# PETUNJUK PRAKTIKUM

# TEKNIK REAKSI KIMIA



**disusun oleh :**

**Dr. Eng. Agus Purwanto, S.T, M.T.**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**2014**

**KATA PENGANTAR**

Buku Petunjuk Praktikum Teknik Reaksi Kimia ini disusun dengan harapan dapat memperlancar jalannya praktikum yang ada di Program Studi Diploma Teknik Kimia FT-UNS.

Edisi kali ini merupakan evaluasi dan penambahan dari materi tahun-tahun sebelumnya dengan mempertimbangkan masukan dari dosen, alumni maupun *stakeholder*. Pertimbangan tersebut dirumuskan oleh tim evaluasi kurikulum D3 dan berkaitan dengan peninjauan kurikulum yang diadakan setiap 5 tahun sekali. Hasil peninjauan ini mulai diberlakukan pada tahun ajaran 2014/2015.

Kami menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan pada buku pertunjuk praktikum ini, sehingga kritik dan saran membangun tetap kami harapkan untuk perbaikan berikutnya.

Semoga bermanfaat.

Surakarta, Juni 2014

Penyusun

**DAFTAR ISI**

|  |  |
| --- | --- |
| Halaman Sampul  Kata Pengantar  Daftar Isi  Tata Tertib Praktikum  Prosedur Keselamatan Kerja di Laboratorium  Materi I  Materi II  Materi III  Materi IV  Materi V  Materi VI  Materi VII  Materi VIII  Materi IX  Materi X  Lampiran  Format Laporan Praktikum | i  ii  iii  iv  v  1  19  32  39  45  49  58  64  67  72 |

**TATA TERTIB PRAKTIKUM**

Setiap praktikan yang melakukan praktikum di Laboratorium yang ada di program studi Teknik Kimia FT-UNS harus mentaati semua peraturan yang berlaku di laboratorium sebagai berikut:

1. Setiap masuk laboratorium praktikan harus mengenakan jas laboratorium.
2. Harus berpakaian yang rapi dan sopan (dilarang mengenakan kaos oblong dan sandal).
3. Dilarang makan, minum dan merokok di laboratorium.
4. Dilarang membawa peralatan yang bisa membahayakan praktikan lain dan semua orang atau peralatan yang ada di laboratorium (misal pisau, gunting dll).
5. Dilarang menggunakan semua peralatan laboratorium tanpa sepengetahuan pembimbing.
6. Selama melaksanakan praktikum dilarang melakukan tindakan-tindakan yang bisa mengganggu jalannya praktikum, seperti bersenda gurau, ceroboh, dll.
7. Dilarang melakukan tindakan diluar prosedur percobaan.
8. Setiap sebelum dan sesudah percobaan praktikum diharuskan mengecek alat-alat percobaan yang akan digunakan. Kerusakan, kehilangan dan segala sesuatu yang menyebabkan peralatan tidak berfungsi sebagaimana mestinya menjadi tanggung jawab praktikan.
9. Setiap selesai praktikum wajib membuat laporan sementara yang diketahui pembimbing praktikum.
10. Penggantian alat-alat praktikum yang rusak atau hilang dilakukan sebelum test uji kemampuan dan ketrampilan.
11. Hal-hal yang belum tertulis di atas yang menyangkut lancarnya jalannya pelaksanaan praktikum akan diumumkan pada saat pelaksanaan praktikum.

Demikian tata tertib yang berlaku di laboratorium yang ada di program studi Teknik Kimia FT-UNS dan harap maklum adanya.

Program Studi Diploma III Teknik Kimia

**PROSEDUR KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM**

**Penggunaan Bahan-Bahan Kimia di Laboratorium**

Hal-hal yang harus diperhatikan saat penggunaan bahan kimia antara lain sebagai berikut:

1. Tabung reaksi yang berisi zat kimia tidak boleh diarahkan ke wajah sendiri atau orang lain.
2. Senyawa kimia tidak boleh dibaui.
3. Larutan kimia yang tertuang di meja praktikum atau di lantai harus segera dibersihkan. Jika asam pekat maka harus dinetralkan dengan NaCO₃. Jika basa kuat dinetralkan dengan NH₄Cl. Kemudian, ditambah air secukupnya.
4. Larutan pekat yang tidak terpakai harus segera dibuang setelah diencerkan terlebih dahulu.
5. Senyawa/ zat kimia tertentu tidak boleh dicampur karena akan terjadi reaksi yang dahsyat, kecuali sudah diketahui pasti tidak akan menimbulkan bahaya.
6. Senyawa/ zat yang sudah tertuang ke dalam botol jangan dikembalikan ke tempatnya semula.

