**Lampiran 15**

**SOAL *PRETEST-POSTTEST***

**SOAL TES LARUTAN PENYANGGA**

Mata Pelajaran : Kimia SMA

Kelas/program : XI / MIPA

Waktu : 90 menit

|  |
| --- |
| **Petunjuk Umum:**   * + - 1. Tulislah identitas anda (Nama, Kelas, No. Absen) pada lembar jawab yang tersedia .       2. Periksa dan bacalah soal dengan teliti sebelum anda mengerjakan soal.       3. Jumlah soal 15 butir       4. Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D dan E sebagai jawaban yang anda anggap benar dan pada angka 1, 2, 3, dan 4 pada alasan yang anda anggap paling sesuai       5. Apabila jawaban yang dipilih ternyata salah dan anda ingin mengganti maka berilah tanda (=) pada huruf/angka yang telah disilang dan beri tanda (X) pada huruf/angka lain yang dianggap benar.       6. Apabila terdapat ketidak jelasan dalam soal tanyakan pada pengawas.       7. Setelah semua pertanyaan selesai dijawab serahkan lembar jawaban dan lembar soal kepada pengawas |

1. Berdasarkan percobaan berikut, akan dilakukan pencampuran dari beberapa larutan sebagai berikut.
2. 200 mL CH3COOH 0,1 M dan 200 mL NaOH 0,1 M
3. 200 mL CH3COOH 0,2 M dan 200 mL NaOH 0,1 M
4. 200 mL NH4OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,2 M
5. 200 mL NH4OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,05 M

Larutan yang dapat membentuk larutan penyangga adalah...

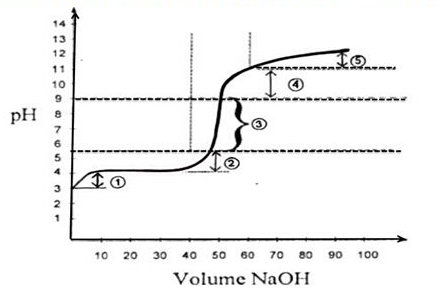
1. Larutan (1)
2. Larutan (3)
3. Larutan (1) dan (3)
4. Larutan (2) dan (3)
5. Larutan (2) dan (4)

**Alasan:**

1. Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah dengan basa/asam kuat yang berlebih
2. Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah berlebih dengan basa/asam kuat, sistem mampu mempertahankan kesetimbangannya jika ditambah sedikit asam/basa
3. Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah berlebih dengan basa/asam konjugasi nya
4. Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah berlebih dengan basa/asam kuat
5. Campuran antara larutan NH3 dengan larutan (NH4)2SO4 akan bersifat...
   1. penyangga basa
   2. penyangga asam
   3. penyangga asam konjugasi
   4. penyangga basa konjugasi
   5. penyangga asam dan basa

**Alasan:**

1. campuran berasal dari reaksi asam lemah berupa NH3 dan basa konjugasi berupa NH4+ sehingga campuran memiliki komponen yang menjadi ciri penyusun dari sifat penyangga tersebut
2. campuran berasal dari reaksi antara NH3 dengan NH4+ sehingga campuran bersifat penyangga basa
3. campuran berasal dari reaksi basa lemah dan asam konjugasi sehingga campuran memiliki komponen yang menjadi ciri penyusun dari sifat penyangga tersebut
4. campuran berasal dari reaksi asam konjugasi dan basa lemah sehingga campuran memiliki komponen yang menjadi ciri penyusun dari sifat penyangga tersebut. Larutan NH3 dalam air dapat diberi lambang NH4OH yang merupakan basa lemah dan garam (NH4)2SO4 apabila terionisasi akan menghasilkan ion NH4+ dan SO42-
5. Siswa secara berkelompok melakukan suatu percobaan dengan menambahkan tiap 5 mL NaOH 0,1 M kedalam 25 mL CH3COOH 0,1 M, diperoleh kurva hasil percobaan sebagai berikut.



Daerah kurva yang menunjukkan adanya sistem penyangga adalah...

1. 5
2. 4
3. 3
4. 2
5. 1

**Alasan:**

1. Campuran memiliki perubahan pH yang tidak signifikan karena campuran berasal dari asam lemah dan basa konjugasi sehingga sistem dapat mempertahankan pH
2. Campuran memiliki perubahan pH yang tidak signifikan karena campuran berasal dari reaksi antara asam lemah dengan basa kuat yang tepat bereaksi
3. Campuran memiliki perubahan pH yang tidak signifikan karena campuran berasal dari asam lemah dan basa kuat berlebih sehingga sistem dapat mempertahankan kesetimbangannya
4. Campuran memiliki perubahan pH yang tidak signifikan karena campuran berasal dari asam lemah berlebih dan basa kuat, sistem tersebut dapat mempertahankan kesetimbangannya
5. Diketahui larutan yang terdiri dari asam/basa lemah dengan konjugasinya, sebanyak 100 mL larutan CH3COOH 0,15 M dicampur dengan 50 mL larutan NaOH 0,2 M. Jika Ka CH3COOH = 2 x 10-5 maka larutan penyangga yang terbentuk bersifat asam karena...
   1. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang dapat menetralkan asam atau menetralkan basa
   2. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang tidak terionisasi
   3. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang jumlahnya sedikit
   4. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang terionisasi sempurna
   5. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang habis bereaksi

