



Yos F. da Lopez

Program Studi Manajem Pertanian
Lahan Kering Politeknik Pertanian
Negeri Kupang, Nusa Tenggara
Timur (NTT) - Indonesia.
Email: yosdapisco@gmail.com

Topik Bahasan

Kesetimbangan Ionik dalam
Larutan

Sub-Topik Bahasan

Titration Asam-Basa:
Menentukan Konsentrasi Larutan
Asam-Basa

Sub-Capaian Pembelajaran

Dapat menjelaskan prinsip-prinsip dasar ilmu kimia yang meliputi kesetimbangan Ionik dalam Larutan

Indikator Penilaian

Ketepatan Dapat menjelaskan prinsip-prinsip dasar ilmu kimia yang meliputi kesetimbangan Ionik dalam Larutan



Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering
Politeknik Negeri Kupang: Jl. Prof. Dr. Herman
Johanes, Lasiana, Kec. Klp. Lima, Kota Kupang,
Nusa Tenggara Timur - Indonesia

Titration Asam-Basa: Menentukan Konsentrasi Larutan Asam-Basa



Pendahuluan

Titration adalah prosedur menentukan kadar suatu larutan. Dalam titration, larutan yang volumenya terukur direaksikan secara bertahap dengan larutan lain yang telah diketahui kadarnya (larutan standar). Berdasarkan jenis reaksi yang terjadi, titration dibedakan menjadi titration asam basa, titration pengendapan, dan titration redoks.

Dalam analisis dengan metode titration:

- ❖ Larutan yang diketahui normalitas atau konsentrasi atau kadarnya disebut larutan standart, biasanya dimasukkan dalam buret sebagai zat penitrasi atau titran.
- ❖ Larutan yang akan ditentukan normalitas atau konsentrasi atau kadarnya diletakkan dalam Erlenmeyer dan disebut juga sebagai zat yang dititrasi atau analit.

Titration dilakukan dengan cara membuka kran buret pelan-pelan. Titik akhir titration terjadi pada saat terjadi perubahan warna.

Perubahan warna dapat dilihat dengan menggunakan zat penunjuk atau indikator. Pada saat itulah gram ekuivalen dari titran sama dengan gram ekuivalen dari zat yang dititrasi atau analit.



Yos F. da Lopez

Program Studi Manajem Pertanian
Lahan Kering Politeknik Pertanian
Negeri Kupang, Nusa Tenggara
Timur (NTT) - Indonesia.
Email: yosdapisco@gmail.com

Topik Bahasan

Kesetimbangan Ionik dalam
Larutan

Sub-Topik Bahasan

Titrasi Asam-Basa:
Menentukan Konsentrasi Larutan
Asam-Basa

Sub-Capaian Pembelajaran

Dapat Dapat menjelaskan prinsip-
prinsip dasar ilmu kimia yang
meliptui kesetimbangan Ionik
dalam Larutan

Indikator Penilaian

Ketepatan Dapat menjelaskan
prinsip-prinsip dasar ilmu kimia
yang meliptui kesetimbangan Ionik
dalam Larutan



Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering
Politani Negeri Kupang: Jl. Prof. Dr. Herman
Johanes, Lasiana, Kec. Klp. Lima, Kota Kupang,
Nusa Tenggara Timur - Indonesia

Pengertian Titrasi Asam Basa

Titrasi asam basa adalah penentuan kadar suatu larutan basa dengan larutan asam yang diketahui kadarnya. Atau sebaliknya, penentuan kadar suatu larutan asam dengan larutan basa yang diketahui, dengan didasarkan pada reaksi netralisasi.

Titrasi harus dilakukan hingga mencapai titik ekuivalen, yaitu keadaan saat asam dan basa tepat habis bereaksi secara stoikiometri. Titik ekuivalen umumnya dapat ditandai dengan perubahan warna dari indikator. Sementara itu, keadaan saat titrasi harus dihentikan tepat pada saat indikator menunjukkan perubahan warna disebut titik akhir titrasi.



Untuk memperoleh hasil titrasi yang tepat, maka selisih antara titik akhir titrasi dengan titik ekuivalen harus diusahakan seminimal mungkin. Hal ini dapat diupayakan dengan memilih indikator yang tepat pada saat titrasi, yakni indikator yang mengalami perubahan warna atau trayek pH di sekitar titik ekuivalen.

