**LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA DASAR I**

**PERCOBAAN V**

**REAKSI-REAKSI KIMIA DAN STOIKIOMETRI**

****

**Disusun oleh : Rizqi Yanuar Pauzi**

**Nim : 063101211009**

**Dosen Pengampu : Ramlan Munawar S.Si**

**PENDIDIKAN BIOLOGI**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUKABUMI**

**2012**

Hari/tanggal : Selasa/20-11-2012

Nama Dosen : Ramlan Munawar S.Si

Asisten Dosen : Citra Ibdau Rahmah

**REAKSI-REAKSI KIMIA DAN STOIKIOMETRI**

1. **LATAR BELAKANG**

Reaksi kimia yaitu suatu reaksi dimana satu atau lebih zat berubah menjadi zat-zat baru yang sifat-sifatnya berbeda dibandingkan dengan zat-zat penyusunnya sebelumnya. Reaksi kimia secara umum dapat dibagi menjadi 2 kelompok besar, yaitu reaksi asam-basa dan reaksi redoks. Secara garis besar, terdapat perbedaan mendasar antara kedua jenis reaksi tersebut, yaitu pada reaksi redoks terjadi perubahan bilangan oksidasi (biloks), sedangkan pada reaksi asam-basa tidak ada perubahan biloks. Kedua kelompok reaksi kimia ini dapat dikelompokan ke dalam 4 tipe reaksi yakni sintesis, dekomposisi, penggantian tunggal, dan penggantian ganda.

* + - 1. Reaksi sintesis yakni reaksi dimana dua atau lebih zat membentuk suatu zat tunggal dalam suatu reaksi kimia (=reaksi kombinasi, reaksi komposisi).
* Unsur+unsur →senyawa , missal : Fe + S → FeS
* Senyawa + senyawa → senyawa yang lebih kompleks, misal : SO2 + H2O →H2SO3

Reaksi Dekomposisi : reaksi yang menghasilkan dua atau lebih zat yang terbentuk dari suatu zat tunggal.

* Senyawa → dua atau lebih zat yang lebih sederhana , missal : 2H2O → 2H2 + O2
  + - 1. Reaksi penggantian tunggal (single Replacement) yakni reaksi dimana suatu unsur menggantikan unsur lainnya, misal : 2Na + 2H2O → 2NaOH + H

Reaksi Penggantian Ganda (Double Replacement) : reaksi dimana ion-ion positif dari dua senyawa saling dipertukarkan, misal :

Stoikiometri beberapa reaksi dapat dipelajari dengan mudah, salah satunya dengan metode JOB atau metode variasi kontinu, yang mekanisme yaitu dengan dilakukan pengamatan terhadap kuantitas molar pereaksi yang berubah-ubah, namun molar totalnya sama. Sifat fisika tertentunya (massa, volume, suhu, daya serap)diperiksa, dan perubahannya digunakan untuk meramal stoikiometri sistem. Dari grafik aluran sifat fisik terhadap kuantitas pereaksi, akan diperoleh titik maksimal atau minimal yang sesuai titik stoikiometri sistem, yang menyatakan perbandingan pereaksi-pereaksi dalam senyawa. Pperubahan kalor pada reaksi kimia bergantung jumlah pereaksinya. Jika mol yang bereaksi diubah dengan volume tetap, stoikiometri dapat ditentukan dari titik perubahan kalor maksimal, yakni dengan mengalurkan kenaikan temperatur terhadap komposisi campuran.

1. **TUJUAN**

Tujuan percobaan praktikum ini adalah untuk memahami berbagai reaksi kimia berdasarkan perubahan yang terjadi, mengetahui karakteristik tiap tipe reaksi kimia serta untuk menentukan stoikiometri reaksi kimia berdasarkan sifat fisik yang teramati pada reaksi kimia.

1. **PROSEDUR KERJA**
   1. **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah gelas beker, pipet tetes ,tabung reaksi,thermometer, sudip serta timbangan. Sedangkan bahan yang digunakan dalam percobaan ini yaitu CuSO4, Mg, HCL, Zn, NaOH, AgNO3, Cu, BaCl, Na2SO4, Fe2+, Pb(NO3)2 KI, CuSO4.5H2O, H2O2, K2CrO4, K2Cr2O7, H2C2O4, serta KMnO4.

