{[A^-]} \quad \text{maka} \quad pH = pK_a$$

sehingga nilai K_a dapat dihitung.

PERCOBAAN: PENENTUAN TETAPAN DISOSIASI ASAM ASETAT

A. Alat Dan Bahan

1. Alat

- a. gelas kimia 50 mL,
- b. batang pengaduk,
- c. neraca analitik,
- d. corong pendek kecil,
- e. botol semprot,
- f. neraca teknis,
- g. gelas kimia 600 mL,
- h. buret 50 mL,
- i. pipet volume 10 mL,
- j. alat pengaduk magnet.

2. Bahan

- a. asam oksalat, $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,
- b. *aquadest*,
- c. *buffer* pH 4,
- d. labu ukur 100 mL,
- e. *buffer* pH 7,
- f. asam asetat 99% (mj. 1,05 g/mL).

B. Prosedur Percobaan

1. Pembuatan larutan asam asetat $\pm 0,1$ N

- a. Siapkan kira-kira 250 mL *aquadest* dalam gelas kimia 400 mL.
- b. Pipetlah ± 10 mL asam asetat pekat p.a (99 % w/w, m.j. 1,04 g/mL), kemudian masukkan perlahan-lahan ke dalam gelas kimia yang berisi *aquadest* tersebut. Aduk dengan batang pengaduk perlahan-lahan sampai homogen. Ambil 25 mL larutan asam asetat yang telah dibuat, kemudian masukkan ke dalam gelas kimia 400 mL yang lain. Encerkan dengan *aquadest* sampai volumenya 250 mL. Konsentrasi larutan terakhir kurang lebih 0,1 N. Larutan terakhir inilah yang akan digunakan untuk penetapan selanjutnya.

2. Penentuan tetapan disosiasi asam asetat (K_a CH_3COOH)

- a. Siapkan peralatan untuk titrasi potensiometer. Lakukan kalibrasi terlebih dahulu terhadap pH meter yang akan digunakan dengan cara yang sama, seperti pada langkah kegiatan praktikum sebelumnya.
- b. Masukkan 10 mL asam asetat yang telah dibuat ke dalam gelas kimia 10 mL. Encerkan sampai kira-kira 25 mL dengan *aquadest*. Celupkan elektrode yang telah dikeringkan ke dalamnya. Masukkan pula batang magnetnya.
- c. Jalankan pengaduk magnetnya. Setelah beberapa saat baca pH larutan dalam meteran.
- d. Mulailah melakukan titrasi dengan larutan NaOH yang telah dibakukan (distantdarkan, yang dibuat pada percobaan pertama).

Bacalah pH larutan setiap penambahan 0,5 mL NaOH. Jika telah mendekati titik akhir titrasi, pembacaan pH dilakukan setiap penambahan 0,2 mL. Lakukan pembacaan sampai volume titran 15 mL.

- e. Buatlah kurva pH vs mL titran atau $\Delta\text{pH}/\Delta V$, atau $\Delta^2\text{pH}/\Delta V^2$.
- f. Tentukan titik ekuivalennya berdasarkan kurva tersebut.
- g. Tentukan volume titran pada titik ekuivalen berdasarkan kurva yang telah dibuat.
- h. Gunakan kurva titrasi yang sama untuk menentukan pH pada setengah volume ekuivalennya.
- i. pH pada setengah volume ekuivalen adalah pK_a asam. Hitunglah K_a -nya.
- j. Catat suhu ruangan saat melakukan percobaan.
- k. Carilah nilai K_a asam asetat dalam literatur. Bandingkan dengan nilai hasil percobaan. Tentukan % kesalahannya.
- l. Buatlah laporan tertulis tentang percobaan yang Anda lakukan sesuai dengan format laporan yang telah ditentukan.