**Penyimpanan Bahan Kimia**

Hal-hal yang harus diperhatikan pada penyimpanan bahan kimia antara lain sebagai berikut:

1. Botol-botol yang berisi bahan kimia disimpan pada rak atau lemari yang telah disediakan khusus.
2. Jangan mengisi botol-botol sampai penuh.
3. Jangan menggunakan tutup dari kaca untuk botol yang berisi basa karena lama kelamaan tutup itu akan melekat pada botol dan susah dibuka.
4. Semua peralatan/ gelas kimia yang berisi bahan kimia harus diberi label yang menyatakan nama bahan itu.
5. Bahan kimia yang dapat bereaksi hebat hendaknya jangan disimpan berdekatan.

**Simbol Keselamatan Kerja**

Simbol-simbol bahaya pada bahan kimia antara lain sebagai berikut:



1. Beracun/ toksik

Beracun artinya suatu zat dapat menimbulkan kecelakaan ataupun kematian apabila tertelan, terhirup, atau terserap melalui kulit. Contohnya merkuri dan sianida.

1. Mudah terbakar

Bahan-bahan yang sangat mudah menyala atau terbakar pada keadaan normal. Contohnya alkohol dan kerosin.

1. Korosif  
   Korosif artinya bahan-bahan yang dapat merusak jaringan hidup bila bersentuhan. Contohnya asam dan basa kuat.
2. Mudah meledak

Bahan-bahan yang mudah meledak bila terkena gesekan, benturan, panas, atau kontak dengan api. Contohnya campuran hidrogen dan oksigen.

1. Iritasi  
   Bahan-bahan yang dapat menimbulkan hilangnya pigmen atau melepuh bila bersentuhan. Contohnya kloroform.
2. Radioaktif  
   Bahan-bahan yang dapat memancarkan sinar radioaktif yang dapat mengakibatkan efek racun dalam waktu singkat ataupun lama. Contohnya uranium.

**Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (P3K)**

Jika terjadi kecelakaan di laboratorium, pertolongan pertama yang dapat kita lakukan antara lain sebagai berikut.

1. Luka bakar akibat zat asam

Bersihkan zat asam dengan kain halus atau kapas, lalu cuci dengan air mengalir. Selanjutnya cuci dengan larutan Na₂CO₃ 1%. Cuci lagi dengan air, lalu keringkan. Olesi dengan salep levertran dan balut dengan kain perban.

1. Luka bakar akibat zat basa

Cuci dengan air mengalir, bilas dengan asam asetat 1%. Lalu cuci kembali dengan air, keringkan. Olesi dengan salep boor dan balut dengan kain perban.

1. Luka bakar karena panas

Kompres dengan air es secepatnya. Tutup luka dengan perban dan segera bawa ke dokter.

1. Mata terkena percikan bahan kimia

Basuh dengan air sebanyak-banyaknya.

1. Keracunan zat melalui hidung

Bawa korban ke tempat yang udaranya segar. Bila korban tidak dapat bernapas, berikan napas bantuan.

1. Keracunan melalui mulut

Segera muntahkan. Bila tidak bisa muntah, pancing dengan segelas air yang dicampur dengan dua sendok garam dapur atau pancing dengan jari yang dimasukkan ke pangkal tenggorokan. Jika korban pingsan, segera bawa ke dokter.

Program Studi Diploma III Teknik Kimia

**MATERI I**

**KINETIKA REAKSI UNIMOLEKULER *IRREVERSIBLE***

1. **TUJUAN PERCOBAAN**

Mengetahui cara menentukan konstanta kecepatan reaksi unimolekuler *irreversibel.*

1. **DASAR TEORI**

Persamaan kecepatan reaksi dapat di peroleh secara teoritis maupun secara empirik yaitu dengan cara fiting kurva data eksperimen. Penentuan persamaan kecepatan reaksi biasanya melalui dua langkah yaitu pertama dengan memperhatikan pengaruh konsentrasi terhadap kecepatan reaksi pada temperatur konstan dan kedua pengaruh temperatur terhadap konstanta kecepatan reaksi. Kedua langkah ini digabungkan sehingga akan menghasilkan persamaan kecepatan reaksi yang lengkap.

