|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Garam berikut yang mengalami hidrolisis total adalah .... | |
|  | Jawab: e. Al2(CO3)2  Pembahasan:  Garam terhidrolisis total terbentuk dari asam lemah dan basa lemah misalnya Al2(CO3)2 | |
|  | A | NH4Br |
|  | B | K2CO3 |
|  | C | BaCO3 |
|  | D | AlCl3 |
|  | E | Al2(CO3)2 |
| 2 | Garam berikut yang mengalami hidrolisis sebagian adalah .... | |
|  | Jawab: e. kalium sulfida  Pembahasan:  Garam yang mengalami hidrolisis sebagian adalah garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat atau asam kuat dan basa lemah misalnya kalium sulfida. | |
|  | A | natrium klorida |
|  | B | kalium nitrat |
|  | C | amonium asetat |
|  | D | kalium sulfat |
|  | E | kalium sulfida |
| 3 | Garam berikut yang tidak mengalami hidrolisis adalah …. | |
|  | Jawab: c. Na2SO4  Pembahasan:  CH3COONa, NH4Cl, dan Na2CO3 (terhidrolisis sebagian), Na2SO4 (tidak mengalami hidrolisis), serta CH3COONH4(mengalami hidrolisis total). | |
|  | A | CH3COONa |
|  | B | NH4Cl |
|  | C | Na2SO4 |
|  | D | CH3COONH4 |
|  | E | Na2CO3 |
| 4 | Perhatikan larutan berikut!  (1) Na2CO3 (4) CH3COONa  (2) NaCN (5) KCl  (3) NH4Cl  Pasangan garam yang bersifat basa ditunjukkan nomor .... | |
|  | Jawab: a. (1) dan (2)  Pembahasan:  Garam yang bersifat basa adalah garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat. Guna mengetahui senyawa termasuk asam kuat atau lemah, basa kuat atau lemah, sebaiknya hafalkan tabel berikut.    Sekarang kita periksa satu per satu dengan berpedoman pada tabel di atas. Na2CO3 berasal dari NaOH dan H2CO3 (basa kuat + asam lemah → basa).  NaCN berasal dari NaOH dan HCN (basa kuat + asam lemah → basa).  NH4Cl berasal dari NH4OH dan HCl (basa lemah + asam kuat → asam).  CH3COONa berasal dari CH3COOH dan NaOH (asam lemah + basa kuat → basa).  KCl berasal dari KOH dan HCl (basa kuat + asam kuat → netral).  Jadi, pasangan garam yang bersifat basa sesuai dengan opsi yang ada dalah pasangan nomor (1) dan (2). | |
|  | A | (1) dan (2) |
|  | B | (2) dan (3) |
|  | C | (3) dan (4) |
|  | D | (3) dan (5) |
|  | E | (4) dan (5) |
| 5 | Perhatikan reaksi hidrolisis berikut!  (1) CH3COO- + H2O → CH3COOH + OH-  (2) PO43- + 3H2O → H3PO4 + 3OH-  (3) NH4+ + H2O → NH4OH + H+  (4) CN- + H2O → HCN + OH-  (5) Al3+ + 3H2O → Al(OH)3 + 3H+  Pasangan persamaan reaksi hidrolisis yang bersifat basa adalah .... | |
|  | Jawab: a. (1) dan (2)  Pembahasan:  Jika reaksi hidrolisisnya menghasilkan H+, maka sifat garam adalah asam sedangkan jika reaksi hidrolisisnya menghasilkan OH-, maka sifat garam adalah basa. | |
|  | A | (1) dan (2) |
|  | B | (2) dan (3) |
|  | C | (2) dan (5) |
|  | D | (3) dan (5) |
|  | E | (4) dan (5) |
| 6 | Perhatikan tabel pengujian larutan yang mengalami hidrolisis berikut!  Garam yang mengalami hidrolisis dan sesuai dengan uji lakmusnya adalah .... | |
|  | Jawab: e. (2), (4), dan (5)  Pembahasan:  Pasangan yang cocok antara penyusun garam terhidrolisis dengan sifat larutannya adalah (2), (4), dan (5). | |
|  | A | (1), (2), dan (3) |
|  | B | (1), (3), dan (4) |
|  | C | (1), (4), dan (5) |
|  | D | (2), (3), dan (4) |
|  | E | (2), (4), dan (5) |
| 7 | Perhatikan rentang pH suatu indikator berikut!  Indikator pH Warna  Metil jingga 2,9–4,0 Merah–kuning  Bromtimol biru 6,0–7,6 Kuning–biru  Fenolftalein 8,3–10,0 Tak berwarna–merah  Alizarin kuning 10,1–12 Kuning–merah  Berdasarkan rentang pH tersebut larutan (NH4)2SO4 0,001 M dengan Kb NH3 = 10-5, berwarna .... | |
|  | Jawab: c. kuning  Pembahasan:    **Larutan (NH4)2 SO4 memiliki pH 5,85 sehingga larutan tersebut bersifat asam. Jika diuji menggunakan keempat indikator tersebut, larutan (NH4)2 SO4 berwarna kuning.** | |
|  | A | merah |
|  | B | merah muda |
|  | C | kuning |
|  | D | biru |
|  | E | kuning muda |
| 8 | Reaksi yang menunjukkan bahwa larutan ZnSO4dalam air bersifat basa adalah .... | |
|  | Jawab: c. Zn2+ + 2H2O → ZN(OH)2 + 2H+  Pembahasan:  Bereaksinya komponen lemah dari garam dengan air  Zn2+ + 2H2O → Zn(OH)2 + 2H+ | |
|  | A | SO42- + H+ → H2SO4 |
|  | B | SO42- + 2H2O → H2SO4 + 2OH |
|  | C | Zn2+ + 2H2O → Zn(OH)2 + 2H+ |
|  | D | Zn2+ + OH-→ Zn(OH)- |
|  | E | Zn2+ + HSO4 → ZnSO4 + H+ |
| 9 | Di antara larutan berikut yang dapat membentuk larutan garam terhidrolisis sebagian dan bersifat asam adalah .... | |
|  | Jawab: d. 20 mL NH4 OH 0,1 M + 20 mL HCl 0,1 M  Pembahasan:  Garam dapat terhidrolisis sebagian bila asam lemah bereaksi dengan basa kuat maupun asam kuat dengan basa lemah. | |
|  | A | 20 mL CH3COOH 0,1 M + 20 mL KOH 0,2 M |
|  | B | 20 mL H2SO4 0,1 M + 20 mL Ba(OH)2 0,1 M |
|  | C | 20 mL Ca(OH)2 0,1 M + 20 mL HCl 0,1 M |
|  | D | 20 mL NH4OH 0,1 M + 20 mL HCl 0,1 M |
|  | E | 20 mL HCN 0,1 M + 20 mL NaOH 0,1 M |
| 10 | Tersedia 2 L larutan (NH4)2SO4 0,2 M. Jika tetapan hidrolisis Kh = 10-9 (log 2= 0,3), maka pH larutan (NH4)2SO4 adalah .... | |