C. Pengamatan dan Analisis Data

Nama:

LEMBAR PENGAMATAN DAN ANALISIS DATA Percobaan : Penentuan K_a Asam Asetat							
mL NaOH	pH	$\Delta pH/\Delta V$	$\Delta^2 pH/\Delta V^2$	mL NaOH	pH	$\Delta pH/\Delta V$	$\Delta^2 pH/\Delta V^2$
0				10,20			
0,50				10,40			
1,00				10,60			
1,50				10,80			
2,00				11,00			
2,50				11,20			
3,00				11,40			
3,50				11,60			
4,00				11,80			
4,50				12,00			
5,00				12,50			
5,50				13,00			
6,00				13,50			
6,50				14,00			
7,00				14,50			
7,50				15,00			
8,00							
8,20							
8,40							
8,60							
8,80							
9,00							
9,20							
9,40							
9,60							
9,80							
10,00							

Suhu Percobaan : °C

Penetapan Tetapan disosiasi asam asetat

Berdasarkan kurva pH terhadap mL titran maka diperoleh:		
mL titran pada titik ekuivalen	=	.....
pH pada setengah volume kuivalen titran	=	..... (pK _a)
K _a asam asetat	=	..... (°C)
K _a asam asetat (literatur)	=	..... (°C)
% Kesalahan	=	.....

D. Pertanyaan

1. Carilah faktor-faktor yang dapat menyebabkan kesalahan pada percobaan di atas?
2. Hitunglah molaritas larutan asam asetat yang dibuat dengan mencampurkan 10 mL asam asetat pekat p.a (99 % w/w, m.j. 1,04 g/mL) dengan *aquadest* sampai volume akhirnya 250 mL?
3. Tuliskan reaksi ionisasi basa lemah, dan turunkan bagaimana di peroleh hubungan pH dengan K_b dari basa lemah tersebut!

E. Kesimpulan

Glosarium

- Asam lemah** : Asam yang hanya terdisosiasi sebagian dalam air. Asam lemah memiliki tetapan disosiasi K_a .
Contoh asam lemah: asam asetat, asam benzoat, asam-asam organik.
- Baku primer** : Zat baku yang langsung dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi zat lain. Contoh: asam oksalat p.a, natrium karbonat p.a, boraks p.a.
- Baku sekunder** : Zat baku yang harus ditentukan terlebih dahulu konsentrasinya (dengan zat baku primer) sebelum digunakan lebih lanjut. Contoh: NaOH, HCl, $K_2Cr_2O_7$, $KMnO_4$.
- Basa lemah** : Basa yang hanya terdisosiasi sebagian dalam air. Basa lemah memiliki tetapan disosiasi basa lemah, K_b .
Contoh basa lemah: NH_4OH , $Al(OH)_3$, $Ca(OH)_2$, dan lain-lain.
- Buffer** : Penyangga, yaitu campuran larutan yang dapat mempertahankan pH larutan terhadap penambahan asam, basa atau pengenceran.
- Elektrode kalomel** : Elektrode pembanding (standar) Hg/Hg_2Cl_2
- Elektrode gelas** : Elektrode indikator dalam pH meter. Elektrode gelas termasuk jenis elektrode membran selektif ion yang bekerja dengan mekanisme pertukaran ion.
- Kalibrasi** : Pemeriksaan awal terhadap suatu alat/instrumen, yang harus dilakukan untuk mengetahui apakah alat tersebut layak pakai atau tidak. Kalibrasi rutin dilakukan dengan cara yang lebih mudah dan dilakukan setiap kali alat akan digunakan. Kalibrasi berkala melibatkan pengukuran parameter alat yang lebih banyak lagi, dan umumnya dilakukan periodik dalam jangka waktu tertentu (misalnya 6 bulan sekali, satu tahun sekali, dan sebagainya).
- Potensiometri** : Suatu teknik pengukuran yang melibatkan pengamatan potensial sebagai fungsi dari konsentrasi.

- pH : Adalah parameter derajat keasaman suatu zat dalam larutannya (dalam air). Suatu larutan yang memiliki $\text{pH} = 7$ bersifat netral. $\text{pH} > 7$ bersifat basa, dan $\text{pH} < 7$ bersifat asam.
- $$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$
- Sel elektrokimia : Tempat di mana reaksi elektrokimia terjadi.

Daftar Pustaka

- Tim Kimia Instrumen Jurusan P. Kimia UPI. (2003). *Penuntun Praktikum Kimia Instrumen*. Bandung: FPMIPA-UPI dan JICA.
- Sumar Hendayana Dkk. (1994). *Kimia Analitik Instrumen*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Day, R.A and Underwood, A.L. (1994). *Analisis Kimia Kuantitatif*. Edisi 4. (Penerjemah: Soendoro, Dkk.). Surabaya: Penerbit Erlangga.
- Sawyer, D.T., et al. (1989). *Chemistry Experiments for Instrumental Methods*, 3rd Ed. Kanada: John Wiley and Sons, Inc.