Peralatan yang digunakan untuk memperoleh informasi empiris adalah reaktor. Reaktor dibagi menjadi dua jenis yaitu reaktor batch dan reaktor alir. Reaktor batch merupakan wadah yang berisi reaktan dan produk yang selama terjadinya proses reaksi kedua komponen tersebut tetap berada didalamnya. Untuk mendapatkan data yang diperlukan untuk mencari persamaan kecepatan reaksi, reaksi dilakukan dengan jangka waktu yang berbeda-beda. Proses reaksi dapat diikuti dengan berbagai cara yaitu :

* Diikuti perubahan konsentrasi komponen tertentu.
* Diikuti perubahan beberapa properti fisik fluida seperti konduktivitas listrik atau indeks refraktif.
* Diikuti perubahan tekanan total pada sistem volume konstan.
* Diikuti perubahan volume pada sistem tekanan konstan.

Eksperimen pada reaktor batch biasanya dilakukan pada kondisi isothermal dan volume konstan karena akan mudah untuk menginterpretasikan hasilnya. Reaktor ini merupakan peralatan yang relatif sederhana dan mudah diadaptasi pada skala laboratorium serta tidak memerlukan banyak peralatan pendukung.

Reaktor alir biasanya digunakan untuk mempelajari kinetika reaksi heterogen. Dengan reaktor ini reaksi yang sulit diikuti, reaksi dengan produk yang bervariasi, reaksi sangat cepat dan reaksi phase gas mungkin akan lebih mudah dilakukan.

Ada dua metode yang dapat digunakan untuk analisa data eksperimen. Metode integral dan metode diferensial. Metode integral mudah digunakan dan direkomendasikan untuk digunakan untuk mengetes mekanisme yang spesifik atau ekspresi kecepatan reaksi yang relatif sederhana. Metode ini dapat pula digunakan bila data sangat menyebar sehingga hasil derivatifnya kurang bisa dipercaya. Metode differensial akan sangat berguna pada situasi yang lebih rumit tetapi memerlukan data yang lebih banyak dan akurat. Metode integral hanya dapat digunakan untuk mengetes mekanisme atau bentuk persamaan reaksi tertentu. Sedang metode deferensial dapat digunakan untuk membuat persamaan reaksi dengan fitting dari data.

***Reaktor Batch Volume Konstan***

Sistem ini sering juga disebut dengan sistem reaksi densitas konstan.Pada volume konstan, persamaan kecepatan reaksi komponen i adalah

 1

atau untuk gas ideal

 2

***Analisa Data dengan Metode Integral***

Pada metode integral, persamaan kecepatan reaksi tertentu diintegrasikan kemudian diprediksi kurva C vs t dan dibandingkan dengan data eksperimen. Bila hasil fitting kurang memuaskan maka persamaan kecepatan reaksi yang lain dicoba dan dites.

Prosedur analisa data dengan metode integral ini adalah

1. Pada sistem konstan volume, persamaan kecepatan reaksi penghilangan reaktan A akan mengikuti bentuk:

 3

atau pada kasus yang lebih terbatas dapat dituliskan sebagai

 4

2. Persamaan (4) disusun ulang menjadi

 5

kemudian diintegrasikan menjadi

 6

3. Fungsi konsentrasi proporsional dengan waktu dan diplot sehingga menghasilkan garis lurus dengan slope k untuk persamaan kecepatan reaksi yang diuji.

4. Dari eksperimen tentukan nilai integrasi dari persamaan (5) dan plot.

5. Cek apakah data-data ini fit bagus dengan mekanisme yang diujikan. Bila tidak coba mekanisme lain.

Berikut dua persamaan yang bisa digunakan pada metode integral

***Reaksi Orde Pertama***

Perhatikan reaksi berikut

A produk

Persamaan kecepatan reaksinya

 7

Dikelompokkan dan diintegrasikan menjadi

 8

Hasil integrasinya adalah

 9

Bila digunakan ukuran konversi maka persamaannya akan menjadi:

 10

sehingga

 11

Persamaan kecepatan reaksi pada persamaan (7) menjadi

 12

Disusun ulang dan diintegrasikan

 13

hasil integrasi

 14

Untuk menguji data eksperimen apakah sesuai dengan orde satu ini atau tidak dilakukan dengan cara memplot ln(CA/CA0) atau ln(1-XA) lawan t. Grafik yang diperoleh adalah garis lurus dengan slope sebagai k.