**Alasan:**

1. Terdapat spesi yang tidak dapat terionisasi sehingga larutan penyangga akan bersifat sesuai dengan spesi tersebut
2. Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari CH3COOH
3. Terdapat spesi yang terionisasi sempuna, jika terjadi penambahan sedikit asam/basa pengaruhnya tidak terlalu besar terhadap sistem
4. Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari CH3COOH, jika terjadi penambahan sedikit asam/basa pengaruhnya tidak terlalu besar terhadap kesetimbangan sistem
5. Kiki memiliki sebuah larutan penyangga yang dibuat dari 50 mL CH3COOH 0,1 M dan 50 mL CH3COONa 0,1 M (Ka CH3COOH = 1,7 x 10-5). Berdasarkan pengukuran dari pH meter, diketahui pH larutan penyangga tersebut adalah 4,77. Setelah itu, kiki menambahkan 1 mL larutan HCl 0,1 M ke dalam larutan penyangga yang ia miliki. Harga pH larutan setelah penambahan larutan HCl tersebut adalah... (log 1,77 = 0,25)
6. 8,25 c. 4,85 e. 4,69
7. 6,75 d. 4,75

**Alasan:**

1. Spesi pada sistem penyangga dari ionisasi sebagian asam lemah akan bereaksi dengan ion H+ dari asam kuat, sehingga pH larutan penyangga akan mengalami sedikit penurunan, [H+] = Ka x dengan jumlah mol asam lemah berbeda dari jumlah mol awal reaksi
2. Spesi pada sistem penyangga dari ionisasi sebagian asam lemah akan bereaksi dengan ion H+ dari asam kuat, sehingga pH larutan penyangga akan mengalami sedikit kenaikan, [H+] = Ka x dengan jumlah mol basa lemah berbeda dari jumlah mol awal reaksi
3. Spesi pada sistem penyangga dari asam lemah yang tidak terurai akan bereaksi dengan ion H+ dari asam kuat sehingga pH larutan penyangga akan mengalami sedikit kenaikan
4. Spesi pada sistem penyangga dari ionisasi sebagian asam lemah akan bereaksi dengan ion H+ dari asam kuat, sehingga pH larutan penyangga akan mengalami sedikit penurunan
5. Spesi-spesi penyusun yang terdapat pada larutan penyangga asam CH3COOH dengan CH3COONa adalah....
   1. CH3COO- dari ionisasi CH3COOH, H+, CH3COOH, CH3COO- dari ionisasi CH3COONa, Na+
   2. CH3COO- dari ionisasi CH3COOH, H+, CH3COO- dari ionisasi CH3COONa, Na+
   3. CH3COO- dari ionisasi CH3COOH, H+, CH3COO- dari ionisasi CH3COONa, Na+, CH3COONa
   4. CH3COO- dari ionisasi CH3COOH, H+, CH3COOH, CH3COO- dari ionisasi CH3COONa, Na+, CH3COONa
   5. CH3COO- dari ionisasi CH3COOH, OH-, CH3COOH, CH3COO- dari ionisasi CH3COONa, Na+

**Alasan:**

1. CH3COOH mengalami ionisasi parsial dan CH3COONa mengalami ionisasi secara keseluruhan membentuk ion-ion penyusunnya
2. CH3COOH mengalami ionisasi parsial sehingga selain ion-ion penyusunnya, senyawa CH3COOH masih terdapat dalam larutan. CH3COONa mengalami ionisasi secara keseluruhan membentuk ion-ion penyusunnya saja
3. CH3COOH mengalami ionisasi secara keseluruhan membentuk ion-ion penyusunnya dan CH3COONa mengalami ionisasi parsial
4. CH3COOH mengalami ionisasi parsial karena asam lemah dan CH3COONa merupakan garam yang berasal dari basa kuat dan asam lemah sehingga akan terhidrolisis parsial dalam air membentuk ion-ion penyusunnya
5. Jika 50 mL HCl 1 M dimasukkan kedalam sistem yang mengandung 0,2 mol HCOOH dan 0,4 mol HCOONa, maka akan terjadi perubahan pH yang tidak signifikan pada larutan tersebut. Hal tersebut terjadi karena...
   1. HCl merupakan asam kuat yang mampu terionisasi secara cepat
   2. HCl merupakan asam kuat yang mampu menjaga kesetimbangan dalam larutan penyangga
   3. HCl merupakan asam kuat sehingga tidak dapat bereaksi di dalam larutan penyangga
   4. Jumlah mol garam berlebih
   5. Spesi hasil ionisasi sebagian asam lemah dapat mengikat ion H+ dari HCl

**Alasan:**

1. HCl dapat terionisasi sempurna sehingga tidak akan mempengaruhi konsentrasi spesi apapun dalam sistem
2. Penambahan ion H+ mengurangi komponen HCOOH bukan HCOONa
3. Pada kesetimbangan baru terjadi sedikit perubahan konsentrasi ion H+ tetapi pengaruh penambahan konsentrasi ion H+ menjadi tidak berarti karena adanya pengikatan ion H+ dalam larutan
4. Pada kesetimbangan baru terjadi sedikit perubahan konsentrasi ion H+ namun karena volume larutan juga bertambah sehingga pengaruh penambahan konsentrasi ion H+ menjadi tidak berarti
5. Bacalah beberapa pernyataan berikut!
6. Saat penambahan asam, ion H+ bergabung dengan asam lemah sehingga mol asam bertambah dan pH larutan turun.
7. Saat penambahan asam, ion H+ tersebut bereaksi dengan basa konjugat sehingga pada saat setimbang pH larutan tetap.
8. Saat penambahan basa, ion OH- bergabung dengan basa konjugat sehingga mol basa bertambah dan pH larutan tetap.
9. Saat penambahan basa, ion OH- bereaksi dengan asam lemah sehingga pada saat setimbang pH larutan turun.
10. Saat penambahan basa, ion OH- bereaksi dengan asam lemah sehingga pada saat setimbang pH larutan tetap.