Titrasi asam-basa terdiri atas: titrasi asam kuat dengan basa kuat, titrasi asam kuat dengan basa lemah, dan titrasi asam lemah dengan basa kuat.

- ❖ Asam dan garam dari basa lemah dapat dititrasi dengan larutan baku-basa. Proses ini dinamakan alkalimetri.
- ❖ Basa dan garam dari asam lemah dapat dititrasi dengan larutan baku-asam. Proses ini dinamakan asidimetri.

Prosedur Titrasi Asam-Basa

Dalam melakukan titrasi, dibutuhkan alat berupa buret dan juga labu Erlenmeyer. Titrasi juga membutuhkan bahan berupa titran, analit, dan indikator asam basa.

- ❖ **Analit atau titrat** adalah larutan yang tidak diketahui konsentrasinya.
- ❖ **Titran** adalah larutan standar yang telah diketahui konsentrasinya. Indikator asam basa adalah zat yang mengalami perubahan warna ketika mendekati titik ekuivalen.

Misalnya: larutan yang akan dicari konsentrasinya (analit) adalah larutan asam berupa asam klorida (HCl).

KIMIA - MLK.22203



Yos F. da Lopez

Program Studi Manajem Pertanian
Lahan Kering Politeknik Pertanian
Negeri Kupang, Nusa Tenggara
Timur (NTT) - Indonesia.
Email: yosdapisco@gmail.com

Topik Bahasan

Kesetimbangan Ionik dalam
Larutan

Sub-Topik Bahasan

Titrasi Asam-Basa:
Menentukan Konsentrasi Larutan
Asam-Basa

Sub-Capaian Pembelajaran

Dapat Dapat menjelaskan prinsip-
prinsip dasar ilmu kimia yang
meliptui kesetimbangan Ionik
dalam Larutan

Indikator Penilaian

Ketepatan Dapat menjelaskan
prinsip-prinsip dasar ilmu kimia
yang meliptui kesetimbangan Ionik
dalam Larutan



Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering
Politani Negeri Kupang: Jl. Prof. Dr. Herman
Johanes, Lasiana, Kec. Klp. Lima, Kota Kupang,
Nusa Tenggara Timur - Indonesia

Prosedur Titrasi

1. Memasukkan titran ke dalam buret
2. Memasukkan analit ke dalam labu Erlenmeyer
3. Menambahkan beberapa tetes indikator asam basa ke dalam analit
4. Meneteskan titran sedikit demi sedikit ke dalam analit
5. Menghentikan titrasi ketika warna analit berubah
6. Mencatat volume titran yang masuk ke dalam analit

Warna analit yang berubah merupakan efek dari penambahan indikator asam basa. Warna yang berubah menandakan bahwa titrasi telah mencapai titik ekivalennya.

Rumus Titrasi

Titik ekivalen adalah titik titrasi di mana jumlah titran yang ditambahkan cukup untuk menetralkan larutan analit secara sempurna. Pada titik ekivalen inilah asam basa habis bereaksi sehingga mol titran dan analit adalah sama, sehingga didapatkan rumus perhitungan konsentrasi titrasi asam basa sebagai berikut:

$$\diamond V_1 \times K_1 = V_2 \times K_2$$

$$\diamond K_2 = (V_1 \times K_1) \div V_2$$

Dimana: V_1 = volume analit atau zat yang dititrasi; K_1 = konsentrasi zat yang dititrasi; V_2 = volume titran terpakai; K_2 = konsentrasi titran.

Jika zat asam atau basa dalam titrasi memiliki valensi lebih dari 1, misalnya H_2SO_4 yang memiliki 2 valensi ($2H^+$) maka rumus perhitungannya sebagai berikut:

$$\diamond a_1 \times V_1 \times K_1 = a_2 \times V_2 \times K_2$$

$$\diamond K_2 = (a_1 \times V_1 \times K_1) \div (a_2 \times V_2)$$

Dimana: a_1 = valensi asam; a_2 = valensi basa

Contoh Soal

Sebanyak 40 mL larutan asam sulfat, H_2SO_4 0,25 M (bervalensi 2) dititrasi dengan suatu basa bervalensi satu, NaOH, dan ternyata dibutuhkan 57 mL basa tersebut. Berapakah kemolaran basa yang digunakan tersebut?