***Reaksi orde kedua***

Perhatikan reaksi

2A Produk

Persamaan kecepatan reaksinya adalah

 15

Setelah disusun ulang dan diintegrasikan akan menghasilkan

 16

Untuk mengecek apakah data kinetika sesuai dengan orde dua atau tidak maka diplot antara 1/CA atau XA/(1-XA) lawan t. Bila diplot antara 1/CA lawan t maka slopenya merupakan k dan bila diplot antara XA/(1-XA) lawan t maka slopenya adalah CA0k.

***Analisa Data dengan Metode Differensial***

Analisa dengan metode differensial dapat dilakukan dengan langkah-langkah:

1. Hipotesakan sebuah mekanisme reaksi dan turunkan persamaan kecepatan reaksinya :

 17

atau

 18

1. Data konsentrasi lawan waktu dari eksperimen diplotkan.
2. Gambar kurva halus dari data ini.
3. Tentukan slope dari konsentrasi tertentu yang dipilih.
4. Evaluasi f(C) untuk tiap komposisi / konsentrasi.
5. Plot –(dCA/dt) lawan f(C) dan bila diperoleh garis lurus berarti kecepatan reaksi konsisten dengan data eksperimen. Slope yang diperoleh adalah k-nya. Bila garis lurus tidak diperoleh maka coba mekanisme yang lain.



Metode ini dapat pula dilakukan dengan langkah-langkah

1. Asumsikan reaksi mengikuti persamaan

 19

Kedua ruas di-ln-kan sehingga

 20

1. Data konsentrasi lawan waktu dari eksperimen diplotkan.
2. Gambar kurva halus dari data ini.
3. Tentukan slope dari konsentrasi tertentu yang dipilih dan ini merupakan rA-nya.
4. Plot ln(-rA) lawan ln CA, slope-nya sebagai orde reaksi dan intercept-nya sebagai ln k.

**Reaksi Dekomposisi thermal urea**

Telah lama diketahui bahwa bila urea didekomposisi secara thermal akan menjadi asam cyanuric. Tetapi sebenarnya dekomposisi urea karena thermal adalah kompleks dan tiap range temperature dekomposisi mempunyai produk sendiri-sendiri. Secara umum, reaksi dekomposisi urea dapat dituliskan sebagai

H2N–CO–NH2 *(*m*)*→ gas

Pada eksperimen kali ini akan dicari konstanta kinetika reaksi dekomposisi urea.

1. **BAHAN**

Urea

1. **ALAT**
2. Erlenmeyer 4. Termometer
3. Statif 5. Timbangan digital
4. Labu leher tiga
5. **CARA KERJA**
6. Panaskan labu leher 3 sampai temperature 160oC.
7. Timbang 10 gr urea (catat sebagai W0) dan masukkan dalam labu leher 3. Waktu pemasukan catat sebagai t0
8. Sedang berat urea dan labu leher 3 dicatat sebagai awal totalnya
9. Tiap 5 menit catat total perubahan berat labu leher 3 beserta ureanya.
10. Lakukan sampai sampai urea didalam labu habis.
11. **DATA PENGAMATAN**

**LAPORAN SEMENTARA**

**PRAKTIKUM TEKNIK REAKSI KIMIA**

Percobaan : KINETIKA REAKSI UNIMOLEKULER *IRREVERSIBLE*

Kelompok :

Nama Praktikan/NIM : 1.

2.

Hari/tgl :

Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

1. Temperatur reaktor : 160 oC
2. Berat urea awal : g
3. Berat kurs kosong : g

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Waktu, menit** | **Berat Urea + Labu Leher Tiga, g** | **Berat Urea, g** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Asisten Praktikan 1, Tanda tangan

ttd

(nama terang) Praktikan 2, Tanda tangan

Dosen,

ttd

(nama terang)

1. **PERHITUNGAN**

* Buat kurva waktu lawan konsentrasi dalam kertas milimeter
* Hitung konstanta kecepatan reaksi dan orde reaksi dengan metode integral dan differensial.