|  | Jawab: a. 4,7  Pembahasan:  (NH4)2SO4 → 2NH4+ + SO42-  0,2 M 0,4 M 0,2 M  NH4+ + H2O → NH4OH + H+  0,4 M | |
|  | A | 4,7 |
|  | B | 5 |
|  | C | 5,3 |
|  | D | 5,7 |
|  | E | 6,3 |
| 11 | Jika dua larutan yang masing-masing terdiri atas 50 mL larutan KOH 0,2 M dan 50 mL CH3COOH 0,2 M (Ka CH3COOH = 10-5) dicampurkan, maka dihasilkan campuran dengan pH .... | |
|  | Jawab: b. 9  Pembahasan:  n KOH = V × M= 50 mL × 0,2 M= 10 mmol  n CH3COOH = V × m= 50 mL × 0,2 M= 10 mmol  KOH + CH3COOH → CH3COOK + H2O  Mula-mula : 10 mmol 10 mmol  reaksi 10 mmol 10 mmol 10 mmol 10 mmol  setimbang – – 10 mmol 10 mmol | |
|  | A | 10 |
|  | B | 9 |
|  | C | 8 |
|  | D | 7 |
|  | E | 4 |
| 12 | Larutan asam asetat 0,1 M sebanyak 100 mL (Ka = 10-5) dicampurkan 100 mL larutan NaOH 0,1 M. pH larutan tersebut adalah .... | |
|  | Jawab: c. 8 + log 7  Pembahasan:  n CH3COOH = 100 mL × 0,1 M= 10 mmol  n NaOH = 100 mL × 0,1 M= 10 mmol  NaOH + CH3COOH → CH3COONa + H2O  Mula-mula: 10 mmol 10 mmol  reaksi 10 mmol 10 mmol 10 mmol 10 mmol  setimbang – – 10 mmol 10 mmol | |
|  | A | 9 + log 7 |
|  | B | 9 – log 7 |
|  | C | 8 + log 7 |
|  | D | 6 – log 7 |
|  | E | 3 + log 7 |
| 13 | Perhatikan persamaan reaksi berikut!  (1) CH3COO- + H2O ⇌ CH3COOH + OH-  (2) CN- + H2O ⇌ HCN + OH-  (3) Al3+ + 3H2O ⇌ Al(OH)3 + 3H+  (4) NH4+ + H2O ⇌ NH4OH + H+  (5) S2- + 2H2O ⇌ H2S + 2OH  Pasangan reaksi hidrolisis untuk garam yang bersifat asam adalah …. | |
|  | Jawab: d. (3) dan (4)  Pembahasan:  Reaksi hidrolisis yang bersifat asam pada soal ditandai dengan dihasilkannya ion H+. Adapun reaksi hidrolisis yang bersifat basa ditandai dengan dihasilkannya ion OH−  .  Dengan demikian, reaksi nomor (1), (2), dan (5) adalah reaksi hidrolisis untuk garam yang bersifat basa. Sementara reaksi nomor (3) dan (4) merupakan reaksi hidrolisis yang garamnya bersifat asam. Jadi, reaksi hidrolisis untuk garam yang bersifat asam adalah reaksi nomor (3) dan (4). | |
|  | A | (1) dan (2) |
|  | B | (1) dan (3) |
|  | C | (2) dan (3) |
|  | D | (3) dan (4) |
|  | E | (4) dan (5) |
| 14 | Larutan garam NH4CL 0,05 M mempunyai pH 8 + log 5, harga Kb NH3 tersebut adalah .... | |
|  | Jawab: d. 2 × 10-5  Pembahasan:  pH = 8 + log 5  pOH = 14 (8 + log 5)  pOH = 6 log 5  [OH ] = 5 10-6 | |
|  | A | 10-4 |
|  | B | 10-5 |
|  | C | 10-6 |
|  | D | 2 × 10-5 |
|  | E | 2 × 10-6 |
| 15 | Sebanyak 250 mL CH3COOH 0,256 M dicampur dengan 250 mL NaOH 0,256 M. Jika KaCH3COOH = 1 × 10-5, maka pH larutan setelah dicampur adalah ... | |
|  | Jawab: d. 8 + log 8 2  Pembahasan:  mol NaOH = 250 mL × 0,256 M = 64 mmol  mol CH3COOH = 250 mL × 0,256 M = 64 mmol | |
|  | A | a. 6 + log 8 √2 |
|  | B | 6 – log 8 √2 |
|  | C | 7 |
|  | D | 8 + log 8 √2 |
|  | E | 8 – log 8 √2 |
| 16 | Ion berikut mengalami hidrolisis dalam air, kecuali .... | |
|  | Jawab: a. Na+  Pembahasan:  Na merupakan elektrolit kuat sehingga tidak terhidrolisis dalam air. | |
|  | A | Na+ |
|  | B | CN- |
|  | C | CO3 |
|  | D | Al3+ |
|  | E | S2- |
| 17 | Garam berikut yang mengalami hidrolisis sempurna (total) adalah .... | |
|  | Jawab: a. (NH4)2S  Pembahasan:  Garam yang mengalami hidrolisis sempurna (total) adalah garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah misalnya (NH4)2S. | |
|  | A | (NH4)2S |
|  | B | NaCl |
|  | C | K2CO3 |
|  | D | Al2(SO4)3 |
|  | E | CH3COONa |
| 18 | Garam berikut yang jika dilarutkan dalam air akan mempunyai pH lebih besar dari 7 adalah …. | |
|  | Jawab: b. KCN  Pembahasan:  Na2SO4 (berasal dari NaOH dan H2SO4) sama-sama berasal dari kuat maka garam bersifat netral pH = 7.  KCN (berasal dari KOH dan HCN) berasal dari basa pembentuk kuat maka garam bersifat basa pH > 7.  NH4Cl (berasal dari NH4OH dan HCl) berasal dari asam pembentuk kuat maka garam bersifat asam pH < 7.  KNO3 (berasal dari KOH dan HNO3) sama-sama berasal dari kuat maka garam bersifat netral pH = 7.  NH4NO3 (berasal dari NH4OH dan HNO3) berasal dari asam pembentuk kuat maka garam bersifat asam pH < 7. | |
|  | A | Na2SO4 |
|  | B | KCN |
|  | C | NH4Cl |
|  | D | KNO3 |
|  | E | NH4NO3 |
| 19 | Perhatikan beberapa persamaan reaksi berikut!  (1) CH3COO- + H2O ⇌ CH3COOH + OH-  (2) CN- + H2O ⇌ HCN + OH-  (3) Cu2+ + 2H2O ⇌ Cu(OH)2 + 2H+  (4) NH4+ + H2O ⇌ NH4OH + H+  (5) S2- + 2H2O ⇌ H2S + 2OH  Persamaan reaksi hidrolisis yang tepat untuk garam yang bersifat basa adalah .... | |
|  | Jawab: a. (1) dan (2)  Pembahasan:  Hidrolisis garam yang bersifat basa terjadi bila dihasilkan ion OH-, sedangkan senyawa yang terjadi tergolong senyawa asam lemah seperti CH3COOH dan HCN. Jawaban yang tepat adalah pilihan nomor (1) dan (2). | |
|  | A | (1) dan (2) |
|  | B | (1) dan (4) |
|  | C | (2) dan (4) |
|  | D | (3) dan (4) |
|  | E | (4) dan (5) |
| 20 | Campuran larutan berikut, yang menghasilkan garam terhidrolisis sebagian dan bersifat basa adalah .... | |
