



JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

SOAL TES POKOK MATERI TITRASI ASAM-BASA

PETUNJUK:

1. Pilihlah jawaban yang benar dengan memberikan tanda silang (X) pada lembar jawab yang disediakan.
2. Pilihlah alasan yang tepat berdasarkan jawaban yang telah Anda pilih dengan memberikan tanda silang (X) pada kolom alasan yang ada di lembar jawab.
3. Kerjakan dengan tertib dan jujur.
4. Waktu yang diberikan 90 menit.

SOAL:

1. Pada saat Hasna menitrasi larutan basa kuat dengan asam kuat, setelah beberapa saat terjadi perubahan warna yang cenderung tetap pada larutan indikator yang digunakan. Perubahan warna tersebut merupakan salah satu pertanda bahwa
 - a. Titrasi telah mencapai titik akhir titrasi
 - b. Larutan telah rusak
 - c. Larutan mengalami oksidasi
 - d. Titrasi mencapai titik ekuivalen
 - e. Larutan tercemar zat lain

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Larutan indikator dapat berubah warna
 - 2) Larutan indikator mengalami ionisasi selama proses titrasi
 - 3) Larutan indikator mengalami perubahan warna saat titrasi mencapai titik akhir titrasi dan terjadi perubahan pH yang drastis dari pH basa ke pH asam
 - 4) Larutan indikator yang digunakan saat titrasi mengalami perubahan warna karena proses titrasi telah mencapai titik akhir
2. Perhatikan tabel di bawah ini!

No.	Pembeda	Asidimetri	Alkalimetri
1.	Titran	Asam	Basa
2.	Titrat	Basa	Asam
3.	Indikator	Fenolftalein	Metil Orange

Pernyataan yang benar adalah ...

- a. 1 dan 3
- b. 2 dan 3
- c. 1 dan 2
- d. 1 saja
- e. 2 saja

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Titrasi dibagi menjadi 2 macam yaitu titrasi asidimetri dan alkalimetri
- 2) Titrasi asidimetri merupakan titrasi antara larutan asam (sebagai titran) dengan larutan basa (sebagai titrat) dan menggunakan indikator asam sedangkan titrasi alkalimetri merupakan kebalikan dari titrasi asidimetri
- 3) Titrasi alkalimetri merupakan titrasi antara larutan basa (sebagai titran) dengan larutan asam (sebagai titrat) sedangkan titrasi asidimetri merupakan kebalikan dari titrasi alkalimetri
- 4) Indikator merupakan larutan yang digunakan dalam titrasi asidimetri maupun alkalimetri yang dapat mengalami perubahan warna

3. Perhatikan tabel berikut!

No.	Titran	Titrat	Indikator
1.	HCl	NH ₄ OH	Metil Merah
2.	H ₂ SO ₄	CH ₃ COOH	Metil Orange
3.	HCl	NaOH	Fenolftalein

Pernyataan yang merupakan titrasi asidimetri yaitu ...

- a. 1 dan 3
- b. 2 dan 3
- c. 1 dan 2
- d. 1 saja
- e. 2 saja

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Titran merupakan larutan yang berada dalam buret dengan volume tertentu yang telah diketahui konsentrasinya
- 2) Titrasi asidimetri merupakan titrasi antara larutan asam (sebagai titran) dan larutan basa (sebagai titrat)
- 3) Titrasi asidimetri membutuhkan larutan asam sebagai titran
- 4) Titrasi asidimetri merupakan titrasi antara larutan asam (sebagai titran) dengan larutan basa (sebagai titrat) dan menggunakan indikator asam

4. Sebanyak 25,00 mL larutan asam nitrat (HNO₃) 0,01 M dititrasi dengan larutan kalium hidroksida (KOH) 0,01 M. Dari ion H⁺ dan ion OH⁻ dalam larutan selama titrasi berlangsung, ion yang jumlahnya lebih dominan sebelum titrasi mencapai titik ekuivalen adalah