**MATERI II**

**KINETIKA REAKSI BIMOLEKULER IRREVERSIBLE**

1. **TUJUAN PERCOBAAN**

Mengetahui cara menentukan kinetika reaksi bimolekuler *irreversibel.*

1. **DASAR TEORI**

Perhatikan reaksi

A + B Produk

Persamaan kecepatan reaksi

 1

Jumlah A dan B yang bereaksi pada waktu t akan sama yaitu CA0XA = CB0XB sehingga persamaan diatas ditulis ulang menjadi

 2

Bila MB = CB0 / CA0 adalah rasio molar reaktan mula-mula, maka

 3

Disusun ulang dan diintegrasikan

 4

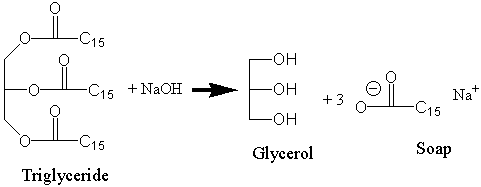
Diselesaikan menjadi

  5

Untuk mengujinya diplotkan antara ln (CB/CA) atau  atau  lawan t. Bila diplot antara ln(CB/CA) lawan t maka slopenya adalah (CB0 – CA0)k dan bila diplot antara  atau  lawan t maka slopenya akan sama dengan (CB0 – CA0)k.

***Reaksi Penyabunan***

Pada eksperimen kinetika reaksi bimolekuler irreversible ini akan diuji sebuah reaksi penyabunan antara minyak dengan NaOH.



1. **BAHAN**

Minyak goreng dan NaOH

1. **ALAT**
2. Erlenmeyer 4. Termometer
3. Statif 5. Timbangan digital
4. Labu leher tiga
5. **CARA KERJA**
6. Siapkan campuran 15 mL 20 % NaOH (5 M) dan 10 mL of minyak tumbuhan pada gelas flask 150-mL. Gunakan batang pengaduk untuk mencegah eksplosif campuran NaOH-minyak.
7. Nyalakan hot plate sehingga larutan mendidih serta nyalakan stirrer. Reaksi penyabunan komplet bila padatan seperti lilin terbentuk dan bila didinginkan akan keraas dan getas. Reaksi penyabunan akan selesai setelah 30-45 menit.
8. Sampling produk setiap 5 menit dan evaluasi konsenstrasi NaOH-nya.

***Peringatan:*** *Pada saat membuat sabun, anda akan memanaskan campuran sampai air nya menguap semua. Hati-hati terciprat campuran panas ke kulit anda.*

1. **DATA PENGAMATAN**

**LAPORAN SEMENTARA**

**PRAKTIKUM TEKNIK REAKSI KIMIA**

Percobaan : KINETIKA REAKSI BIMOLEKULER *IRREVERSIBLE*

Kelompok :

Nama Praktikan/NIM : 1.

2.

Hari/tgl :

Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

1. Analisis Konsentrasi Trigliserida

-. Volume Trigliserida = ml

-. Volume NaOH = ml

-. Molaritas NaOH = M

-. Molaritas Trigliserida = MNaOH x VNaOH

VTrigliserida

=

1. Analisis Sampel

Tabel 1. Data Percobaan Titrasi Sampel Dengan Larutan HCl M

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Waktu, menit | Volume Larutan HCl yang digunakan, ml |
| 1 | 5 |  |
| 2 | 10 |  |
| 3 | 15 |  |
| 4 | 20 |  |
| 5 | 25 |  |
| 6 | 30 |  |

Asisten Praktikan 1, Tanda tangan

ttd

(nama terang) Praktikan 2, Tanda tangan

Dosen,

ttd

(nama terang)

1. **Tugas:**
2. Buat kurva waktu lawan konsentrasi dalam kertas milimeter
3. Hitung konstanta kecepatan reaksi dan orde reaksi dengan metode integral

**MATERI III**

**KINETIKA REAKSI DENGAN WAKTU PARUH**

1. **TUJUAN PERCOBAAN**

Menentukan kinetika reaksi dengan menggunakan waktu paruh.