|  | Jawab: e. 50 mL 0,5 M CH3COOH + 50 mL 0,5 M NaOH  Pembahasan:  Garam terhidrolisis sebagian dan bersifat basa jika terbentuk dari asam lemah dan basa kuat. Hal tersebut dapat dilihat pada pilihan (e), dimana CH3COOH sebagai asam lemah, sedangkan NaOH sebagai basa kuat. | |
|  | A | 50 mL 0,5 M HCl + 50 mL 0,5 M NaOH |
|  | B | 50 mL 0,5 M HCl + 50 mL 0,5 M NH3 |
|  | C | 50 mL 0,5 M HCl + 100 mL 0,5 M NaOH |
|  | D | 50 mL 0,5 M CH3COOH + 50 mL 0,5 M NH3 |
|  | E | 50 mL 0,5 M CH3COOH + 50 mL 0,5 M NaOH |
| 21 | Jika dua larutan masing-masing mengandung 25 mL NaOH 0,2 M dan 25 mL CH3COOH 0,2 M dengan Ka CH3COOH = 10-5 dicampurkan, maka pH-nya adalah .... | |
|  | Jawab: d. 9  Pembahasan:  Mol NaOH = 25 mL × 0,2 M = 5 mmol  Mol CH3COOH = 25 mL × 0,2 M = 5 mmol | |
|  | A | 3 |
|  | B | 4 |
|  | C | 5 |
|  | D | 9 |
|  | E | 10 |
| 22 | Hidrolisis dari 0,3 M larutan NaOCN jika Ka HOCN = 3 × 10-5 adalah sebesar... %. | |
|  | Jawab: a. 0,001  Pembahasan: | |
|  | A | 0,001 |
|  | B | 0,01 |
|  | C | 0,1 |
|  | D | 10 |
|  | E | 100 |
| 23 | Dalam larutan terdapat CH3COONa 0,1 mol/L yang mengalami hidrolisis sebagai berikut. CH3COO-(aq) + H2O (l) ↔ CH3COOH (aq) + OH-(aq)  Jika tetapan hidrolisis =10-9, maka larutan tersebut memiliki pH.... | |
|  | Jawab: e. 9  Pembahasan:  CH3COONa ↔ CH3COO- + Na+  0,1 M 0,1 M 0,1M  CH3COO-(aq) + H2O (l) ↔ CH3COOH (aq) + OH-(aq)  0,1 M 0,1 M 0,1 M 0,1M | |
|  | A | 1 |
|  | B | 7 |
|  | C | 5 |
|  | D | 9 |
|  | E | 6 |
| 24 | Harga tetapan hidrolisis dari larutan NH4CH3COO yang mempunyai harga Ka CH3COOH = 1 × 10-5dan Kb NH3 =1 × 10-5 adalah …. | |
|  | Jawab: d. 1 × 10-4  Pembahasan: | |
|  | A | 1 × 10-10 |
|  | B | 1 × 10-8 |
|  | C | 1 × 10-6 |
|  | D | 1 × 10-4 |
|  | E | 1 × 10-2 |
| 25 | Sebanyak 2,64 gram kristal (NH4)2SO4 dilarutkan dalam air, sehingga volumenya menjadi 1 liter. (Ar N = 14 H = 1, O = 16, dan S = 32), maka besarnya pH larutan adalah ... (Kb = 10-5). | |
|  | Jawab: c. 5,5 – log 2  Pembahasan: | |
|  | A | 5,5 + log 2 |
|  | B | 5 – log 2 |
|  | C | 5,5 – log 2 |
|  | D | 8,5 + log 2 |
|  | E | 9 + log 2 |
| 26 | Larutan garam berikut yang tidak mengalami hidrolisis adalah .... | |
|  | Jawab: c. K2SO4  Pembahasan:  Garam yang tidak mengalami peristiwa hidrolisis adalah garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat. Garam K2SO4 berasal dari basa kuat KOH dan asam kuat H2SO4 | |
|  | A | NH4Cl |
|  | B | CH3COONa |
|  | C | K2SO4 |
|  | D | CH3COOK |
|  | E | NH4CN |
| 27 | Data yang menunjukkan garam terhidrolisis parsial dan bersifat asam adalah.... | |
|  | Jawab    Pembahasan:  Garam yang terhidrolisis parsial (sebagian) menunjukkan tersusun dari asam/basa kuat dan asam/basa lemah. Oleh karena bersifat asam maka asam yang dipakai bersifat kuat. Garam yang terhidrolisis asam dapat memerahkan kertas lakmus biru. Jadi, garam parsial yang bersifat asam adalah NH4Cl. | |
|  | A | a |
|  | B | b |
|  | C | c |
|  | D | d |
|  | E | e |
| 28 | Larutan garam berikut yang terhidrolisis sempurna adalah …. | |
|  | Jawab: d. CH3COONH4  Pembahasan:  Hidrolisis sempurna terjadi pada garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah. Garam CH3COONH4 berasal dari asam lemah CH3COOH dan basa lemah NH4OH | |
|  | A | NH4Cl |
|  | B | CH3COONa |
|  | C | KCl |
|  | D | CH3COONH4 |
|  | E | NaCl |
| 29 | Campuran larutan CH3COOH dengan larutan NaOH dapat menghasilkan garam yang terhidrolisis sebagian. Dari percobaan diperoleh data seperti dalam tabel berikut.  Jika diketahui KaCH3COOH = 1 × 10-5, maka urutan kenaikan pH campuran adalah .... | |
|  | Jawab: e. (1), (2), dan (3)  Pembahasan:    Jadi, urutan kenaikan pH campuran secara berturut-turut adalah (1), (2), dan (3). | |
|  | A | (3), (2), dan (1) |
|  | B | (3), (1), dan (2) |
|  | C | (2), (3), dan (1) |
|  | D | (1), (3), dan (2) |
|  | E | (1), (2), dan (3) |
| 30 | Garam amonium klorida NH4CI dapat dibuat dengan mereaksikan 50 mL larutan NH3 0,2 M dan 50 mL larutan HCl 0,2 M, menurut reaksi:  NH3 (aq) + HCI (aq) → NH4Cl (aq). Senyawa tersebut dalam air mengalami hidrolisis dengan pH larutan sebesar .... (Kb NH3 = 10-5; Kw = 10-14) | |
|  | Jawab: c. 5  Pembahasan:  mol NH3 = 50 mL × 0,2 M = 10 mmol  mol HCl = 50 mL × 0,2 M = 10 mmol    Jadi, pH larutan yang terhidrolisis adalah 5. | |
|  | A | 1 – log 5 |
|  | B | 5 – log 5 |
|  | C | 5 |
|  | D | 5+ log 1 |
|  | E | 6 |
| 31 | Perhatikan beberapa larutan berikut!  (1) (NH4)2SO4  (2) Na2CO3  (3) KCN  (4) CH3COONa  (5) K2SO4  Pasangan garam yang pH-nya lebih besar dari 7 adalah nomor .... | |