- a. OH⁻
- b. H⁺
- c. NO₃⁻
- d. K⁺
- e. NO₃²⁻

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Sebelum titrasi mencapai titik ekuivalen, ion yang dominan merupakan ion H⁺ dari titrat karena belum terjadi penambahan titran
- 2) Sebelum titrasi mencapai titik ekuivalen, ion yang dominan merupakan ion H⁺ dari titrat, selanjutnya ion tersebut akan berkurang seiring penambahan titran dan mengalami kenaikan pH
- 3) Ion yang jumlahnya lebih dominan merupakan ion dari larutan titrat
- 4) Larutan titran dan titrat memiliki ion yang berbeda-beda dengan jumlah yang sama

5. Perhatikan daftar alat-alat laboratorium di bawah ini!

- a) Kaki tiga
- b) Buret
- c) Statif dan klem
- d) Pipa U
- e) Erlenmeyer
- f) Pipet tetes
- g) Corong
- h) Pembakar spirtus
- i) Pengaduk
- j) Labu ukur

Alat-alat yang digunakan untuk titrasi asam-basa yaitu

- a. a-b-e-f-g
- b. a-d-e-g-i
- c. b-c-e-f-g
- d. b-c-e-i-j
- e. a-d-h-i-j

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Alat-alat tersebut merupakan alat pokok titrasi yang harus ada dan titrasi tidak dapat dilakukan apabila salah satu alat tersebut tidak tersedia
- 2) Alat tersebut merupakan alat yang harus ada saat akan melakukan titrasi

- 3) Alat tersebut merupakan alat yang dapat digantikan dengan alat lain untuk melakukan titrasi
 - 4) Salah satu atau beberapa alat tersebut tidak harus digunakan dalam proses titrasi
6. Bila fenol merah digunakan sebagai indikator dalam titrasi larutan HCl dengan larutan NaOH, indikator cenderung berubah warna dari kuning menjadi merah pada titik akhir titrasi. Perubahan warna ini terjadi dengan tiba-tiba karena
- a. Fenol merah adalah suatu asam kuat yang mampu terionisasi secara cepat
 - b. Larutan yang dititrasi cenderung mengalami perubahan pH yang besar mendekati titik akhir titrasi
 - c. Fenol merah cenderung bereaksi irreversibel dalam larutan basa
 - d. Fenol merah adalah asam lemah yang berwarna merah dan basa konjugatnya berwarna kuning
 - e. Fenol merah terlibat dalam langkah penentu laju reaksi antara H_3O^+ dan OH^-

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Indikator berubah warna dari kuning menjadi merah pada titik akhir titrasi antara larutan HCl dengan larutan NaOH
 - 2) Perubahan warna secara tiba-tiba dikarenakan larutan mengalami perubahan pH dari pH asam menjadi pH basa saat titik akhir titrasi dan akan terlihat jelas pada kurva titrasi yang diperoleh
 - 3) Perubahan warna secara tiba-tiba terjadi karena perubahan pH yang terjadi secara drastis
 - 4) Perubahan warna terjadi secara tiba-tiba
7. Perhatikan tabel berikut.

Larutan	Air kunyit	Ekstrak bunga	Ekstrak kol ungu
Air suling	Kuning	Kuning	Ungu
Asam cuka	Kuning	Kuning	Ungu
Air kapur	Merah	Cokelat	Kuning

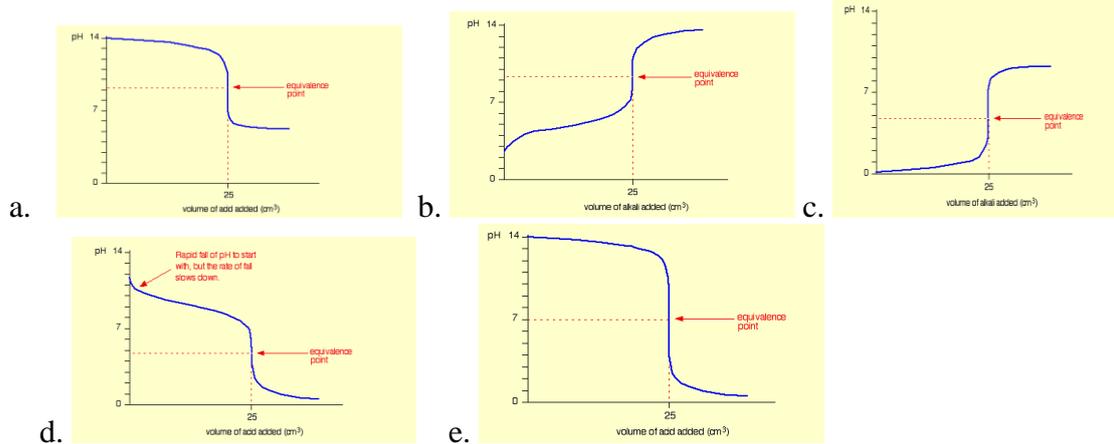
Jika larutan HCl 0,1 M ditetesi air kunyit, ekstrak bunga, dan ekstrak kol ungu, berturut-turut akan memberikan warna