1. **DASAR TEORI**

Perhatikan reaksi irreversibel berikut

α A + β B + … Produk

Persamaan kecepatan reaksinya dapat ditulis sebagai

 1

Bila reaktan ada dalam rasio stoikiometrinya selama proses reaksi maka pada setiap waktu CB/CA=β/α dan ditulis

 2

atau

 3

Diintegrasikan diperoleh hasil

 4

Waktu paruh adalah waktu yang dibutuhkan reaktan untuk berkurang konsentrasinya separuh dari konsentrasi awalnya. Dari definisi ini dimasukkan ke persamaan diatas sehingga diperoleh

 5

Dari persamaan ini dapat diplotkan antara log t1/2 lawan log CA0 sehingga dapat diperoleh garis lurus dengan slope (1-n) dan *intercep*t.

***Reaksi Dekomposisi thermal urea***

Telah lama diketahui bahwa bila urea didekomposisi secara thermal akan menjadi asam cyanuric. Tetapi sebenarnya dekomposisi urea karena thermal adalah kompleks dan tiap range temperature dekomposisi mempunyai produk sendiri-sendiri. Secara umum, reaksi dekomposisi urea dapat dituliskan sebagai

H2N–CO–NH2 *(*m*)*→ gas

Pada eksperimen kali ini akan dicari konstanta kinetika reaksi dekomposisi urea.

1. **BAHAN**

Urea

1. **ALAT**
2. Erlenmeyer 4. Termometer
3. Statif 5. Timbangan digital
4. Labu leher tiga
5. **CARA KERJA**
6. Panaskan labu leher 3 sampai temperature 160oC.
7. Timbang 5, 10, 15, 20, 25 gr urea (catat sebagai Wa0) dan masukkan dalam labu leher 3.
8. Panaskan sampai berat berkurang separonya, catat sebagai t1/2
9. Lakukan untuk berat urea selanjutnya.
10. **DATA PENGAMATAN**

**LAPORAN SEMENTARA**

**PRAKTIKUM TEKNIK REAKSI KIMIA**

Percobaan : KINETIKA REAKSI DENGAN WAKTU PARUH

Kelompok :

Nama Praktikan/NIM : 1.

2.

Hari/tgl :

Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

1. Sampel : Urea
2. Berat Kurs Kosong

|  |  |
| --- | --- |
| **Kurs** | **Berat Kurs, g** |
| Sampel 1 |  |
| Sampel 2 |  |
| Sampel 3 |  |
| Sampel 4 |  |
| Sampel 5 |  |

1. Data Sampel

B1 = Berat Urea Awal

-. Sampel 1

|  |  |
| --- | --- |
| **t, Pengambilan sampel, menit** | **Berat penimbangan, g** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

-. Sampel 2

|  |  |
| --- | --- |
| **t, Pengambilan sampel, menit** | **Berat penimbangan, g** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

-. Sampel 3

|  |  |
| --- | --- |
| **t, Pengambilan sampel, menit** | **Berat penimbangan, g** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

-. Sampel 4

|  |  |
| --- | --- |
| **t, Pengambilan sampel, menit** | **Berat penimbangan, g** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

-. Sampel 5

|  |  |
| --- | --- |
| **t, Pengambilan sampel, menit** | **Berat penimbangan, g** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Asisten Praktikan 1, Tanda tangan

ttd

(nama terang) Praktikan 2, Tanda tangan

Dosen,

ttd

(nama terang)

1. **TUGAS:**
2. Buat kurva log t1/2 lawan log CA0 dalam kertas milimeter.
3. Hitung konstanta kecepatan reaksi dan orde reaksi dengan metode waktu paruh.

**MATERI IV**

**PERSAMAAN ARHENIUS DAN ENERGI AKTIVASI**

1. **TUJUAN PRAKTIKUM**

Memahami persamaan Arhenius dan cara mencari energi aktivasi.

1. **DASAR TEORI**

Pada banyak reaksi dan reaksi elementer tertentu, persamaan kecepatan reaksi dapat dituliskan sebagai



Hubungan antara konstanta kecepatan reaksi dengan temperatur dapat dengan baik ditunjukkan dengan hukum Arrhenius:

 1

Untuk memahami persamaan Arhenius, akan dipelajari reaksi dekomposisi H2O2.

