



# **E-MODUL PRAKTIKUM KIMIA DASAR**

Disusun Oleh :  
**TIM KIMIA DASAR**

**LABORATORIUM REKAYASA KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MULAWARMAN**

**SAMARINDA  
2021**



# TIM PENYUSUN

## E-MODUL PRAKTIKUM KIMIA DASAR

Penanggung Jawab	: Ir. Muhammad Dahlan Balfas, S.T., M.T
Pengarah	: Ari Susandy Sanjaya, S.T., M.T Helda Niawanti, S.T. M.T., Ketua
Tim Penyusun	: Tantra Diwa Larasati, S.T., M.T
Anggota Tim Penyusun	: Dr. Ir. Abdul Kahar, S.T., M.Si Dr. Eko Heryadi, S.Hut., M.P Dr. Hairul Huda, S.T., M.T. Dr. Retno Wulandari, S.Hut., MP. Indah Prihatiningtyas D. S, S.T., M.T., Ph.D. Rif'an Fathoni, S.T., M.T
Editor	: Hilham Abdullah Ridho Ramadhan Alfiyya Nur Hidayat Tera Nurjanah Annisha Febriyanti M.P. Lidwina Nadya Afrilla Putri Ayu D. A. Jasman Jawaea Christiano Johnson





# KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penyusunan Modul Praktikum Kimia Dasar dapat terselesaikan

Pada kesempatan ini, tak lupa penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang turut aktif membantu penyusunan E-Modul Praktikum Kimia Dasar. Penyusun menyadari bahwa dalam buku ini masih jauh dari sempurna oleh sebab itu dengan kerendahan dan ketulusan hati, penyusun akan terbuka untuk menerima kritik yang membangun demi kesempurnaan modul ini.

Semoga Modul Praktikum Kimia Dasar ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Samarinda, 29 September 2021

TIM PENYUSUN



# TATA TERTIB PRAKTIKUM DI LABORATORIUM REKAYASA KIMIA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MULAWARMAN

1. Praktikan harus hadir 10 menit sebelum praktikum dimulai.
2. Untuk dapat mengikuti praktikum, praktikan harus memakai jas lab yang bersih dan telah mengumpulkan laporan mingguan dari praktikum minggu sebelumnya kepada asisten praktikum.
3. Jika karena suatu hal tidak dapat mengikuti praktikum, harus menunjukkan surat ijin atau surat keterangan yang sah.
4. Praktikan yang tidak mengikuti praktikum tanpa alasan yang jelas, dianggap tidak memiliki nilai pada modul yang tidak diikuti.
5. Untuk menguji kesiapan praktikan melakukan praktikum, praktikan diwajibkan mengikuti responsi maksimal 1 hari sebelum praktikum dimulai.
6. Setelah pemakaian peralatan, wajib dibersihkan dan dikembalikan pada tempatnya.
7. Dilarang membuang sampah/ limbah/ bahan kimia ke dalam bak cuci ataupun ke dalam jerigen limbah kimia. Buanglah pada tempat yang telah disediakan.
8. Praktikan yang meninggalkan ruang laboratorium, harus lapor pada asisten atau koordinator praktikum.

# TATA TERTIB PRAKTIKUM DI LABORATORIUM REKAYASA KIMIA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MULAWARMAN

9. Setiap praktikan diwajibkan membuat laporan sementara setelah praktikum selesai, yang ditandatangani oleh asisten.
10. Kerusakan atau pemecahan alat, baik dilakukan perorangan maupun kelompok, harus lapor pada asisten dan diwajibkan untuk mengganti hingga batas waktu akhir praktikum. Apabila praktikan masih mempunyai tanggungan untuk mengganti alat yang rusak, tidak dapat mengikuti ujian akhir pratikum.
11. Setiap praktikan, harus mengembalikan bahan-bahan yang diambilnya ke tempat semula dan tutup botol jangan sampai tertukar.
12. Hal-hal yang belum tercantum dalam tata tertib ini, akan diatur oleh asisten atau koordinator praktikum.