Diketahui: $V_1 = 40$ mL; $K_1 = 0,25$ M; $a_1 = 2$; $V_2 = 57$ mL; $a_2 = 1$

$$K_2 = (a_1 \times V_1 \times K_1) \div (a_2 \times V_2)$$

$$K_2 = (2 \times 40 \times 0,25) \div (1 \times 57)$$

$$K_2 = 20 \div 57$$

$$K_2 = 0,35 \text{ M}$$

Jadi konsentrasi dari basa tersebut (NaOH) sebesar 0,35 M.



Yos F. da Lopez

Program Studi Manajem Pertanian
Lahan Kering Politeknik Pertanian
Negeri Kupang, Nusa Tenggara
Timur (NTT) - Indonesia.
Email: yosdapisco@gmail.com

Topik Bahasan

Kesetimbangan Ionik dalam
Larutan

Sub-Topik Bahasan

Titration Asam-Basa:
Menentukan Konsentrasi Larutan
Asam-Basa

Sub-Capaian Pembelajaran

Dapat menjelaskan prinsip-prinsip dasar ilmu kimia yang meliputi kesetimbangan Ionik dalam Larutan

Indikator Penilaian

Ketepatan Dapat menjelaskan prinsip-prinsip dasar ilmu kimia yang meliputi kesetimbangan Ionik dalam Larutan



Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering
Politani Negeri Kupang: Jl. Prof. Dr. Herman
Johanes, Lasiana, Kec. Klp. Lima, Kota Kupang,
Nusa Tenggara Timur - Indonesia

Perubahan pH pada Titration Asam-Basa

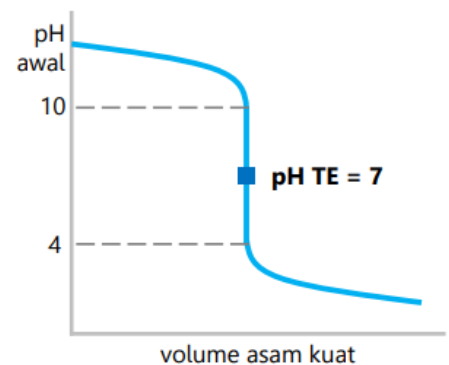
Pada saat larutan basa ditetesi dengan larutan asam, pH larutan akan turun. Sebaliknya, jika larutan asam ditetesi dengan larutan basa, maka pH larutan akan naik. Jika pH larutan asam atau basa diplotkan sebagai fungsi dari volume larutan basa atau asam yang ditetaskan, maka akan diperoleh suatu grafik yang disebut *kurva titrasi*.

Kurva Titration Asam-Basa

Kurva titrasi asam-basa menunjukkan perubahan pH larutan selama proses titration asam dengan basa, atau sebaliknya. Bentuk kurva titration memiliki karakteristik tertentu yang bergantung pada kekuatan dan konsentrasi asam dan basa yang bereaksi.

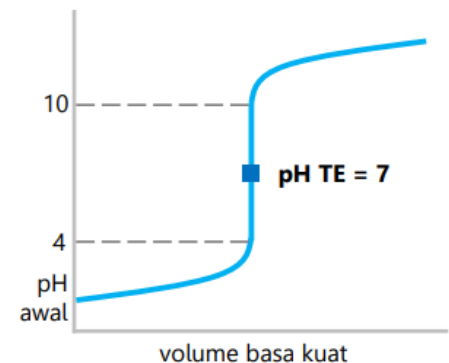
Titration asam kuat dengan basa kuat

- ❖ Zat pentiter adalah basa kuat.
- ❖ Daerah perubahan pH drastis 4-10
- ❖ pH titik ekuivalen 7.
- ❖ Indikator yang dapat digunakan adalah metil merah, bromtimol biru, dan fenolftalein (lebih tajam).
- ❖ Contoh: HCl dengan NaOH.



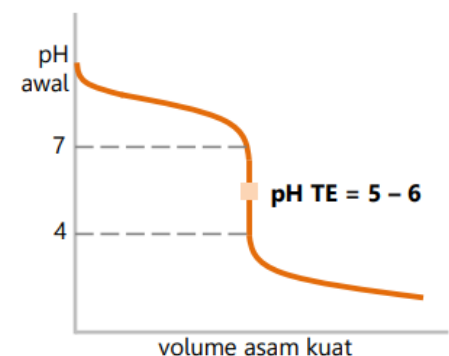
Titration basa kuat dengan asam kuat

- ❖ Zat pentiter adalah asam kuat.
- ❖ Daerah perubahan pH drastis 4-10
- ❖ pH titik ekuivalen 7.
- ❖ Indikator yang dapat digunakan adalah metil merah, bromtimol biru, dan fenolftalein (lebih tajam).
- ❖ Contoh: NaOH dengan HCl.