- a. Kuning – cokelat – ungu
- b. Kuning – kuning – ungu
- c. Merah – kuning – ungu
- d. Merah – cokelat – kuning
- e. Kuning – kuning – merah

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Larutan tersebut memiliki sifat yang sama seperti air suling sehingga perubahan warnanya yaitu kuning-kuning-ungu
- 2) Larutan tersebut merupakan larutan yang bersifat asam kuat dengan pH 1 sehingga perubahan warna yang terjadi yaitu kuning-kuning-ungu
- 3) Larutan tersebut merupakan larutan asam sehingga perubahan warna yang terjadi yaitu kuning-kuning-ungu
- 4) Indikator yang digunakan merupakan indikator alami yang dibuat dari bahan-bahan di lingkungan sekitar

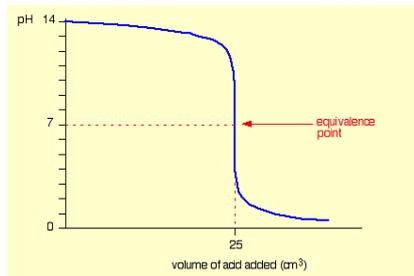
8. Kurva yang dihasilkan dari titrasi asam klorida dengan larutan amonia adalah



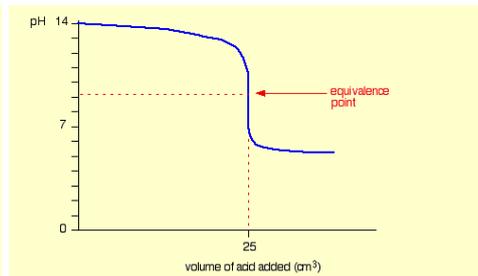
Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Titrasi tersebut merupakan titrasi antara asam kuat yang memiliki pH mendekati 0 dan basa lemah dengan pH sedikit lebih dari 7 seperti pada kurva tersebut
- 2) Titrasi tersebut merupakan titrasi antara asam kuat dan basa lemah
- 3) Titrasi tersebut merupakan titrasi antara asam kuat (titrat) yang memiliki pH mendekati 0 dan basa lemah (titran) dengan pH sedikit lebih dari 7 sehingga larutan hasil titrasi bersifat asam seperti yang ditunjukkan pada kurva tersebut
- 4) Kurva titrasi bergantung pada volume larutan yang digunakan selama titrasi

9. Perhatikan kurva titrasi di bawah ini!



Gambar 1. Kurva A



Gambar 2. Kurva B

Pernyataan di bawah ini yang tepat adalah ...

- a. Kurva A merupakan kurva titrasi asam kuat dengan basa kuat dan Kurva B merupakan kurva titrasi basa kuat dengan asam lemah
- b. Titik ekivalen Kurva A berada pada pH=7 dan Kurva B pH=6
- c. Larutan hasil titrasi pada Kurva A bersifat asam, dan Kurva B bersifat basa
- d. Larutan hasil titrasi pada Kurva A bersifat netral, dan Kurva B bersifat basa
- e. Kedua kurva memiliki titik ekivalen yang sama

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Kurva A merupakan kurva titrasi basa kuat dengan asam kuat dan kurva B merupakan kurva titrasi basa kuat dengan asam lemah
- 2) Kurva A dan kurva B merupakan kurva titrasi dengan titrat larutan basa kuat
- 3) Kurva titrasi menunjukkan hubungan pH larutan dengan volume titran yang digunakan hingga mencapai titik ekivalen
- 4) Kurva A merupakan kurva titrasi basa kuat dengan asam kuat sehingga titik ekivalen berada pada pH = 7 dan kurva B merupakan kurva titrasi basa kuat dengan asam lemah sehingga titik ekivalen berada pada pH > 7