1. **BAHAN**

H2O2

1. **ALAT**
2. Erlenmeyer 4. Termometer
3. Statif 5. Timbangan digital
4. Labu leher tiga
5. **CARA KERJA**
6. Timbang 10 gr H2O2 (catat sebagai Wa0) dan masukkan dalam labu leher 3.
7. Panaskan larutan dalam variabel temperature 40, 50, 60, 70 oC.
8. Tiap 5 menit catat total perubahan berat labu leher 3 beserta H2O2-nya.
9. Lakukan sampai sampai urea didalam labu habis.
10. **DATA PENGAMATAN**

**LAPORAN SEMENTARA**

**PRAKTIKUM TEKNIK REAKSI KIMIA**

Percobaan : PERSAMAAN ARRHENNIUS DAN ENERGI AKTIVASI

Kelompok :

Nama Praktikan/NIM : 1.

2.

Hari/tgl :

Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

1. Temperature: 500C

|  |  |
| --- | --- |
| **Waktu (menit)** | **Berat H2O2 (gr)** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Temperature: 600C

|  |  |
| --- | --- |
| **Waktu (menit)** | **Berat H2O2 (gr)** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Temperature: 700C

|  |  |
| --- | --- |
| **Waktu (menit)** | **Berat H2O2 (gr)** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Temperature: 800C

|  |  |
| --- | --- |
| **Waktu (menit)** | **Berat H2O2 (gr)** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Asisten Praktikan 1, Tanda tangan

ttd

(nama terang) Praktikan 2, Tanda tangan

Dosen,

ttd

(nama terang)

1. **Tugas:**
2. Hitung konstanta kecepatan reaksi (k) untuk masing-masing temperature.
3. Plot *k* dengan *1/T* di atas kertas milimeter
4. Hitung *E* dan *ko*

**PRAKTIKUM V**

**MENENTUKAN KONSTANTA KESETIMBANGAN REAKSI**

1. **TUJUAN PERCOBAAN**

Memahami cara menentukan kesetimbangan reaksi untuk reaksi reversible.

1. **DASAR TEORI**

Perhatikan reaksi

k1

k2

A R KC = K = konstanta kesetimbangan.

Bila rasio MR adalah CR0 / CA0 sehingga persamaan kecepatan reaksi adalah



 1

Pada saat kesetimbangan dCA / dt = 0 sehingga

 2

Dari ke-2 persamaan diatas digabung sehingga

 3

Diintegrasikan diperoleh

 4

Untuk mengetes reaksi ini diplotkan antara  lawan t sehingga diperoleh garis lurus dengan slope .

***Reaksi pembuatan biodiesel***

Pada percobaan ini akan dibuat biodiesel dari minyak goreng dan alkohol dengan katalis basa (NaOH). Reaksi pembentukannya adalah sebagai berikut:



1. **BAHAN**
2. Minyak goreng
3. Alkohol
4. NaOH
5. **ALAT**
6. Erlenmeyer 4. Termometer
7. Statif 5. Spektrometer
8. Labu leher tiga
9. **CARA KERJA**
10. Timbang minyak goreng dan alkohol sesuai dengan stoikiometriknya.
11. Panaskan campuran sampai suhu 100oC.
12. Sampling campuran setiap 5 menit untuk dianalisa konsentrasi penyusunannya.
13. **DATA PENGAMATAN**

**LAPORAN SEMENTARA**

**PRAKTIKUM TEKNIK REAKSI KIMIA**

Percobaan : KONSTANTA KESETIMBANGAN REAKSI

Kelompok :

Nama Praktikan/NIM : 1.

2.

Hari/tgl :

Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

1. Berat Minyak = g
2. Berat Alkohol = g

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Waktu, menit** | **VHCl (1)** | **VHCl (2)** | **VHCl (rerata)** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Volume titran HCl untuk lapisan atas = ml

Asisten Praktikan 1, Tanda tangan

ttd

(nama terang) Praktikan 2, Tanda tangan

Dosen,

ttd

(nama terang)

1. **TUGAS:**

* Hitung konstanta kecepatan reaksi keteimbangan (kc) untuk rekasi diatas.

**MATERI VI**

**PENGARUH KATALIS PADA KECEPATAN REAKSI**

1. **TUJUAN PERCOBAAN**

Memahami pengaruh katalis pada kecepatan reaksi.

1. **DASAR TEORI**

Kecepatan reaksi untuk sistem reaksi homogen berkatalisa adalah penjumlahan kecepatan reaksi berkatalisa dan tidak berkatalisa. Perhatikan reaksi

A 🡪 R

A + C 🡪 R + C

Persamaan kecepatan reaksinya adalah

 1

 2

Kecepatan reaksi overall penghilangan A adalah

 3

Bila konsentrasi katalis tidak berubah, maka setelah diintegrasikan menjadi

 4

Dengan membuat serangkaian percobaan dengan memvariasikan konsentrasi katalis maka akan dapat diperoleh nilai *k1* dan *k2*. Hal ini dapat dilakukan membuat plot antara nilai kterobservasi dengan CC.