Pernyataan tersebut yang menjelaskan sistem penyangga asam adalah...

1. Pernyataan (i) dan (iv)
2. Pernyataan (ii) dan (v)
3. Pernyataan (iii) dan (v)
4. Pernyataan (ii) dan (iii)
5. Pernyatan (iii) saja

**Alasan:**

1. Sifat penyangga ditentukan dari spesi yang dapat mengikat H+ atau OH- dari penambahan asam atau basa
2. Prinsip kerja larutan penyangga bergantung pada penambahan asam atau basa pada sistem
3. Sifat penyangga ditentukan dari spesi yang dapat mengikat H+ dari penambahan asam
4. Sifat penyangga tidak ditentukan dari spesi yang terkandung dalam sistem
5. Siswa secara berkelompok akan melakukan suatu eksperimen untuk mengetahui pengaruh penambahan sedikit asam dan basa pada larutan penyangga basa dengan cara kerja sebagai berikut.
   * 1. Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 1 L NH4OH 0,1 M dan 1 L larutan NH4Cl 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia
     2. Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 1 L CH3COOH 0,1 M dan 1 L larutan CH3COONa 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia
     3. Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 2 L NH4OH 0,1 M dan 1 L larutan NaOH 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia
     4. Mengukur pH dengan menggunakan indikator universal pada masing-masing gelas kimia
     5. Gelas kimia I tidak diberi penambahan larutan
     6. Menambahkan 10 mL HCl 0,1 M ke dalam gelas kimia II
     7. Menambahkan 10 mL NaOH 0,1 M ke dalam gelas kimia III

Jika anda sebagai anggota kelompok maka terlebih dahulu akan memeriksa cara kerja. Urutan cara kerja yang benar adalah...

* 1. (i), (iv), (v), (vi), (vii)
  2. (i), (v), (vi), (vii), (iv)
  3. (ii), (v), (vii), (vi), (iv)
  4. (iii), (v), (vi), (vi), (iv)
  5. (iii), (vi), (v), (vii), (iv)

**Alasan:**

1. Larutan penyangga terdiri dari basa lemah berlebih dan asam kuat, apabila ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau air pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan
2. Larutan penyangga terdiri dari basa lemah dan asam konjugasi, apabila ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau air pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan
3. Larutan penyangga terdiri dari asam lemah berlebih dan basa kuat, apabila ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau air pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan
4. Larutan penyangga terdiri dari basa lemah berlebih dan asam kuat yang berlebih
5. Sebanyak *p* gram HCOONa (Mr = 68) dicampur dengan larutan HCOOH 0,1 M (Ka = 10-6), bila perubahan volume diabaikan, diperoleh pH = 5. Maka Nilai *p* adalah...
   1. 0,68 miligram
   2. 680 gram
   3. 0,68 gram
   4. 6,80 gram
   5. 68,0 gram

**Alasan:**

1. Urutan langkah mengerjakannya yaitu menentukan persamaan reaksi, menghitung konsentrasi asam lemah, menghitung pOH, menghitung konsentrasi OH-,

[OH-] = Ka x

1. Urutan langkah mengerjakannya yaitu menentukan persamaan reaksi, Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi asam lemah, menghitung konsentrasi ion H+, [H+] = Ka x
2. Urutan langkah mengerjakannya yaitu menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi asam lemah dan basa konjugasi, [H+] = Ka x dengan volume diabaikan
3. Urutan langkah mengerjakannya yaitu menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi basa konjugasi, menghitung konsentrasi ion H+ melalui persamaan rumus pH,

[H+]= Ka x dengan volume diabaikan

1. Kinan akan membuat larutan penyangga dengan campuran basa lemah MOH (pKb=5) dan garam MCl masing-masing 0,2 molar yang memiliki pH = 10. Maka perbandingan volume basa dan garam yang harus dicampurkan Kinan adalah...
2. 4 : 5
3. 5 : 4
4. 10 : 1
5. 1: 10
6. 10 : 5

**Alasan:**

1. Urutan langkah mengerjakannya yaitu menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi OH- dari nilai pH yang diketahui, menentukan perbandingan mol masing-masing komponen, menentukan perbandingan volume
2. Urutan langkah mengerjakannya yaitu menghitung konsentrasi H+, menentukan nilai Kb, menentukan perbandingan volume
3. Urutan langkah mengerjakannya yaitu menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi H+, menentukan perbandingan mol, menentukan perbandingan volume
4. Urutan langkah mengerjakannya yaitu menentukan sifat penyangga, menentukan perbandingan mol, menentukan perbandingan volume
5. Seorang siswa ingin membuat larutan penyangga dengan pH = 8,5. Larutan asam yang tersedia di laboratorium sebagai berikut: HA (Ka = 1,8 x 10-5), HB (Ka = 2,8 x 10-9), HC (Ka = 3,4 x 10-10), dan HM (pKa = 5). Bahan yang seharusnya dipilih siswa adalah...
   1. HA
   2. HB
   3. HC
   4. HM
   5. Tidak ada bahan