10. Sebanyak 20 mL larutan H_2SO_4 yang belum diketahui konsentrasinya dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 M dengan menggunakan indikator fenolftalein. Warna PP mulai berubah pada saat volume NaOH tepat 32 mL. Konsentrasi H_2SO_4 tersebut adalah
- 0,08 M
 - 0,008 M
 - 0,8 M
 - 0,06 M
 - 8 M

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- Langkah yang dilakukan dalam penghitungan konsentrasi yaitu penulisan persamaan reaksi, penentuan mol larutan titran, perbandingan mol berdasarkan koefisien, penentuan mol titrat, dan penentuan konsentrasi titrat
- Konsentrasi larutan titrat tidak jauh berbeda dengan konsentrasi larutan titran yang digunakan dalam titrasi
- Langkah yang dilakukan dalam penghitungan konsentrasi yaitu penulisan persamaan reaksi, perbandingan mol berdasarkan koefisien, penentuan mol ekuivalen, dan penentuan konsentrasi titrat
- Langkah yang dilakukan dalam penghitungan konsentrasi yaitu penentuan mol ekuivalen dan penentuan konsentrasi titrat

11. Untuk menentukan kandungan KOH dalam 500 mL larutannya, sebanyak 10 mL larutan KOH tersebut dititrasi dengan HCl 0,1 M. Ternyata HCl yang dibutuhkan adalah 20 mL. Maka jumlah mol KOH yang terdapat dalam 500 mL larutan KOH adalah
- 0,00215 mol
 - 0,001 mol
 - 0,100 mol
 - 0,20 mol
 - 0,120 mol

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- Langkah perhitungan yang dilakukan yaitu penulisan persamaan reaksi, penentuan mol larutan titran, penentuan mol ekuivalen, dan penentuan mol titrat dalam 500 mL
- Langkah perhitungan yang dilakukan yaitu penentuan mol ekuivalen dan penentuan mol titrat dalam 500 mL
- Langkah perhitungan yang dilakukan yaitu penulisan persamaan reaksi, penentuan mol larutan titran, perbandingan mol berdasarkan koefisien, penentuan mol titrat saat titrasi, dan penentuan mol titrat dalam 500 mL
- Jumlah mol KOH dalam 10 mL dan 500 mL tidak berbeda karena masih dalam larutan yang sama

12. Asam klorida sebanyak 10 mL dititrasi dengan larutan NaOH 0,2 M. Jika ternyata diperlukan 40 mL larutan NaOH , kemolaran larutan asam klorida tersebut adalah
- 0,4 M
 - 0,5 M
 - 0,6 M
 - 0,7 M
 - 0,8 M

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- Konsentrasi larutan titrat tidak jauh berbeda dengan konsentrasi larutan titran yang digunakan dalam titrasi
- Langkah yang dilakukan dalam penghitungan konsentrasi yaitu penentuan rumus senyawa, penulisan persamaan reaksi, penentuan mol larutan titran, perbandingan mol berdasarkan koefisien, penentuan mol titrat, dan penentuan konsentrasi titrat

- 3) Langkah yang dilakukan dalam penghitungan konsentrasi yaitu penentuan rumus senyawa, penulisan persamaan reaksi, perbandingan mol berdasarkan koefisien, penentuan mol ekuivalen, dan penentuan konsentrasi titrat
- 4) Langkah yang dilakukan dalam penghitungan konsentrasi yaitu penentuan mol ekuivalen dan penentuan konsentrasi titrat

13. Volume 0,1 M CH_3COOH yang dibutuhkan untuk menitrasi 25,0 mL $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,008 M sampai titik ekuivalen yaitu ...
- a. 4 mL
 - b. 18,1 mL
 - c. 0,2 mL
 - d. 18 mL
 - e. 20 mL