|  | Jawab: d. (2) dan (3)  Pembahasan:  Garam dengan pH lebih besar dari 7 adalah garam terhidrolisis bersifat basa (yaitu garam berasal dari basa kuat dan asam lemah).  (NH4)2SO4 dari basa lemah NH3 dan asam kuat H2SO4, maka bersifat asam.  Na2CO3 dari basa kuat NaOH dan asam lemah H2CO3 maka bersifat basa.  KCN dari basa kuat KOH dan asam lemah HCN maka bersifat basa.  CH3COONa dari asam lemah CH3COOH dan basa kuat NaOH maka bersifat basa. K2SO4 garam tidak terhidrolisis.Jadi, garam yang ber-pH basa atau lebih besar dari 7 adalah (2) dan (3). | |
|  | A | (1) dan (2) |
|  | B | (1) dan (3) |
|  | C | (1) dan (4) |
|  | D | (2) dan (3) |
|  | E | (3) dan (5) |
| 32 | Perhatikan beberapa larutan berikut!  (1) NaCl  (2) NH4Cl  (3) CH3COOK  (4) (NH4)2SO4  (5) CH3COONa  Pasangan garam yang pH-nya lebih kecil dari 7 adalah nomor .... | |
|  | Jawab: d. (2) dan (4)  Pembahasan:  Garam dengan pH lebih kecil dari 7 adalah garam terhidrolisis bersifat asam (yaitu garam berasal dari asam kuat dan basa lemah).NaCl (berasal dari basa kuat NaOH dan asam kuat HCl) sama-sama berasal dari spesi kuat maka garam bersifat netral pH = 7.  NH4Cl (berasal dari basa lemah NH4OH dan asam kuat HCl) berasal dari asam pembentuk kuat maka garam bersifat asam pH < 7.  CH3COOK (berasal dari basa kuat KOH dan asam lemah CH3COOH) berasal dari basa pembentuk kuat maka garam bersifat basa pH > 7.  (NH4)2SO4 (berasal dari basa lemah NH3 dan asam kuat H2SO4) berasal dari asam pembentuk kuat maka garam bersifat asam pH < 7.  CH3COONa (berasal dari basa kuat NaOH dan asam lemah CH3COOH) berasal dari basa pembentuk kuat maka garam bersifat basa pH > 7.  Jadi, garam yang ber-pH asam atau lebih kecil dari 7 adalah (2) dan (4). | |
|  | A | (1) dan (2) |
|  | B | (1) dan (3) |
|  | C | (2) dan (3) |
|  | D | (2) dan (4) |
|  | E | (4) dan (5) |
| 33 | Perhatikan beberapa persamaan reaksi berikut!    Persamaan reaksi hidrolisis yang tepat untuk garam yang bersifat basa adalah nomor .... | |
|  | Jawab: a. (1) dan (2)  Pembahasan:  Hidrolisis garam yang bersifat basa terjadi bila dihasilkan ion OH- sedangkan senyawa yang terjadi tergolong senyawa asam lemah seperti CH3COOH dan HCN. Jawaban yang tepat adalah pilihan nomor (1) dan (2). | |
|  | A | (1) dan (2) |
|  | B | (1) dan (4) |
|  | C | (2) dan (4) |
|  | D | (3) dan (4) |
|  | E | (4) dan (5) |
| 34 | Dalam larutan terdapat natrium asetat 0,1 mol/L yang mengalami hidrolisis. Jika Kh = 10-9, maka larutan mempunyai pH .... | |
|  | Jawab: a. 9  Pembahasan:  OH- = √ Kh M = √ 10-9. 10-1 = √10-10  = 10-5  pOH = 5  pH = 14-5 = 9 | |
|  | A | 9 |
|  | B | 5 |
|  | C | 7 |
|  | D | 1 |
|  | E | 6 |
| 35 | Diketahui 100 mL NH4OH 0,1 M direaksikan dengan 50 mL HCl 0,2 M. Jika Kb  NH4OH = 1,8× 10-5 maka pH larutan setelah bereaksi adalah .... | |
|  | Jawab: a. 6 – log 6,1  Pembahasan: | |
|  | A | 6 – log 6,1 |
|  | B | 6 + log 6,1 |
|  | C | 2 + log 5,7 |
|  | D | 7 – log 5,6 |
|  | E | 9 + log 2,1 |
| 36 | Perhatikan data beberapa jenis garam berikut!  (1) NaCl  (2) CH3COONa  (3) NH4Br  (4) NH4F  (5) Al2(CO3)2  Pasangan garam yang mengalami hidrolisis  total adalah nomor .... | |
|  | Jawab: e. (4) dan (5)  Pembahasan:  Garam yang mengalami hidrolisis total merupakan garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah misalnya NH4F dan Al2(CO3)2.  Garam NaCl tidak mengalami hidrolisis karena berasal dari asam kuat dan basa kuat.  Garam CH3COONa mengalami hidrolisis parsial karena berasal dari asam lemah dan basa kuat.  Garam NH4Br mengalami hidrolisis parsial karena berasal dari basa lemah dan asam kuat. | |
|  | A | (1) dan (2) |
|  | B | b. (1) dan (3) |
|  | C | c. (2) dan (3) |
|  | D | d. (3) dan (4) |
|  | E | e. (4) dan (5) |
| 37 | Perhatikan data beberapa jenis garam berikut!  (1) CH3COONa  (2) NH4Cl  (3) NaCl  (4) Na2SO4  (5) CH3COONH4  Pasangan garam yang tidak mengalami hidrolisis adalah nomor .... | |
|  | Jawab: d. (3) dan (4)  Pembahasan:  Garam yang tidak mengalami hidrolisis berasal dari asam kuat dan basa kuat misalnya NaCl dan Na2SO4.  Garam CH3COONa mengalami hidrolisis parsial karena berasal dari asam lemah dan basa kuat.  Garam CH3COONH4 mengalami hidrolisis total karena berasal dari asam lemah dan basa lemah.  Garam NH4Cl mengalami hidrolisis parsial karena  berasal dari basa lemah dan asam kuat. | |
|  | A | (1) dan (2) |
|  | B | (1) dan (3) |
|  | C | (2) dan (3) |
|  | D | (3) dan (4) |
|  | E | (4) dan (5) |
| 38 | Perhatikan data beberapa jenis garam berikut!  (1) NaCl  (2) NH4Cl  (3) CH3COOK  (4) NH4CH3COO  (5) CH3COONH4  Pasangan garam yang mengalami hidrolisis sebagian adalah nomor ....  a. | |
|  | Jawab: c. (2) dan (3)  Pembahasan:  Garam yang mengalami hidrolisis sebagian merupakan garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat atau asam kuat dan basa lemah misalnya NH4Cl dan CH3COOK. Garam NaCl tidak mengalami hidrolisis karena berasal  dari asam kuat dan basa kuat. Garam NH4CH3COO dan CH3COONH4  mengalami hidrolisis total karena berasal dari asam lemah dan basa lemah. | |
|  | A | (1) dan (2) |