**Alasan:**

1. pH tidak bergantung pada besarnya Ka tetapi hanya bergantung pada konsetrasi spesi penyusunnya
2. Larutan penyangga memiliki daya kerja paling besar (paling efisien)
3. Perbandingan mol komponen diasumsikan bernilai 1, sehingga larutan penyangga memiliki daya kerja paling besar (paling efisien), akibatnya pH bergantung pada pKa
4. Log [garam]/[asam] = 1, akibatnya pH bergantung pada pKa
5. Siswa ingin membuat larutan penyangga asam dengan mencampurkan NaH2PO4 dengan NaOH. Jika disediakan 100 mL larutan NaH2PO4 0,1 M (Ka H2PO4- = 6 x 10-8), maka volume NaOH 0,5 M yang yang perlu ditambahakan untuk membuat larutan penyangga dengan pH 8 lebih dari 18 mL.

Dibawah ini pernyataan yang sesuai untuk mengkoreksi pernyataan diatas adalah...

* 1. Campuran NaH2PO4/NaOH bukan larutan penyangga
  2. NaH2PO4 tidak dapat bereaksi dengan NaOH
  3. Volume NaOH yang diperlukan harus berlebih
  4. Volume NaOH tidak dapat dihitung
  5. Volume NaOH yang ditambahkan kurang dari 18 mL

**Alasan:**

1. Urutan langkah mengerjakannya yaitu menentukan persamaan reaksi; rumus yang digunakan [H+] = Ka x ; menghitung jumlah mol yang bereaksi dan yang bersisa; spesi yang tersisa yaitu NaH2PO4; menentukan volume
2. Urutan langkah mengerjakannya yaitu menentukan persamaan reaksi; menghitung konsentrasi H+ dari nilai pH yang diketahui, menghitung jumlah mol yang bereaksi dan yang bersisa; jumlah mol sisa NaH2PO4 sebesar 1,55 mol; [H+] = Ka x ; menentukan volume
3. Urutan langkah mengerjakannya yaitu menentukan persamaan reaksi, spesi yang tersisa yaitu NaH2PO4, campuran tersebut bukan merupakan larutan penyangga
4. Tidak terjadi reaksi apapun pada pencampuran NaH2PO4 dengan NaOH
5. Bacalah beberapa pernyataan berikut!
   * 1. Jika kita minum jus jeruk limau, maka H2CO3 dalam darah akan bereaksi dengan H+ yang berasal dari jus tersebut
     2. Jika kita minum jus jeruk limau, maka terjadi penambahan ion H+ di dalam darah
     3. Jika kita minum jus jeruk limau, maka tidak terjadi penambahan ion H+ di dalam darah
     4. Jika kita minum jus jeruk limau, maka terjadi pengurangan ion H+ di dalam darah
     5. Jika kita minum jus jeruk limau, maka terjadi penambahan ion OH- di dalam darah

Pernyataan diatas yang paling tepat adalah...

1. (i) dan (v)
2. (ii) dan (v)
3. (ii)
4. (iii)
5. (iv)

**Alasan:**

1. Ion OH- dalam darah sedikit bertambah karena jus jeruk limau bersifat asam sehingga H+ dari jus dinetralkan oleh H2CO3 dan membuat pH darah menjadi sedikit mengalami penurunan
2. Ion H+ dalam darah sedikit bertambah karena jus jeruk limau bersifat asam dan membuat pH darah menjadi sedikit mengalami kenaikan
3. Ion H+ dalam darah sedikit bertambah karena jus jeruk limau bersifat asam dan membuat pH darah menjadi sedikit mengalami penurunan
4. Ion H+ dalam darah sedikit berkurang karena jus jeruk limau bersifat basa sehingga membuat pH darah menjadi sedikit naik akibat basa
5. Darah manusia memiliki pH yang konstan yaitu mendekati 7,4 meskipun zat-zat yang bersifat asam atau basa terus menerus masuk ke dalam darah. Hal ini disebabkan dalam darah manusia terdapat kesetimbangan...











**Alasan:**

1. Darah hanya memiliki larutan penyangga karbonat, apabila menerima zat yang bersifat basa maka ion OH- akan bereaksi dengan HCO3- yang mengakibatkan pH darah konstan
2. Darah hanya memiliki larutan penyangga karbonat, apabila menerima zat yang bersifat asam maka ion H+ akan bereaksi dengan HCO3-
3. Darah memiliki larutan penyangga karbonat dan fosfat, apabila menerima zat yang bersifat asam maka ion H+ akan bereaksi dengan HCO3-
4. Darah memiliki larutan penyangga karbonat dan fosfat, apabila menerima zat yang bersifat basa maka ion OH- akan bereaksi dengan HCO3-