* 1. **Prosedur kerja**

1. **Percobaan 1**

**Bagian I**

Menempatkan 5mL larutan tembaga (II) sulfat (CuSO4) dan 5mL larutan asam klorida (HCL) masing-masing ke dalam tabung reaksi yang berbeda. Pada larutan CuSO4 memasukan sepotong logam Mg dan pada larutan HCL memasukan logam Zn. Kemudian mengamati hasil reaksinya setelah 5 menit, membandingkan serta mengklasifikasikan tiap tipe reaksinya.

**Bagian II**

Menuangkan larutan barium klorida (BaCl2) sebanyak 3mL serta 5mL larutan timbal nitrat 0,1 M (Pb(NO3)2) masing-masing ke dalam tabung reaksi. Pada larutan BaCl2 ditambahkan larutan natrium sulfat (Na2SO4) sebanyak 3mL dan pada larutan (Pb(NO3)2) ditambahkan larutan kalium iodida 0,1M (KI) sebanyak 5mL. kemudian mengamati, membandingkan, mengklasifikasikan tiap tipe reaksinya serta menuliskan persamaan reaksi yang terjadi.

**Bagian III**

Memasukan padatan tembaga (II) sulfat pentahidrat (CuSO4.5H2O) sebanyak 1 sendok spatula bersamaan dengan 1 sendok padatan KI ke dalam tabung Erlenmeyer. Kemudian menggoyangkan labu lalu mengamati. Setelah itu melarutkan beberapa butir CuSO4.5H2O sekitar 5 mL air dalam tabung reaksi. Di tempat terpisah, melarutkan beberapa butir KI dalam 5 mL air dalam tabung reaksi yang lain. Setelah itu menuangkan larutan CuSO4.5H2O ke dalam tabung reaksi berisi larutan KI lalu mengamati. Kemudian membandingkan dan membuat kesimpulan dari kedua prosedur di atas, lalu mengklasifikasikan tipe reaksinya.

**Bagian IV**

Melakukan percobaan ini di lemari asam. Memasukan larutan 3% hydrogen peroksida (H2O2) dengan hati-hati ke dalam tabung reaksi , kemudian menambahkan seujung sendok kecil KI, lalu mengamati dan mengklasifikasikan tipe reaksinya serta menentukan reaksinya apakah endoterm atau eksoterm.

**Bagian V**

Memasukan larutan kalium kromat (k2CrO4) 0,1M sebanyak 1 mL masing-masing ke dalam 2 tabung reaksi. Pada tabung pertama menambahkan larutan HCL 1M dan pada tabung ke 2 menambahkan larutan NaOH 1M. Selanjutnya memasukan larutan kalium dikromat (k2Cr2O7) 0,1M sebanyak 1 mL masing-masing ke dalam 2 tabung reaksi. Lalu memperlakukan seperti prosedur sebelumnya. Kemudian membandingkan kedua prosedur di atas serta menarik kesimpulan.

**Bagian VI**

Meneteskan larutan KMnO4 0.05 M tetes demi tetes sambil mengocoknya ke dalam campuran 1 mL asam oksalat (H2C2O4) 0.1 M dan 2 tetes H2SO4 2 M. meneteskan terus larutan KMnO4 hingga warnanya tidak hilang lagi. Selanjutnya, meneteskan larutan KMnO4 0.05 M sambil mengocoknya ke dalam 1 mL larutan besi (II) (Fe2+) dan 2 tetes H2SO4 2 M. membandingkan kecepatan laju hilangnya warna KMnO4 pada prosedur pertama dengan kecepatan laju hilangnya warna KMnO4 pada prosedur kedua lalu mengklasifikasikan kelompok reaksinya.

1. **Percobaan 2**

**Bagian I : stoikiometri CuSO4-NaOH**

Memasukan larutan NaOH 2 M sebanyak 40 mL ke dalam gelas kimia dan memcatat temperaturnya. Kemudian, menambahkan larutan CuSO4 sebanyak 10 mL ke dalamnya sambil mengaduk. Temperatur larutan CuSO4 harus diatur sama dengan temperatur larutan NaOH dalam gelas kimia. Mengulangi percobaan ini dengan menggunakan 20 mL larutan NaOH dan 30 mL larutan CuSO4, 10 mL larutan NaOH dan 40 mL larutan CuSo4, serta 30mL larutan NaOH dan 20 mL larutan CuSO4.