|  | B | (1) dan (3) |
|  | C | (2) dan (3) |
|  | D | (3) dan (4) |
|  | E | (4) dan (5) |
| 39 | Jika Kw air = 10-14 dan Ka HCN = 10-6 maka larutan NaCN 0,01 M dalam air akan memiliki pH sebesar .... | |
|  | Jawab: d. 9  Pembahasan: | |
|  | A | 3 |
|  | B | 4 |
|  | C | 8 |
|  | D | 9 |
|  | E | 10 |
| 40 | Guna mendapatkan larutan garam yang pH-nya 9 maka banyaknya garam natrium benzoat (C6H5OONa) yang harus dilarutkan dalam 100 mL air adalah ... gram. (Ka C6H5OONa = 6 × 10-5dan Mr C6H5OOH = 144) | |
|  | Jawab: e. 8,64  Pembahasan:  C6H5OONa dalam 100 ml pH = 9 maka pOH = 5.[OH-] = 10-5 | |
|  | A | 0,54 |
|  | B | 1,08 |
|  | C | 2,16 |
|  | D | 4,32 |
|  | E | 8,64 |
| 41 | Perhatikan data ion-ion berikut!  (1) Na+  (2) Cl-  (3) K+  (4) CN-  (5) CO32-  Pasangan ion yang mengalami hidrolisis dalam air adalah .... | |
|  | Jawab: e. (4) dan (5)  Pembahasan:  Ion yang dapat mengalami hidrolisis dalam air adalah ion yang lemah misalnya CN- dan CO32-. Adapun ion Na+, Cl-, dan K+ berasal dari spesi yang kuat maka tidak dapat mengalami hidrolisis dalam air. | |
|  | A | (1) dan (2) |
|  | B | (1) dan (3) |
|  | C | (2) dan (3) |
|  | D | (3) dan (4) |
|  | E | (4) dan (5) |
| 42 | Perhatikan beberapa larutan berikut!  (1) KNO3  (2) NH4Cl  (3) Na2SO4  (4) Na2CO3  (5) CH3COOK  Pasangan garam yang bersifat netral adalah ... | |
|  | Jawab: b. (1) dan (3)  Pembahasan:  Garam yang bersifat netral (pH = 7), terbentuk dari pasangan asam kuat dan basa kuat misalnya garam KNO3 yang berasal dari asam kuat HNO3 dan basa kuat KOH dan garam Na2  SO4 yang berasal dari asam kuat H2SO4 dan basa kuat  NaOH. Jadi garam KNO3 dan Na2SO4 bersifat netral. Adapun  garam KNO3 dan CH3COOK berasal dari asam lemah dan  basa kuat maka bersifat basa. Garam NH4Cl berasal dari  asam kuat dan basa lemah maka bersifat asam. | |
|  | A | (1) dan (2) |
|  | B | (1) dan (3) |
|  | C | (2) dan (3) |
|  | D | (2) dan (4) |
|  | E | (4) dan (5) |
| 43 | Berikut hasil uji sifat asam/basa dari beberapa garam.    Garam yang mengalami hidrolisis dan sesuai dengan hasil uji lakmusnya adalah .... | |
|  | Jawab: a. (1), (2), dan (3)  Pembahasan:  NaCl, garam netral sehingga baik di lakmus merah atau biru tidak mengalami perubahan.  CH3COOK, garam basa sehingga baik di lakmus merah atau biru berwarna biru.  NH4Cl, garam asam sehingga baik di lakmus merah atau biru berwarna merah.  Na2SO4, garam netral sehingga baik di lakmus merah atau biru tidak mengalami perubahan.  NaCN, garam basa sehingga baik di lakmus merah atau biru berwarna biru. | |
|  | A | (1), (2), dan (3) |
|  | B | (1), (3), dan (4) |
|  | C | (1), (4), dan (5) |
|  | D | (2), (3), dan (4) |
|  | E | (2), (4), dan (5) |
| 44 | Besarnya pH larutan dari 100 mL CH3COOK 0,1 M (Ka = 10-5) adalah .... | |
|  | Jawab: d. 9 + log 2  Pembahasan: | |
|  | A | 5 – log 2 |
|  | B | 5 |
|  | C | 9 |
|  | D | 9 + log 2 |
|  | E | 10 + log 2 |
| 45 | Jika diketahui Ka CH3COOH = 10-5, maka pH larutan Ca(CH3COO)2 0,1 M adalah .... | |
|  | Jawab: c. 9  Pembahasan: | |
|  | A | 5 |
|  | B | 5 – log 1,4 |
|  | C | 9 |
|  | D | 9 – log 1,4 |
|  | E | 9 + log 1,4 |
| 46 | Berikut campuran larutan yang menghasilkan garam terhidrolisis sebagian dan bersifat basa adalah .... | |
|  | Jawab: e. 50 mL 0,5 M CH3COOH + 50 mL 0,5 M NaOH  Pembahasan:  Garam terhidrolisis sebagian jika terbentuk dari lemah dan kuat, bersifat basa, maka yang kuat harus basa. | |
|  | A | 50 mL 0,5 M HCl + 50 mL 0,5 M NaOH |
|  | B | 50 mL 0,5 M HCl + 50 mL 0,5 M NH3 |
|  | C | 50 mL 0,5 M HCl + 100 mL 0,5 M NaOH |
|  | D | 50 mL 0,5 M CH3COOH + 50 mL 0,5 M NH3 |
|  | E | 50 mL 0,5 M CH3COOH + 50 mL 0,5 M NaOH |
| 47 | Hidrolisis 0,003 M larutan NaOCN jika Ka HOCN = 3,33 × 10-4 adalah sebesar ... %. | |
|  | Jawab: a. 0,01  Pembahasan:  Persentase (%) hidrolisis adalah banyaknya zat yang dapat bereaksi dengan air (reaksi hidrolisis) dibanding banyaknya zat sebelum hidrolisis. Derajat hidrolisis adalah akar hasil bagi antara Kh dengan konsentrasi garam. | |
|  | A | 0,01 |
|  | B | 0,1 |
|  | C | 1 |
|  | D | 10 |
|  | E | 15 |
| 48 | Diketahui 250 mL larutan NH3 0,8 M dicampur dengan 250 mL larutan HCl 0,8 M (Kb = 10-5). pOH larutan yang terjadi adalah .... | |
|  | Jawab: d. 9 + log 2  Pembahasan:  mol NH3 = 250 ml x 0,8 M = 200 mmol  mol HCl = 250 ml x 0,8 M = 200 mmol | |
|  | A | 6 + log 2 |
|  | B | 6 – log 2 |
|  | C | 7 |
|  | D | 9 + log 2 |
|  | E | 9 – log 2 |
| 49 | Sebanyak 250 mL CH3COOH 0,256 M dicampur dengan 250 mL NaOH 0,256M. Jika Ka CH3COOH = 1 × 10-5, maka pH larutan setelah dicampur adalah... | |
|  | Jawab: d. 8 + log 8 √2  Pembahasan:  mol NaOH = 250 ml x 0,256 M = 64 mmolmol CH3COOH = 250 ml x 0,256 M = 64 mmol | |
|  | A | 6 + log 8 2 |
|  | B | 6 – log 8 2 |
|  | C | 7 |
|  | D | 8 + log 8 2 |
|  | E | e. 8 – log 8 2 |