***~ Selamat Mengerjakan ~***

**KUNCI JAWABAN SOAL TES LARUTAN PENYANGGA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Indikator Keterampilan Berpikir Kritis** | **Soal** | **Skor** | **Kunci Jawaban** |
| *Identify the issue/position* | 1. Berdasarkan percobaan berikut, akan dilakukan pencampuran dari beberapa larutan sebagai berikut. 2. 200 mL CH3COOH 0,1 M dan 200 mL NaOH 0,1 M 3. 200 mL CH3COOH 0,2 M dan 200 mL NaOH 0,1 M 4. 200 mL NH4OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,2 M 5. 200 mL NH4OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,05 M   Larutan yang dapat membentuk larutan penyangga adalah...   1. Larutan (1) 2. Larutan (3) 3. Larutan (1) dan (3) 4. Larutan (2) dan (3) 5. Larutan (2) dan (4)   **Alasan:**   1. Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah dengan basa/asam kuat yang berlebih 2. Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah berlebih dengan basa/asam kuat, sistem mampu mempertahankan kesetimbangannya jika ditambah sedikit asam/basa 3. Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah berlebih dengan basa/asam konjugasi nya 4. Campuran berasal dari reaksi antara asam/basa lemah berlebih dengan basa/asam kuat | 4  3  2  1  0 | Jika jawaban E alasan 2  Jika jawaban E alasan 4  Jika jawaban E alasan 3  Jika jawaban E alasan 1  Jika jawaban salah |
|  | 1. Campuran antara larutan NH3 dengan larutan (NH4)2SO4 akan bersifat...    1. penyangga basa    2. penyangga asam    3. penyangga asam konjugasi    4. penyangga basa konjugasi    5. penyangga asam dan basa   **Alasan:**   1. campuran berasal dari reaksi asam lemah berupa NH3 dan basa konjugasi berupa NH4+ sehingga campuran memiliki komponen yang menjadi ciri penyusun dari sifat penyangga tersebut 2. campuran berasal dari reaksi antara NH3 dengan NH4+ sehingga campuran bersifat penyangga basa 3. campuran berasal dari reaksi basa lemah dan asam konjugasi sehingga campuran memiliki komponen yang menjadi ciri penyusun dari sifat penyangga tersebut 4. campuran berasal dari reaksi asam konjugasi dan basa lemah sehingga campuran memiliki komponen yang menjadi ciri penyusun dari sifat penyangga tersebut. Larutan NH3 dalam air dapat diberi lambang NH4OH yang merupakan basa lemah dan garam (NH4)2SO4 apabila terionisasi akan menghasilkan ion NH4+ dan SO42- | 4  3  2  1  0 | Jika jawaban A alasan 4  Jika jawaban A alasan 3  Jika jawaban A alasan 2  Jika jawaban A alasan 1  Jika jawaban salah |
|  | 1. Bacalah beberapa pernyataan berikut! 2. Saat penambahan asam, ion H+ bergabung dengan asam lemah sehingga mol asam bertambah dan pH larutan turun. 3. Saat penambahan asam, ion H+ tersebut bereaksi dengan basa konjugat sehingga pada saat setimbang pH larutan tetap. 4. Saat penambahan basa, ion OH- bergabung dengan basa konjugat sehingga mol basa bertambah dan pH larutan tetap. 5. Saat penambahan basa, ion OH- bereaksi dengan asam lemah sehingga pada saat setimbang pH larutan turun. 6. Saat penambahan basa, ion OH- bereaksi dengan asam lemah sehingga pada saat setimbang pH larutan tetap.   Pernyataan tersebut yang menjelaskan sistem penyangga asam adalah...   1. Pernyataan (i) dan (iv) 2. Pernyataan (ii) dan (v) 3. Pernyataan (iii) dan (v) 4. Pernyataan (ii) dan (iii) 5. Pernyatan (iii) saja   **Alasan:**   1. Sifat penyangga ditentukan dari spesi yang dapat mengikat H+ atau OH- dari penambahan asam atau basa 2. Prinsip kerja larutan penyangga bergantung pada penambahan asam atau basa pada sistem 3. Sifat penyangga ditentukan dari spesi yang dapat mengikat H+ dari penambahan asam 4. Sifat penyangga tidak ditentukan dari spesi yang terkandung dalam sistem | 4  3  2  1  0 | Jika jawaban B alasan 1  Jika jawaban B alasan 3  Jika jawaban B alasan 2  Jika jawaban B alasan 4  Jika jawaban salah |
| *Support source* | 1. Siswa secara berkelompok melakukan suatu percobaan dengan menambahkan tiap 5 mL NaOH 0,1 M kedalam 25 mL CH3COOH 0,1 M, diperoleh kurva hasil percobaan sebagai berikut.   Untitled.png  Daerah kurva yang menunjukkan adanya sistem penyangga adalah...   1. 5 2. 4 3. 3 4. 2 5. 1   **Alasan:**   1. Campuran memiliki perubahan pH yang tidak signifikan karena campuran berasal dari asam lemah dan basa konjugasi sehingga sistem dapat mempertahankan pH 2. Campuran memiliki perubahan pH yang tidak signifikan karena campuran berasal dari reaksi antara asam lemah dengan basa kuat yang tepat bereaksi 3. Campuran memiliki perubahan pH yang tidak signifikan karena campuran berasal dari asam lemah dan basa kuat berlebih sehingga sistem dapat mempertahankan kesetimbangannya 4. Campuran memiliki perubahan pH yang tidak signifikan karena campuran berasal dari asam lemah berlebih dan basa kuat, sistem tersebut dapat mempertahankan kesetimbangannya | 4  3  2  1  0 | Jika jawaban D alasan 4  Jika jawaban D alasan 1  Jika jawaban D alasan 3  Jika jawaban D alasan 2  Jika jawaban salah |