**Bagian II : stoikiometri asam basa**

Memasukan larutan NaOH 1M berturut-turut sebanyak 0, 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 mL ke dalam 5 buah gelas kimia. Selain itu memasukan larutan HCL 1 M berturut-turut sebanyak 30,25,20,15,10,5,0 mL ke dalam 5 buah gelas kimia. Mengukur temperatur tiap larutan serta mengambil harga rata-ratanya (TM). Setelah itu mencampurkan kedua larutan ini sehingga volume campuran larutan asam basa ini selalu tetap yaitu 30 mL.

Mencatat serta mengamati perubahan temperatur yang terjadi selama pencampuran sebagai temperatur akhir (TA). Setelah itu membuat grafik antara T (sumbu Y) dan volume asam basa (sumbu X) sehingga dapat menentukan stoikiometri reaksi asam basa dari grafik tersebut. Melakukan percobaan yang sama terhadap campuran NaOH 1 M dan H2SO4 1 M , setelah itu mengam.ati perbedaannya dan membandingkan dengan percobaan sebelumnya.

1. **HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN**
   * 1. **Hasil Pengamatan**

* **Percobaan 1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bagian Percobaan** | **Prosedur** | **Persamaan Reaksi** | **Pengamatan dan penjelasan** | **Tipe reaksi** |
| **I** | HCl(aq) + Zn(s) | HCL + Zn → ZnCl2 + H2 | Tidak terjadi perubahan tetapi menghasilkan gelembung dari sekeping logam seng (Zn) dan air menjadi keruh. | reaksi penggantian tunggal dan redoks |
| AgNO3(aq) + Cu(s) | AgNO3 + Cu → Cu(NO3)2 + 2Ag | Saat Cu dimasukan Cu berubah menjadi butiran-butiran logam dan sesudah 5 menit warna Cu berubah dari warna merah bata menjadi abu-abu saat dimasukan dan warna larutan (AgNO3) menjadi warna merah biru. | reaksi penggantian tunggal dan redoks |
| **II** | BaCl2(aq) + Na2SO4(aq) | BaCl2 + Na2SO4 → BaSO4 + 2NaCl | Terjadi perubahan warna di permukaan atas putih dan permukaan bawah bening, tidak menyatu. | reaksi penggantian ganda |
| **III** | CuSO4.5H2O(s) + KI(s) |  | Berubah menjadi coklat kemerahan/terbakar. | Reaksi penggantian ganda |
| CuSO4.5H2O(aq) + KI(aq) |  | Berubah warna menjadi hijau tua. | Reaksi penggantian ganda |
| **IV** | Larutan 3% H2O2 + KI |  | Berubah warna menjadi kuning, berbusa dan beruap. | Eksoterm |
| **V** | K2CrO4 + HCL | 2 K2Cr2O4(aq) + 2HCl(aq) K2Cr2O7(aq) + 2KCl(s) + H2O(l) | Berubah menjadi warna jingga dari warna kuning tetapi setelah ditambah K2CrO4 tidak berubah warna tetap jingga. |  |
| K2CrO4+ NaOH | K2CrO4(aq) + NaOH(aq) →tidak terjadi reaksi | Tidak terjadi perubahan warnanya tetap kuning. |  |
| **VI** | H2C2O4(aq) +  H2SO4(aq) + KMnO4(aq) | 2MnO4-(aq) + 5(COO)22- + 16H+→ 10CO2 + 2Mn2+ + 8H2O | Selama 4 menit 6 detik berubah serta kecepatan laju hilangnya warna KMnO4 lebih cepat dari ke 2. |  |
| Fe2+(aq) +  H2SO4(aq) +  KMnO4(aq) | Fe2+ + MnO4- + 8H+→ Mn2+ + 5Fe3+ + 4H2O | Selama 7 menit tidak terjadi perubahan. |  |