Samarinda, 29 September 2021  
Plt. Kepala Laboratorium Rekayasa  
Kimia

Helda Niawati, S.T., M.T  
NIP. 19910817 201803 2 001



# DAFTAR ISI

<b>TIM PENYUSUN</b> E-MODUL PRAKTIKUM KIMIA DASAR	<b>ii</b>	<b>01 PERCOBAAN I</b> PEMISAHAN DAN PEMURNIAN
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>	<b>06 PERCOBAAN II</b> PEMBUATAN LARUTAN
<b>TATA TERTIB</b> LAB. REKAYASA KIMIA	<b>iv</b>	<b>10 PERCOBAAN III</b> KROMATOGRAFI
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>	<b>17 PERCOBAAN IV</b> STOIKIOMETRI
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>46</b>	<b>22 PERCOBAAN V</b> LAJU REAKSI
		<b>29 PERCOBAAN VI</b> SIFAT-SIFAT UNSUR
		<b>35 PERCOBAAN VII</b> ASIDIMETRI DAN ALKALIMETRI
		<b>42 PERCOBAAN VIII</b> REAKSI OKSIDASI DAN REDUKSI





# PERCOBAAN I

## PEMISAHAN DAN PEMURNIAN



# PERCOBAAN I

## PEMISAHAN DAN PEMURNIAN

### A. TUJUAN PERCOBAAN

Untuk mengetahui zat murni dari suatu zat yang telah tercemar atau telah tercampur

### B. DASAR TEORI

Campuran adalah suatu bahan yang terdiri atas satu atau lebih zat berlainan yang bergabung menjadi satu yang masih mempunyai sifat zat asalnya. Campuran dibedakan menjadi dua yaitu campuran homogen dan heterogen.

Dalam praktikum kimia, seringkali berbagai campuran zat harus dipisahkan menjadi zat murni.

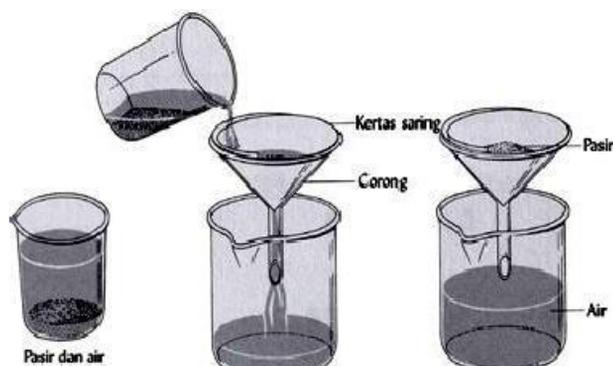
Cara pemisahan dapat digolongkan menjadi :

- i. Pemisahan zat padat dari zat cair
- ii. Pemisahan zat padat dari zat padat

Pemisahan zat padat dari zat cair, dapat dilakukan dengan cara:

- a. Untuk zat padat yang tidak larut dalam zat cair:

- 1) Dekantasi
- 2) Filtrasi



Gambar 1. Skema Filtrasi

(sumber : google gambar)

b. Untuk zat padat yang larut dalam zat cair:

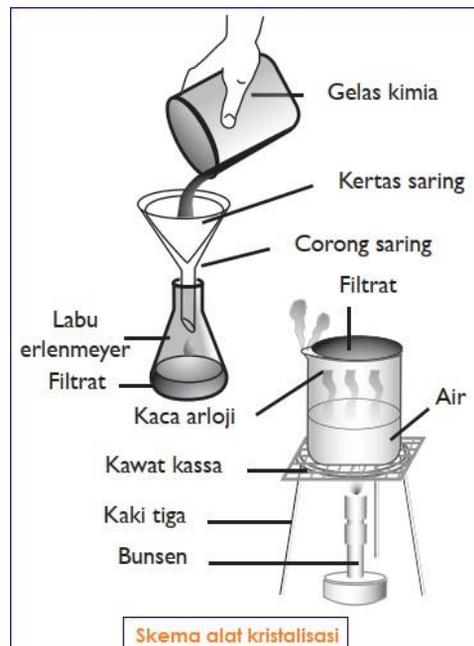
- 1) Penguapan
- 2) Kristalisasi

Pemisahan zat padat dari zat padat, dapat dilakukan dengan cara:

- a. Pelarutan yang diikuti dengan penyaringan
- b. Kristalisasi bertingkat
- c. Sublimasi