|  | 1. Darah manusia memiliki pH yang konstan yaitu mendekati 7,4 meskipun zat-zat yang bersifat asam atau basa terus menerus masuk ke dalam darah. Hal ini disebabkan dalam darah manusia terdapat kesetimbangan...             **Alasan:**   1. Darah hanya memiliki larutan penyangga karbonat, apabila menerima zat yang bersifat basa maka ion OH- akan bereaksi dengan HCO3- yang mengakibatkan pH darah konstan 2. Darah hanya memiliki larutan penyangga karbonat, apabila menerima zat yang bersifat asam maka ion H+ akan bereaksi dengan HCO3- 3. Darah memiliki larutan penyangga karbonat dan fosfat, apabila menerima zat yang bersifat asam maka ion H+ akan bereaksi dengan HCO3- 4. Darah memiliki larutan penyangga karbonat dan fosfat, apabila menerima zat yang bersifat basa maka ion OH- akan bereaksi dengan HCO3- | 4  3  2  1  0 | Jika jawaban E alasan 3  Jika jawaban E alasan 2  Jika jawaban E alasan 4  Jika jawaban E alasan 1  Jika jawaban salah |
| *Analysis* | 1. Kiki memiliki sebuah larutan penyangga yang dibuat dari 50 mL CH3COOH 0,1 M dan 50 mL CH3COONa 0,1 M (Ka CH3COOH = 1,7 x 10-5). Berdasarkan pengukuran dari pH meter, diketahui pH larutan penyangga tersebut adalah 4,76. Setelah itu, kiki menambahkan 1 mL larutan HCl 0,1 M ke dalam larutan penyangga yang ia miliki. Harga pH larutan setelah penambahan larutan HCl tersebut adalah.. (log 1,77 = 0,25) 2. 8,25 3. 6,75 4. 4,85 5. 4,75 6. 4,69   **Alasan:**   1. Spesi pada sistem penyangga dari ionisasi sebagian asam lemah akan bereaksi dengan ion H+ dari asam kuat, sehingga pH larutan penyangga akan mengalami sedikit penurunan, [H+] = Ka x dengan jumlah mol asam lemah berbeda dari jumlah mol awal reaksi 2. Spesi pada sistem penyangga dari ionisasi sebagian asam lemah akan bereaksi dengan ion H+ dari asam kuat, sehingga pH larutan penyangga akan mengalami sedikit kenaikan, [H+] = Ka x dengan jumlah mol basa lemah berbeda dari jumlah mol awal reaksi 3. Spesi pada sistem penyangga dari asam lemah yang tidak terurai akan bereaksi dengan ion H+ dari asam kuat sehingga pH larutan penyangga akan mengalami sedikit kenaikan 4. Spesi pada sistem penyangga dari ionisasi sebagian asam lemah akan bereaksi dengan ion H+ dari asam kuat, sehingga pH larutan penyangga akan mengalami sedikit penurunan | 4  3  2  1  0 | Jika jawaban D alasan 1  Jika jawaban D alasan 4  Jika jawaban D alasan 2  Jika jawaban D alasan 3  Jika jawaban salah |
|  | 1. Sebanyak *p* gram HCOONa (Mr = 68) dicampur dengan larutan HCOOH 0,1 M (Ka = 10-6), bila perubahan volume diabaikan, diperoleh pH = 5. Maka Nilai *p* adalah...    1. 0,68 miligram d. 6,80 gram    2. 680 gram e. 68,0 gram    3. 0,68 gram   **Alasan:**   1. Urutan langkah mengerjakan yaitu menentukan persamaan reaksi, menghitung konsentrasi asam lemah, menghitung pOH, menghitung konsentrasi OH-, [OH-] = Ka x 2. Urutan langkah mengerjakan yaitu menentukan persamaan reaksi, Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi asam lemah, menghitung konsentrasi ion H+, [H+] = Ka x 3. Urutan langkah mengerjakan yaitu menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi asam lemah dan basa konjugasi, [H+] = Ka x dengan volume diabaikan 4. Urutan langkah mengerjakan yaitu menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi basa konjugasi, menghitung konsentrasi ion H+ melalui persamaan rumus pH, [H+]= Ka x dengan volume diabaikan | 4  3  2  1  0 | Jika jawaban C alasan 4  Jika jawaban C alasan 3  Jika jawaban C alasan 2  Jika jawaban C alasan 1  Jika jawaban salah |
|  | 1. Kinan akan membuat larutan penyangga dengan campuran basa lemah MOH (pKb=5) dan garam MCl masing-masing 0,2 molar yang memiliki pH = 10. Maka perbandingan volume basa dan garam yang harus dicampurkan Kinan adalah... 2. 4 : 5 d. 1 : 10 3. 5 : 4 e. 10 : 5 4. 10 : 1   **Alasan:**   1. Menghitung konsentrasi H+, menentukan nilai Kb, menentukan perbandingan volume 2. Menentukan sifat penyangga, konsentrasi H+, menentukan perbandingan volume 3. Menentukan sifat penyangga, menghitung konsentrasi OH-, menentukan perbandingan mol, menentukan perbandingan volume 4. Menentukan sifat penyangga, menentukan perbandingan mol, menentukan perbandingan volume | 4  3  2  1  0 | Jika jawaban C alasan 3  Jika jawaban C alasan 4  Jika jawaban C alasan 2  Jika jawaban C alasan 1  Jika jawaban salah |