* **Percobaan 2**

**Bagian I : Stoikiometri CuSO4-NaOH**

CuSO4 1 M , suhu awal = 27

NaOH 2 M, suhu awal =36

Larutan CuSO4 berwarna biru sedangkan larutan NaOH tidak berwarna (bening).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Bahan uji** | **Suhu akhir** |
| 1. | 40 mL NaOH + 10 mL CuSO4 | **26,4** |
| 2. | 20 mL NaOH + 30 mL CuSO4 | **27** |
| 3. | 10 mL NaOH + 40 mL CuSO4 | **27,2** |
| 4. | 30 mL NaOH + 20 mL CuSO4 | **27,4** |

**Bagian II : Stoikiometri Asam-Basa**

Pada pencampuran NaOH dan HCl, baik larutan NaOH maupun larutan HCl tidak berwarna (bening). Setelah pencampuran tidak terjadi perubahan warna, namun terjadi perubahan suhu. Pada pencampuran NaOH dan H2SO4, baik larutan NaOH maupun larutan H2SO4 tidak berwarna (bening). Setelah pencampuran juga tidak terjadi perubahan warna, namun terjadi perubahan suhu.

* **NaOH 1 M + HCL 1 M**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Bahan uji** | **Suhu** |
| 1. | 0 mL NaOH + 30 mL HCL | 26 |
| 2. | 5 mL NaOH + 25 mL HCL | 26-27 |
| 3. | 10 mL NaOH + 20 mL HCL | 26-28 |
| 4. | 15 mL NaOH + 15 mL HCL | 25-28 |
| 5. | 20 mL NaOH + 10 mL HCL | 25-28 |
| 6. | 25 mL NaOH + 5 mL HCL | 25-26 |
| 7. | 30 mL NaOH + 0 mL HCL | 25 |

* **NaOH 1 M + H2SO4 1 M**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Bahan uji** | **Suhu** |
| 1. | 0 mL NaOH + 30 mL H2SO4 | 25 |
| 2. | 5 mL NaOH + 25 mL H2SO4 | 30 |
| 3. | 10 mL NaOH + 20 mL H2SO4 | 32 |
| 4. | 15 mL NaOH + 15 mL H2SO4 | 31 |
| 5. | 20 mL NaOH + 10 mL H2SO4 | 30 |
| 6. | 25 mL NaOH + 5 mL H2SO4 | 31 |
| 7. | 30 mL NaOH + 0 mL H2SO4 | 26 |

* + - 1. **Pembahasan**

**PERCOBAAN 1**

**Bagian I :**

No. 1: 2HCl + Zn → ZnCl2 + H2 (reaksi penggantian tunggal dan redoks)

Reaksi ini dapat terjadi karena adanya perbedaan kelarutan antar senyawa (Ksp) sehingga senyawa yang kelarutannya lebih kecil mengendap.

No. 2: 2 AgNO3+Cu→Cu(NO3)2 + 2Ag (reaksi penggantian tunggal dan redoks)

Reaksi ini dapat terjadi karena adanya perbedaan kelarutan antar senyawa (Ksp) sehingga senyawa yang kelarutannya lebih kecil mengendap.

**Bagian II :**

BaCl2 + Na2SO4 → BaSO4 + 2NaCl (reaksi penggantian ganda)

Reaksi ini dapat terjadi karena ion positif Ba2+ dan Na+ melakukan reaksi silang sehingga menjadi 2 senyawa baru.

**Bagian III :**

Tipe Reaksi : Reaksi penggantian ganda : 4KI + 2CuSO4 → 2K2SO4 + 2CuI2

Reaksi ini dapat terjadi karena adanya pereaksi pembatas yaitu KI.

**Bagian IV :**

Reaksi Dekomposisi dan Autoredoks

H2O2 (aq) + I- (aq) → 2H2O (l) + IO-(aq)

H2O2 (aq) + IO-(aq) → H2O (l) + O2 (g) + I-(aq)

Reaksi ini dapat terjadi karena terbentuk 2 zat baru dari satu zat tunggal dan reaksi yang terjadi adalah reaksi eksoterm. Hal ini terbukti dengan meningkatnya suhu dari tabung reaksi tempat reaksi terjadi. Dengan kata lain, reaksi ini merupakan reaksi eksoterm karena menghasilkan kalor. Reaksi ini disebut juga reaksi dekomposisi karena pada akhirnya H2O2 menghasilkan H2O dan O2,sedangkan I- hanya berfungsi sebagai katalis saja.