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Langkah perhitungan yang dilakukan yaitu penulisan persamaan reaksi, penentuan mol larutan titrat, perbandingan mol berdasarkan koefisien, penentuan mol titran, dan penentuan volume titran yang digunakan untuk titrasi
 - 2) Langkah perhitungan yang dilakukan yaitu penulisan persamaan reaksi, penentuan mol larutan titrat, penentuan mol ekuivalen, dan penentuan volume titran yang digunakan untuk titrasi
 - 3) Langkah perhitungan yang dilakukan yaitu penentuan mol ekuivalen dan penentuan volume titran yang digunakan untuk titrasi
 - 4) Volume titran yang digunakan untuk titrasi dapat dilihat pada skala buret
14. Untuk menentukan kadar cuka makan (asam asetat), diambil 10 mL cuka makan kemudian diencerkan dengan akuades sampai volumenya 200 mL. Dari larutan encer tersebut, diambil 10 mL kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 M dengan indikator PP. Titik akhir titrasi tercapai pada saat volume NaOH 25 mL. Jika kadar cuka murni 15 M, maka persen kadar cuka tersebut adalah
- a. 13%
 - b. 30%
 - c. 33%
 - d. 31%
 - e. 31,3 %

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Langkah perhitungan yang dilakukan yaitu penulisan persamaan reaksi, penentuan mol titran, perbandingan mol berdasarkan koefisien, penentuan kadar cuka makan, dan penentuan kadar cuka dalam persen
 - 2) Langkah perhitungan yang dilakukan yaitu perbandingan mol ekuivalen dan penentuan kadar cuka
 - 3) Kadar cuka makan sebelum dan sesudah diencerkan tidak berbeda karena masih dalam botol/jenis yang sama
 - 4) Langkah perhitungan yang dilakukan yaitu penulisan persamaan reaksi, penentuan mol titran, perbandingan mol berdasarkan koefisien, penentuan mol titrat sebelum diencerkan, penentuan kadar cuka makan, dan penentuan kadar cuka dalam persen
15. Untuk menentukan kadar CaO dalam kapur tohor, ditimbang 2,8 gram cuplikan kapur tohor lalu dilarutkan ke dalam air hingga volumenya 100 mL. 10 mL larutan yang terjadi dititrasi dengan HCl 0,05 M. Titik akhir titrasi dicapai bila volume HCl 0,05 M 50 mL. (A_r Ca = 40, O = 16, dan H = 1). Molaritas larutan air kapur dan kadar CaO dalam cuplikan kapur tohor tersebut yaitu
- a. 0,25 M dan 50%
 - b. 5 M dan 25%
 - c. 0,25 M dan 5%
 - d. 2,5 M dan 50 %
 - e. 2,5 M dan 5%

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Langkah perhitungan yang dilakukan yaitu penulisan persamaan reaksi, penentuan mol ekuivalen, penentuan konsentrasi titrat, penentuan massa titrat setelah pengenceran, dan penentuan kadar
- 2) Langkah perhitungan yang dilakukan yaitu penulisan persamaan reaksi, penentuan mol ekuivalen, penentuan konsentrasi titrat, dan penentuan kadar
- 3) Langkah perhitungan yang dilakukan yaitu penulisan persamaan reaksi, penentuan konsentrasi titrat, dan penentuan kadar
- 4) Kadar senyawa sebelum dan sesudah diencerkan tidak berbeda karena masih dalam botol/jenis yang sama

16. Suatu titrasi antara kalium hidroksida dengan asam asetat menghasilkan larutan yang memiliki pH

- a. $\text{pH} < 7$ b. $\text{pH} > 7$ c. $\text{pH} = 7$ d. $0 < \text{pH} < 7$ e. $\text{pH} = 0$

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Larutan tersebut merupakan basa kuat dan asam lemah
- 2) Larutan tersebut merupakan basa kuat dan asam lemah sehingga larutan yang dihasilkan bersifat basa dengan pH tersebut
- 3) Larutan tersebut merupakan asam kuat dan basa lemah sehingga dihasilkan larutan dengan pH tersebut
- 4) pH larutan tersebut tidak dapat diukur karena pH awal larutan tidak diketahui

17. Berikut ini adalah data hasil percobaan larutan HCl sebanyak 25 mL yang dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 M dengan menggunakan indikator fenolftalein (PP).