Titration asam kuat dengan basa lemah

- ❖ Zat pentiter adalah basa lemah.
- ❖ Daerah perubahan pH drastis 4-7.
- ❖ pH titik ekuivalen 5-6.
- ❖ Indikator yang dapat digunakan adalah metil merah.
- ❖ Contoh: HCl dengan NH_4OH .





Yos F. da Lopez

Program Studi Manajem Pertanian
Lahan Kering Politeknik Pertanian
Negeri Kupang, Nusa Tenggara
Timur (NTT) - Indonesia.
Email: yosdapisco@gmail.com

Topik Bahasan

Kesetimbangan Ionik dalam
Larutan

Sub-Topik Bahasan

Titration Asam-Basa:
Menentukan Konsentrasi Larutan
Asam-Basa

Sub-Capaian Pembelajaran

Dapat Dapat menjelaskan prinsip-prinsip dasar ilmu kimia yang meliputi kesetimbangan Ionik dalam Larutan

Indikator Penilaian

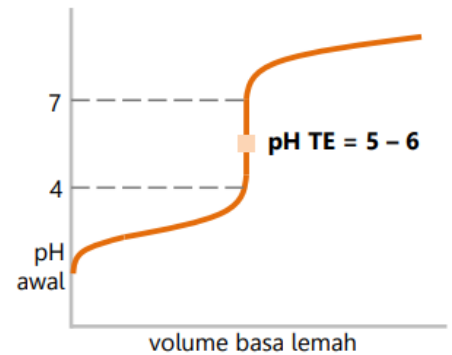
Ketepatan Dapat menjelaskan prinsip-prinsip dasar ilmu kimia yang meliputi kesetimbangan Ionik dalam Larutan



Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering
Politani Negeri Kupang: Jl. Prof. Dr. Herman
Johanes, Lasiana, Kec. Klp. Lima, Kota Kupang,
Nusa Tenggara Timur - Indonesia

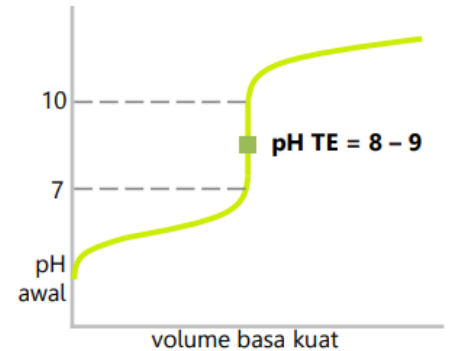
Titration weak base with strong acid

- ❖ Substance to be titrated is strong acid.
- ❖ Area of pH change is drastic 4-7.
- ❖ pH of equivalence point 5-6.
- ❖ Indicator that can be used is methyl red.
- ❖ Example: NH_4OH with HCl .



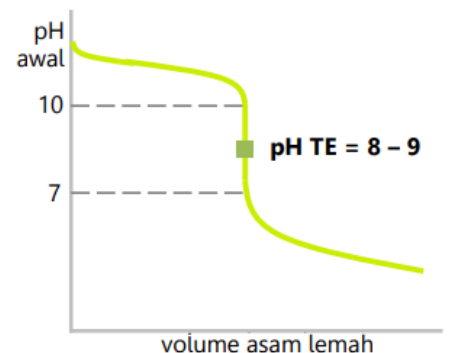
Titration strong base with weak acid

- ❖ Substance to be titrated is weak acid.
- ❖ Area of pH change is drastic 7-10.
- ❖ pH of equivalence point 8-9.
- ❖ Indicator that can be used is phenolphthalein.
- ❖ Example: NaOH with CH_3COOH .



Titration weak acid with strong base

- ❖ Substance to be titrated is strong base.
- ❖ Area of pH change is drastic 7-10.
- ❖ pH of equivalence point 8-9.
- ❖ Indicator that can be used is phenolphthalein.
- ❖ Example: CH_3COOH with NaOH .



Titration weak acid using weak base and vice versa is not performed because:

- 1) Drastic pH change occurs very quickly.
- 2) There is no indicator that is sensitive enough to observe the change.
- 3) Reaction proceeds slowly and is incomplete.