| 50 | Jika dua larutan masing-masing mengandung 25 mL NaOH 0,2 M dan 25 mL CH3COOH 0,2 M dengan K CH3COOH = 10-5 dicampurkan, maka pH-nya adalah .... | |
|  | Jawab: d. 9  Pembahasan:  mol NaOH = 25 ml x 0,2 M = 5 mmolmol CH3COOH = 25 ml x 0,2 M = 5 mmol | |
|  | A | 3 |
|  | B | 4 |
|  | C | 5 |
|  | D | 9 |
|  | E | 10 |
| 51 | Perhatikan beberapa larutan berikut!  (1) HCOOK  (2) NH4NO3  (3) KCN  (4) Na2SO4  (5) K2SO4  Pasangan garam yang jika dilarutkan dalam air menghasilkan pH lebih besar dari 7 adalah .... | |
|  | Jawab: b. (1) dan (3)  Pembahasan:  Garam dengan pH lebih besar dari 7 adalah garam terhidrolisis bersifat basa (yaitu garam berasal dari basa kuat dan asam lemah).  HCOOK dari basa kuat KOH dan asam lemah HCOOH maka bersifat basa.  NH4NO3 dari basa lemah NH3 dan asam kuat HNO3 maka bersifat asam.  KCN dari basa kuat KOH dan asam lemah HCN maka bersifat basa.  Na2SO4 garam tidak terhidrolisis.K2SO4 garam tidak terhidrolisis.  Jadi, garam yang ber-pH basa atau lebih besar dari 7 adalah (1) dan (3). | |
|  | A | (1) dan (2) |
|  | B | (1) dan (3) |
|  | C | (1) dan (4) |
|  | D | (2) dan (3) |
|  | E | (3) dan (5) |
| 52 | Berikut pengujian larutan yang mengalami hidrolisis.    Garam yang mengalami hidrolisis dan sesuai dengan uji lakmusnya adalah nomor .... | |
|  | Jawab: e. (2), (4), dan (5)  Pembahasan:  Pasangan yang cocok antara penyusun garam terhidrolisis dengan sifat larutannya adalah 2, 4 dan 5. | |
|  | A | (1), (2), dan (3) |
|  | B | (1), (3), dan (4) |
|  | C | (1), (4), dan (5) |
|  | D | (2), (3), dan (4) |
|  | E | (2), (4), dan (5) |
| 53 | Air akan berubah pH-nya menjadi lebih kecil dari 7, jika ke dalam air dilarutkan garam .... | |
|  | Jawab: b. NH4Cl  Pembahasan:  Air akan berubah pH-nya menjadi lebih kecil dari 7, jika ke dalam air dilarutkan garam NH4Cl karena garam ini terbentuk dari basa lemah dan asam kuat. Dalam air garam akan terionisasi sebagai berikut.    karena NH3 (aq) basa lemah maka ion NH4+ dari garam bereaksi dengan ion OH- dari air.    karena HCl asam kuat maka ion H+ tidak bereaksi dengan ion Cl. Berarti garam NH4Cl hanya mengalami hidrolisis sebagian akibatnya [OH-] berkurang, lebih kecil dari 10-7karena diikat oleh ion NH4+. [H+] bertambah lebih besar dari 10-7 karena kesetimbangan bergeser ke kanan. pH larutan lebih kecil dari 7 dan larutan bersifat asam. | |
|  | A | NaCN |
|  | B | NH4Cl |
|  | C | CH3COONa |
|  | D | NaCl |
|  | E | K2SO4 |
| 54 | Perhatikan data beberapa jenis garam berikut!  (1) KBr  (2) CH3COONa  (3) K2CO3  (4) (NH4)2S  (5) (NH4)2CO3  Pasangan garam yang mengalami hidrolisis sempurna (total) adalah nomor .... | |
|  | Jawab: e. (4) dan (5)  Pembahasan:  Garam yang mengalami hidrolisis total merupakan garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah misalnya (NH4)2S dan (NH4)2CO3. Garam KBr tidak mengalami hidrolisis karena berasal dari asam kuat dan basa kuat. Garam CH3COONa mengalami hidrolisis parsial karena berasal dari asam lemah dan basa kuat. Garam K2CO3mengalami hidrolisis parsial karena berasal dari basa kuat dan asam lemah. | |
|  | A | (1) dan (2) |
|  | B | (1) dan (3) |
|  | C | (2) dan (3) |
|  | D | (3) dan (4) |
|  | E | (4) dan (5) |
| 55 | Perhatikan data beberapa jenis garam berikut!  (1) NH4Cl  (2) K2SO4  (3) NaCl  (4) CH3COOK  (5) (NH4)2SO4  Pasangan garam yang tidak mengalami hidrolisis adalah nomor .... | |
|  | Jawab: c. (2) dan (3)  Pembahasan:  Garam yang tidak mengalami hidrolisis berasal dari asam kuat dan basa kuat misalnya NaCl dan K2SO4. Garam CH3COOK mengalami hidrolisis parsial karena berasal dari asam lemah dan basa kuat. Garam NH4Cl mengalami hidrolisis parsial karena berasal dari basa lemah dan asam kuat. Garam (NH4)2SO4 mengalami hidrolisis parsial karena berasal dari basa lemah dan asam kuat. | |
|  | A | (1) dan (2) |
|  | B | (1) dan (3) |
|  | C | (2) dan (3) |
|  | D | (3) dan (4) |
|  | E | (4) dan (5) |
| 56 | Hidrolisis dari 0,1 M larutan amonium asetat diketahui Ka = 1,72 × 10-5, Kb = 1,8 × 10-5 dan Kw = 1 × 10-14 adalah sebesar ... %. | |
|  | Jawab: e. 98 x 10–7  Pembahasan:  Persentase (%) hidrolisis adalah banyaknya zat yang dapat bereaksi dengan air (reaksi hidrolisis) dibanding banyaknya zat sebelum hidrolisis. Derajat hidrolisis adalah akar hasil bagi antara Kh dengan konsentrasi garam. | |
|  | A | 10 × 10–6 |
|  | B | 45 × 10–7 |
|  | C | 56 × 10–7 |
|  | D | 72 × 10–7 |
|  | E | 98 × 10–7 |
| 57 | Jika diketahui Kb NH4OH = 1,8 × 10-5 dan Ka HF = 6,8 × 10-4, maka pH larutan dari 1 liter larutan NH4F 0,1 M adalah .... | |
|  | Jawab: a. 7 – log 6,15  Pembahasan:  Garam NH4F berasal dari asam lemah dan basa lemah (ada harga Ka dan Kb), maka konsentrasi garam tidak berpengaruh. | |
|  | A | 7 – log 6,15 |
|  | B | 7 + log 6,81 |
|  | C | 2 + log 2,32 |
|  | D | 2 – log 1,87 |
|  | E | 9 + log 2,12 |