***Reaksi pembuatan biodiesel***

Pada percobaan ini akan dibuat biodiesel dari minyak goreng dan alkohol dengan katalis basa (NaOH). Reaksi pembentukannya adalah sebagai berikut:



1. **BAHAN**
2. Minyak goreng
3. Alkohol
4. NaOH

1. **ALAT**
2. Erlenmeyer 4. Termometer
3. Statif 5. Spektrometer
4. Labu leher tiga
5. **CARA KERJA**

* Timbang minyak goreng dan alkohol sesuai dengan stoikiometriknya.
* Masukkan dalam labu leher tiga dan panaskan sampai temperature 100oC.
* Variasikan jumlah katalis sehingga diperoleh sejumlah data *k* untuk berbagai jumlah katalis.

1. **DATA PENGAMATAN**

**LAPORAN SEMENTARA**

**PRAKTIKUM TEKNIK REAKSI KIMIA**

Percobaan : PENGARUH KATALIS PADA KECEPATAN REAKSI

Kelompok :

Nama Praktikan/NIM : 1.

2.

Hari/tgl :

Asisten :

**DATA PERCOBAAN :**

1. Berat Minyak = g
2. Berat Alkohol = g
3. Berat Katalis = g

|  |  |
| --- | --- |
| **Waktu (menit)** | **Volume Titran HCl, ml** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Volume titran untuk lapisan atas = ml

1. Berat katalis = g

|  |  |
| --- | --- |
| **Waktu (menit)** | **Volume Titran HCl, ml** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Volume titran untuk lapisan atas = ml

Asisten Praktikan 1, Tanda tangan

ttd

(nama terang) Praktikan 2, Tanda tangan

Dosen,

ttd

(nama terang)

1. **TUGAS**
2. Hitung konstanta kecepatan reaksi (k) untuk masing-masing berat katalis.
3. Plot *k* dengan jumlah katalis.

**LAMPIRAN**

**FORMAT LAPORAN RESMI**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA**

Aturan pembuatan laporan resmi praktikum Program Studi Diploma III Teknik Kimia adalah sebagai berikut :

* + - 1. Laporan ditulis tangan di atas kertas HVS minimal 70 gr ukuran A4
      2. Format kertas untuk penulisan 4-4-3-3, yaitu :

4 cm

4 cm tempat penulisan 3 cm

3 cm

* + - 1. Laporan setiap materi praktikum berisi :
      2. Judul
      3. Tujuan
      4. Data Percobaan
      5. Harus ditanda tangani oleh asisten dan dosen pengampu praktikum. Dibuat 2 copy (1 untuk praktikan; dijadikan satu dalam laporan (tidak perlu di tulis lagi), 1 untuk arsip laboratorium)
      6. Perhitungan
      7. Pembahasan
      8. Kesimpulan
      9. Lampiran :
* Lembar Pre Test

Bahan pre-test meliputi tujuan, dasar teori, gambar alat, bahan dan cara kerja. Dinilai dan ditanda tangani oleh asisten

* Lain-lain ( grafik, tabel, gambar)
  + - 1. Laporan akhir berisi sub bab :

Halaman judul (format di lampiran 5)

Lembar Pengesahan (ditandatangani oleh asisten dan dosen pengampu)

Daftar Isi

Bab I Materi Praktikum 1

Bab II Materi Praktikum 2

Bab III Materi Praktikum 3

Dst

Daftar Pustaka (Tabel/gambar/pustaka yang digunakan pada perhitungan dan pembahasan)

Contoh cover laporan praktikum :

**LAPORAN PRAKTIKUM**

**TEKNIK REAKSI KIMIA**





**disusun oleh:**

**NAMA :………………………**

**NIM : I83…………**

### **PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

### **UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

### **SURAKARTA**

### **2014**

Contoh lembar pengesahan :

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRAKTIKUM TEKNIK REAKSI KIMIA**

Nama : ………………….............

NIM : I83………………………

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing Asisten Praktikum

............................... ................................

NIP. NIM.