**Bagian V :**

Reaksi Asam Basa

(2K2CrO4 (aq) + 2HCl → K2Cr2O7 + H2O + 2KCl)

(K2CrO4 (aq) + NaOH → tidak ada reaksi yang terjadi)

(K2Cr2O7 (aq) + HCl → tidak ada reaksi yang terjadi)

Pada pengamatan, tidak ditemukan perubahan untuk reaksi (K2CrO4 (aq) + NaOH) dan (K2Cr2O7 (aq) + HCl)

Dapat disimpulkan, terjadi reaksi metatesis yang tidak menghasilkan endapan.Dengan kata lain, semua ion-ion pada larutan ini telah terdisosiasi dan hanya menjadi ion-ion spektator.

(K2CrO4 (aq) + 2NaOH(aq) → Na2CrO4 + 2KOH)

2K+(aq) + CrO42-(aq)+2Na+(aq)+2OH-(aq) →2K+(aq) + 2OH-(aq) +2Na+(aq)+ CrO42-(aq)

Tipe reaksi : reaksi pergantian ganda.

**Bagian VI :**

1. 5H2C2O4 + 3H2SO4 + 2KMnO4 → 10CO2 + 2MnSO4 + 8H2O + K2SO4

Larutan H2C2O4 dan H2SO4 berwarna jernih bening. Setelah ditetesi KMnO4 3 tetes, warna berubah menjadi ungu. Selang waktu, warna ungu tersebut akan pudar dan menjadi warna *peach* muda.

2. Fe2+ + H2SO4 + KMnO4 → 5Fe3+ + Mn2+ + 4H2O

Larutan Fe2+ dan H2SO4 berwarna jernih dan bening. Setelah ditetesi KMnO4 sebanyak kurang lebih 11 tetes, terdapat endapan cokelat merah pada larutan (yaitu berupa karat, Fe3+).

**PERCOBAAN 2**

Pada percobaan II (stoikiometri) bagian 2, percobaan ini dilakukan untuk mencari titik stoikiometri Asam-Basa. Berdasarkan data, titik stoikiometri dicapai pada saat volume kedua larutan sama, sehingga setelah pengolahan data, bias didapatkan perbandingan koefisien reaksi dari kedua zat adalah sama yaitu 1 : 1.

1. **KESIMPULAN**

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa setiap reaksi kimia dapat dikelompokkan kedalam 4 tipe, yaitu; reaksi sintesis, dekomposisi, penggantian tunggal, dan penggantian ganda (metatesis). Dengan percobaan yang dilakukan pada percobaan 2, dapat diketahui titik stoikiometri suatu reaksi. Misalnya pada percobaan stoikiometri 1 antara NaOH dan CuSO4 dapat diketahui titik stoikiometrinya berdasarkan grafik yang dibuat antara volume (boleh volume NaOH ataupun CuSO4) dan perubahan suhu yang menyertai reaksi tersebut. Begitu pula dengan reaksi stoikiometri yang lain, yaitu stoikiometri asam.

1. **DAFTAR PUSTAKA**

Achmad Hiskia.1996.Kimia Larutan.Bandung;PT Citra Aditya Bakti

Achmad, Hiskia. 2001. *Stoikiometri Energetika Kimia*. Bandung: PT Citra Aditya Bakti, hal. 31.

S, Syukri. 1999. *Kimia Dasar 1*. Bandung: Penerbit ITB.

http://annisanfushie.wordpress.com/2008/10/24/perbandingan-sifat-senyawa-ion-dan-senyawa-kovalen/

1. **PENGOLAHAN DATA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| NaOH (mL) | CuSO4 (mL) | TM ( | TA ( |  |
| 40 | 10 | 27 | **26,4** | -0,6 |
| 20 | 30 | 27 | **27** | 0 |
| 10 | 40 | 27 | **27,2** | 0 |
| 30 | 20 | 27 | **27,4** | 0 |