Percobaan	Volume NaOH 0,1 M (mL)	Warna larutan
1	20 mL	Tak berwarna
2	25 mL	Tak berwarna
3	27 mL	Tak berwarna
4	30 mL	Merah muda
5	32 mL	Merah

Berdasarkan data di atas, konsentrasi larutan HCl adalah

- a. 0,12 M b. 1,2 M c. 12 M d. 0,012 M e. 0,102 M

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Langkah perhitungan yang dilakukan yaitu penulisan persamaan reaksi, penentuan volume rata-rata titran, perbandingan mol ekuivalen, dan penentuan konsentrasi titrat
- 2) Langkah perhitungan yang dilakukan yaitu penulisan persamaan reaksi, perbandingan mol ekuivalen, dan penentuan konsentrasi titrat
- 3) Langkah perhitungan yang dilakukan yaitu penulisan persamaan reaksi, penentuan volume titran berdasarkan perubahan warna indikator, perbandingan mol ekuivalen, dan penentuan konsentrasi titrat
- 4) Konsentrasi titrat tidak berbeda jauh dengan konsentrasi titran karena keduanya bersifat kuat

18. Data hasil titrasi larutan NaOH 0,10 M dengan larutan HCl 0,15 M adalah:

No.	NaOH 0,10 M	HCl 0,15 M
1.	2,00 mL	20,00 mL
2.	8,00 mL	20,00 mL
3.	15,00 mL	20,00 mL
4.	25,00 mL	20,00 mL
5.	30,00 mL	20,00 mL

Berdasarkan data tersebut yang menunjukkan terjadinya titik netralisasi terletak pada data nomor

- a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Titik netralisasi terjadi saat jumlah mol titran sama dengan jumlah mol titrat dan terjadi pada pH netral
- 2) Titik netralisasi memiliki $\text{pH} = 7$
- 3) Titik netralisasi terjadi ketika asam dan basa direaksikan bersama dan memiliki $\text{pH} = 7$
- 4) Kedua larutan tersebut merupakan asam kuat dan basa kuat sehingga terjadi proses netralisasi

19. Data titrasi 10 mL $\text{Sr}(\text{OH})_2$ 0,1 M dengan larutan asam klorida adalah sebagai berikut.

No.	Volume $\text{Sr}(\text{OH})_2$ (mL)	Volume HCl (mL)
1.	10	14,7
2.	10	14,9
3.	10	15,3
4.	10	15,1

Massa HCl yang bereaksi pada titrasi tersebut adalah ($M_r \text{ HCl} = 36,5$)

- a. 0,073 gram b. 0,11 gram c. 0,60 gram d. 0,73 gram
e. 1,09 gram

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Langkah perhitungan yang dilakukan adalah penulisan persamaan reaksi, perbandingan mol ekivalen, dan penentuan massa titrat
- 2) Langkah perhitungan yang dilakukan adalah penulisan persamaan reaksi, penentuan volume rata-rata titran, perbandingan mol ekivalen, dan penentuan massa titrat
- 3) Langkah perhitungan yang dilakukan adalah penulisan persamaan reaksi dan penentuan massa titrat
- 4) Massa HCl dapat ditimbang dengan neraca analitik dan diperoleh ketelitian yang tinggi

20. Pada proses titrasi terkadang jumlah volume titran yang dibutuhkan berdasarkan hasil perhitungan dengan kenyataan berbeda. Penyebab terjadinya hal tersebut kecuali ...

- a. Kesalahan mengamati perubahan warna
- b. Kesalahan pembuatan larutan baku
- c. Kebocoran buret
- d. Kurang teliti dalam melihat skala buret
- e. Teliti dalam penghitungan volume

Alasan yang tepat berdasarkan jawaban Anda adalah

- 1) Dimungkinkan terjadi karena kesalahan pengamatan perubahan warna, kesalahan pembuatan larutan baku, kebocoran buret, maupun ketidakteelitian dalam melihat skala buret
- 2) Dimungkinkan terjadi karena kesalahan pengamatan perubahan warna, kesalahan pembuatan larutan baku, dan kebocoran buret
- 3) Dimungkinkan terjadi karena pengamatan perubahan warna yang tepat, kesalahan pembuatan larutan baku, dan buret yang rapat
- 4) Dimungkinkan terjadi karena penggunaan alat yang salah sehingga volume titran tidak dapat diukur dengan tepat