| 58 | Sebanyak 5,28 gram kristal (NH4)2SO4 dilarutkan dalam air sehingga volumenya menjadi 1 liter (Ar N = 14 dan S = 32), maka besarnya pH larutan adalah ...(Kb = 10-5) | |
|  | Jawab: c. 5,5 – log 2  Pembahasan: | |
|  | A | 5,5 + log 2 |
|  | B | 5 – log 2 |
|  | C | 5,5 – log 2 |
|  | D | 8,5 + log 2 |
|  | E | 9 + log 2 |
| 59 | 5. Perhatikan persamaan reaksi berikut!  (1) CH3COO− + H2O U CH3COOH + OH−  (2) CN− + H2O U HCN + OH−  (3) Al3+ + 3H2O U Al(OH)3 + 3H+  (4) NH4+ + H2O U NH4OH + H+  (5) S2− + 2H2O U H2S + 2OH−  Pasangan reaksi hidrolisis untuk garam yang  bersifat asam ditunjukkan oleh nomor …. | |
|  | Jawab: d. (3) dan (4)  Pembahasan:  Reaksi hidrolisis yang bersifat asam pada reaksi di atas ditandai dengan dihasilkannya ion H‑. Sedangkan reaksi hidrolisis yang bersifat basa ditandai dengan dihasilkannya ion OH−. Dengan demikian, reaksi nomor 1, 2, dan 4 adalah reaksi hidrolisis untuk garam yang bersifat basa. Sedangkan reaksi nomor 3 dan 4 merupakan reaksi hidrolisis yang garamnya bersifat asam.  Jadi, reaksi hidrolisis untuk garam yang bersifat asam adalah reaksi nomor 3 dan 4 (D). | |
|  | A | (1) dan (2) |
|  | B | (1) dan (3) |
|  | C | (2) dan (3) |
|  | D | (3) dan (4) |
|  | E | (4) dan (5) |
| 60 | Sebanyak  4,1 gram garam LX dilarutkan ke dalam air sehingga volume larutan 500 cm3. Jika pH larutan 9 dan Ka = 10-5 maka massa molekul relatif garam LX adalah ... | |
|  | Jawab: e. 20,5  Pembahasan:  pH = 9 maka pOH = 14 – 9 = 5 dan [OH-] = 10-5 | |
|  | A | 820 |
|  | B | 205 |
|  | C | 125 |
|  | D | 82,5 |
|  | E | 20,5 |
| 61 | Larutan 25 mL HCl 0,2 M direaksikan dengan 25 mL NH3 0,2 M sesuai reaksi berikut.NH3 (aq) + HCl (aq) → NH4Cl (aq)  Harga pH larutan yang terjadi adalah ... (Kb NH3 = 10−5) | |
|  | Jawab: a. 5 – log 1  Pembahasan:  Ciri utama bahwa soal ini harus dikerjakan dengan rumus hidrolisis adalah karena jumlah mol pereaksinya (asam dan basa) adalah sama. Pada reaksi tersebut, koefi sien asam, basa, dan garam adalah sama sehingga jumlah mol garam sama dengan jumlah asam atau basa.  mol NH4Cl = mol HCl = 25 mL × 0,2 M= 5 mmol  Sedangkan volume garam merupakan campuran volume asam dan basa sehinggamolaritas NH4Cl : [g] = 5 mmol / (25 mL + 25 mL)= 0,1 MKarena garam yang terbentuk berasal dari basa lemah dan asam kuat maka garam tersebut bersifat asam yang nilai pH-nya dapat dicari melalui rumus berikut ini.    Jadi, pH larutan yang terjadi pada reaksi hidrolisis garam tersebut adalah 5 - log 1 (A). | |
|  | A | 5 – log 1 |
|  | B | 7 + log 1 |
|  | C | 9 + log 1 |
|  | D | 13 – log 2 |
|  | E | 13 + log 2 |
| 62 | Sebanyak 50 mL larutan HNO2 0,1 M direaksikan dengan 50 mL KOH yang molaritasnya 0,1 M. Reaksi yang terjadi sebagai berikut.  KOH (aq) + HNO2 (aq) → KNO2 (aq) + H2O (l)  Jika Kw air = 10−14 dan Ka HNO2 = 5 × 10−4, maka besar pH campuran tersebut adalah …. | |
|  | Jawab: e. 8  Pembahasan:  Karena semua koefi sien sama, maka mol KNO2 = 50 mL × 0,1 M = 5 mmol  molaritas KNO2 : [g] = 5 mmol / (50 mL + 50 mL)= 5 × 10−2 M  Garam yang terbentuk bersifat basa sehingga menggunakan rumus    Jadi, besar pH pada campuran tersebut adalah 8 (E). | |
|  | A | 1 |
|  | B | 5 |
|  | C | 6 |
|  | D | 7 |
|  | E | 8 |
| 63 | Campuran larutan CH3COOH dengan larutan NaOH dapat menghasilkan garam yang terhidrolisis sebagian. Berdasarkan percobaan diperoleh data seperti dalam tabel berikut.    Jika diketahui Ka CH3COOH = 1 × 10-5, maka urutan kenaikan pH campuran adalah .... | |
|  | Jawab: e. (1), (2), dan (3)  Pembahasan: | |
|  | A | (3), (2), dan (1) |
|  | B | (3), (1), dan (2) |
|  | C | (2), (3), dan (1) |
|  | D | (1), (3), dan (2) |
|  | E | (1), (2), dan (3) |
| 64 | Larutan 25 mL CH3COOH 0,2 M direaksikan dengan 25 mL NaOH 0,2 M sesuai reaksi berikut.CH3COOH (aq) + NaOH (aq) → CH3CONa (aq) + H2O (l)Jika Ka CH3COOH = 10−5 maka pH larutan yang terbentuk adalah .... | |
|  | Jawab: c. 9 + log 1  Pembahasan:  Kita periksa dulu jumlah mol asam dan basanya.  mol CH3COOH = 25 ml × 0,2 M = 5 mmol  mol NaOH = 25 ml × 0,2 M= 5 mmol  Karena mol CH3COOH sama dengan mol NaOH maka pada reaksi tersebut terjadi hidrolisis garam. Mol garam juga sama dengan 5 mmol karena perbandingan koefi siennya sama. Sedangkan volumenya merupakan volume campuran (25 ml + 25 ml = 50 ml) karena garam tersebut terhidrolisis dalam air. Sehingga konsentrasi molar garam tersebut adalah:    Hidrolisis garam tersebut berasal dari asam lemah dan basa kuat sehingga garamnya bersifat basa. Dengan demikian rumus hidrolisisnya adalah:    Jadi, pH larutan yang terbentuk adalah 9 + log 1 (C). | |
|  | A | 5 – log 2 |
|  | B | 7 + log 1 |
|  | C | 9 + log 1 |
|  | D | 13 – log 2 |
|  | E | 13 + log 2 |
| 65 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 66 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 67 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 68 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 69 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 70 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 71 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 72 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 73 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 74 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 75 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 76 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 77 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 78 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 79 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 80 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 81 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 82 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 83 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 84 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 85 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 86 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 87 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 88 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 89 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 90 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 91 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 92 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 93 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 94 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 95 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 95 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 97 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 98 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 99 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 100 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 101 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 102 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 103 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 104 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 105 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 106 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 107 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 108 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 109 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 110 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 111 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 112 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 113 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 114 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 115 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 116 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 117 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 118 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 119 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 120 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 121 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 122 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 123 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 124 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 125 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 126 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 127 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 128 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 129 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 130 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 131 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 132 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 133 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 134 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 135 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 135 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 137 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 138 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 139 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 140 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 141 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 142 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 143 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 144 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 145 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 146 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 147 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 148 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 149 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |
| 150 |  | |
|  |  | |
|  | A |  |
|  | B |  |
|  | C |  |
|  | D |  |
|  | E |  |