|  | 1. Siswa ingin membuat larutan penyangga asam dengan mencampurkan NaH2PO4 dengan NaOH. Jika disediakan 100 mL larutan NaH2PO4 0,1 M (Ka H2PO4- = 6 x 10-8), maka volume NaOH 0,5 M yang yang perlu ditambahakan untuk membuat larutan penyangga dengan pH 8 lebih dari 18 mL.   Dibawah ini pernyataan yang sesuai untuk mengkoreksi pernyataan diatas adalah...   * 1. Campuran NaH2PO4/NaOH bukan larutan penyangga   2. NaH2PO4 tidak dapat bereaksi dengan NaOH   3. Volume NaOH yang diperlukan harus berlebih   4. Volume NaOH tidak dapat dihitung   5. Volume NaOH yang ditambahkan kurang dari 18 mL   **Alasan:**   1. Persamaan reaksi; [H+] = Ka x ; jumlah mol awal, yang bereaksi, yang bersisa; spesi yang tersisa yaitu NaH2PO4 ; menentukan volume 2. Persamaan reaksi; jumlah mol awal, yang bereaksi, yang bersisa; jumlah mol sisa NaH2PO4 sebesar 1,55 mol; [H+] = Ka x ; menentukan volume 3. Persamaan reaksi, spesi yang tersisa yaitu NaH2PO4, bukan merupakan larutan penyangga 4. Tidak terjadi reaksi apapun pada pencampuran NaH2PO4 dengan NaOH | 4  3  2  1  0 | Jika jawaban E alasan 2  Jika jawaban E alasan 1  Jika jawaban E alasan 3  Jika jawaban E alasan 4  Jika jawaban salah |
| *Contadictory evidence* | 1. Diketahui larutan yang terdiri dari asam/basa lemah dengan konjugasinya, sebanyak 100 mL larutan CH3COOH 0,15 M dicampur dengan 50 mL larutan NaOH 0,2 M. Jika Ka CH3COOH = 2 x 10-5 maka larutan penyangga yang terbentuk bersifat asam karena...    1. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang dapat menetralkan asam atau menetralkan basa    2. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang tidak terionisasi    3. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang jumlahnya sedikit    4. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang terionisasi sempurna    5. Sifat penyangga ditentukan oleh spesi yang habis bereaksi   **Alasan:**   1. Terdapat spesi yang tidak dapat terionisasi sehingga larutan penyangga akan bersifat sesuai dengan spesi tersebut 2. Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari CH3COOH 3. Terdapat spesi yang terionisasi sempuna, jika terjadi penambahan sedikit asam/basa pengaruhnya tidak terlalu besar terhadap sistem 4. Terdapat spesi yang terionisasi sebagian dari CH3COOH, jika terjadi penambahan sedikit asam/basa pengaruhnya tidak terlalu besar terhadap kesetimbangan sistem | 4  3  2  1  0 | Jika jawaban A alasan 4  Jika jawaban A alasan 2  Jika jawaban A alasan 1  Jika jawaban A alasan 3 Jika jawaban salah |
|  | 1. Jika 50 mL HCl 1 M dimasukkan kedalam sistem yang mengandung 0,2 mol HCOOH dan 0,4 mol HCOONa, maka akan terjadi perubahan pH yang tidak signifikan pada larutan tersebut. Hal tersebut terjadi karena...    1. HCl merupakan asam kuat yang mampu terionisasi secara cepat    2. HCl merupakan asam kuat yang mampu menjaga kesetimbangan dalam larutan penyangga    3. HCl merupakan asam kuat sehingga tidak dapat bereaksi di dalam larutan penyangga    4. Jumlah mol garam berlebih    5. Spesi hasil ionisasi sebagian asam lemah dapat mengikat ion H+ dari HCl   **Alasan:**   1. HCl dapat terionisasi sempurna sehingga tidak akan mempengaruhi konsentrasi spesi apapun dalam sistem 2. Penambahan ion H+ mengurangi komponen HCOOH bukan HCOONa 3. Pada kesetimbangan baru tidak terjadi perubahan konsentrasi ion H+ karena adanya pengikatan ion H+ 4. Pada kesetimbangan baru tidak terjadi perubahan konsentrasi ion H+ karena volume larutan juga bertambah sehingga pengaruh penambahan konsentrasi ion H+ menjadi tidak berarti | 4  3  2  1  0 | Jika jawaban E alasan 3  Jika jawaban E alasan 4  Jika jawaban E alasan 1  Jika jawaban E alasan 2  Jika jawaban salah |
| *Personal bias or assumptions* | 1. Seorang siswa ingin membuat larutan penyangga dengan pH = 8,3. Larutan asam yang tersedia di laboratorium sebagai berikut: HA (Ka = 1,8 x 10-5), HB (Ka = 2,4 x 10-8), HC (Ka = 3,4 x 10-10), dan HM (pKa = 5). Bahan yang seharusnya dipilih siswa adalah...    1. HA    2. HB    3. HC    4. HM    5. Tidak ada bahan   **Alasan:**   1. pH tidak bergantung pada besarnya Ka tetapi hanya bergantung pada konsetrasi spesi penyusunnya 2. Larutan penyangga memiliki daya kerja paling besar (paling efisien) 3. Log [garam]/[asam] = 1, akibatnya pH bergantung pada pKa 4. Larutan penyangga memiliki daya kerja paling besar (paling efisien), akibatnya pH bergantung pada pKa | 4  3  2  1  0 | Jika jawaban B alasan 4  Jika jawaban B alasan 2  Jika jawaban B alasan 3  Jika jawaban B alasan 1  Jika jawaban salah |
| *Conclusions* | 1. Spesi-spesi penyusun yang terdapat pada larutan penyangga asam CH3COOH dengan CH3COONa adalah....    1. CH3COO- dari ionisasi CH3COOH, H+, CH3COOH, CH3COO- dari ionisasi CH3COONa, Na+    2. CH3COO- dari ionisasi CH3COOH, H+, CH3COO- dari ionisasi CH3COONa, Na+    3. CH3COO- dari ionisasi CH3COOH, H+, CH3COO- dari ionisasi CH3COONa, Na+, CH3COONa    4. CH3COO- dari ionisasi CH3COOH, H+, CH3COOH, CH3COO- dari ionisasi CH3COONa, Na+, CH3COONa    5. CH3COO- dari ionisasi CH3COOH, OH-, CH3COOH, CH3COO- dari ionisasi CH3COONa, Na+   **Alasan:**   1. CH3COOH mengalami ionisasi parsial dan CH3COONa mengalami ionisasi secara keseluruhan membentuk ion-ion penyusunnya 2. CH3COOH mengalami ionisasi parsial sehingga selain ion-ion penyusunnya, senyawa CH3COOH masih terdapat dalam larutan. CH3COONa mengalami ionisasi secara keseluruhan membentuk ion-ion penyusunnya saja 3. CH3COOH mengalami ionisasi secara keseluruhan membentuk ion-ion penyusunnya dan CH3COONa mengalami ionisasi parsial 4. CH3COOH mengalami ionisasi parsial karena asam lemah dan CH3COONa merupakan garam yang berasal dari basa kuat dan asam lemah sehingga akan terhidrolisis parsial dalam air membentuk ion-ion penyusunnya | 4  3  2  1  0 | Jika jawaban A alasan 2  Jika jawaban A alasan 1  Jika jawaban A alasan 4  Jika jawaban A alasan 3  Jika jawaban salah |
|  | 1. Siswa secara berkelompok akan melakukan suatu eksperimen untuk mengetahui pengaruh penambahan sedikit asam dan basa pada larutan penyangga basa dengan cara kerja sebagai berikut.    * + 1. Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 1 L NH4OH 0,1 M dan 1 L larutan NH4Cl 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia        2. Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 1 L CH3COOH 0,1 M dan 1 L larutan CH3COONa 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia        3. Menyediakan 3 gelas kimia lalu memasukkan masing-masing 2 L NH4OH 0,1 M dan 1 L larutan NaOH 0,1 M ke dalam setiap gelas kimia        4. Mengukur pH dengan menggunakan indikator universal pada masing-masing tabung        5. Tabung I tidak diberi penambahan larutan        6. Menambahkan 10 mL HCl 0,1 M ke dalam tabung II        7. Menambahkan 10 mL NaOH 0,1 M ke dalam tabung III   Jika anda sebagai anggota kelompok maka terlebih dahulu akan memeriksa cara kerja. Urutan cara kerja yang benar adalah...   * 1. (i), (iv), (v), (vi), (vii)   2. (i), (v), (vi), (vii), (iv)   3. (ii), (v), (vii), (vi), (iv)   4. (iii), (v), (vi), (vi), (iv)   5. (iii), (vi), (v), (vii), (iv)   **Alasan:**   1. Larutan penyangga terdiri dari basa lemah berlebih dan asam kuat, apabila ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau air pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan 2. Larutan penyangga terdiri dari basa lemah dan asam konjugasi, apabila ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau air pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan 3. Larutan penyangga terdiri dari asam lemah berlebih dan basa kuat, apabila ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau air pHnya akan sedikit atau tidak mengalami perubahan 4. Larutan penyangga terdiri dari basa lemah berlebih dan asam kuat yang berlebih | 4  3  2  1  0 | Jika jawaban B alasan 2  Jika jawaban B alasan 1  Jika jawaban B alasan 4  Jika jawaban B alasan 3  Jika jawaban salah |
|  | 1. Bacalah beberapa pernyataan berikut!    * 1. Jika kita minum jus jeruk limau, maka H2CO3 dalam darah akan bereaksi dengan H+ yang berasal dari jus tersebut      2. Jika kita minum jus jeruk limau, maka terjadi penambahan ion H+ di dalam darah      3. Jika kita minum jus jeruk limau, maka tidak terjadi penambahan ion H+ di dalam darah      4. Jika kita minum jus jeruk limau, maka terjadi pengurangan ion H+ di dalam darah      5. Jika kita minum jus jeruk limau, maka terjadi penambahan ion OH- di dalam darah   Pernyataan diatas yang paling tepat adalah...   1. (i) dan (v) 2. (ii) dan (v) 3. (ii) 4. (iii) 5. (iv)   **Alasan:**   1. Ion OH- dalam darah sedikit bertambah karena jus jeruk limau bersifat asam sehingga H+ dari jus dinetralkan oleh H2CO3 dan membuat pH darah menjadi sedikit mengalami penurunan 2. Ion H+ dalam darah sedikit bertambah karena jus jeruk limau bersifat asam dan membuat pH darah menjadi sedikit mengalami kenaikan 3. Ion H+ dalam darah sedikit bertambah karena jus jeruk limau bersifat asam dan membuat pH darah menjadi sedikit mengalami penurunan 4. Ion H+ dalam darah sedikit berkurang karena jus jeruk limau bersifat basa sehingga membuat pH darah menjadi sedikit naik akibat basa | 4  3  2  1  0 | Jika jawaban C alasan 3  Jika jawaban C alasan 2  Jika jawaban C alasan 1  Jika jawaban C alasan 4  Jika jawaban salah |