Gambar 2. Skema Sublimasi  
(sumber : google gambar)



Gambar 3. Skema Kristalisasi  
(sumber : google gambar)

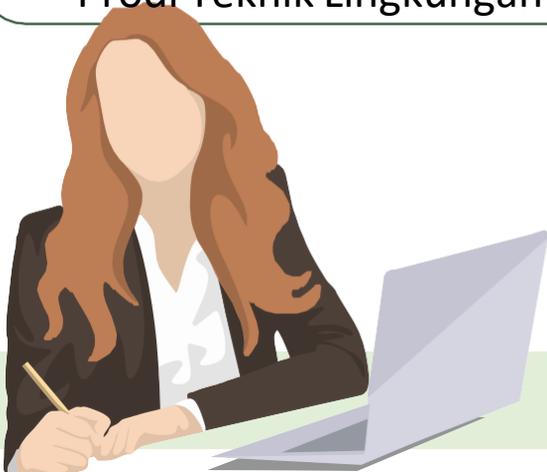
Pada prinsipnya, pemisahan dilakukan untuk memisahkan dua zat atau lebih yang saling bercampur dan pemurnian dilakukan untuk mendapatkan zat murni dari suatu zat yang telah tercemar oleh zat lain.



## PETUNJUK Pengerjaan

1. Download bahan belajar dan pahami uraian materi
2. Tontonlah video praktikum, klik [di sini](#)
3. Download *template* laporan praktikum pada laman <https://mols.unmul.ac.id/>
4. Kerjakan laporan dengan menggunakan *template* yang telah diberikan pada petunjuk nomor 3
5. Unggah laporan modul pada link berikut (sesuai prodi)

Prodi Teknik Kimia : <https://bit.ly/TKUNMUL2021>  
Prodi Teknik Pertambangan : <https://bit.ly/TPUNMUL2021>  
Prodi Teknik Lingkungan : <https://bit.ly/TLUNMUL2021>





# TUGAS MODUL 1

## PAKET A

1. Sebutkan teknik pemisahan secara fisika?
2. Sebutkan 7 metode pemisahan campuran!
3. Pada percobaan kristalisasi dan sublimasi keduanya menggunakan konsep penguapan. Menurut pendapatmu apa yang membedakan kedua percobaan tersebut?
4. pada percobaan sublimasi kita menggunakan 2 padatan. Menurut pendapatmu zat mana yang menguap dan yang tersisa di dalam cawan? Jelaskan!
5. sebutkan dan jelaskan macam-macam penerapan konsep percobaan dalam praktikum kali ini di kehidupan sehari-hari?

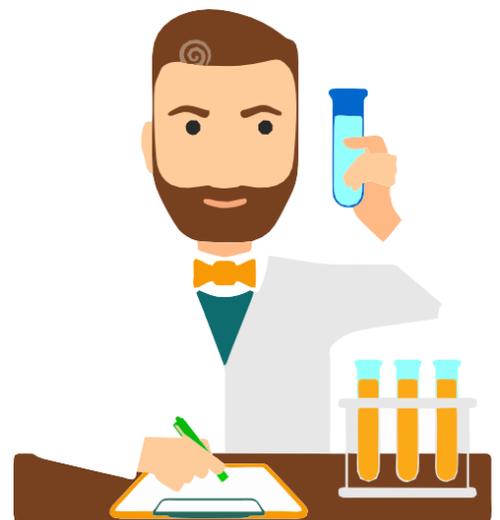
## PAKET B

1. Jelaskan perbedaan pemisahan dan pemurnian!
2. Sebutkan 7 metode pemurnian dalam ilmu kimia?
3. Mengapa pada percobaan dekantasi campuran aquades dengan pasir harus didiamkan terlebih dahulu sebelum dipisahkan? Jelaskan!
4. Pada percobaan kristalisasi, menurut pendapatmu suhu berapakah yang paling sesuai untuk proses kristalisasi larutan  $\text{CuSO}_4$  ? Jelaskan!
5. sebutkan dan jelaskan macam-macam penerapan konsep percobaan dalam praktikum kali ini di kehidupan sehari-hari?



# PERCOBAAN II

## PEMBUATAN LARUTAN



# PERCOBAAN II

## PEMBUATAN LARUTAN

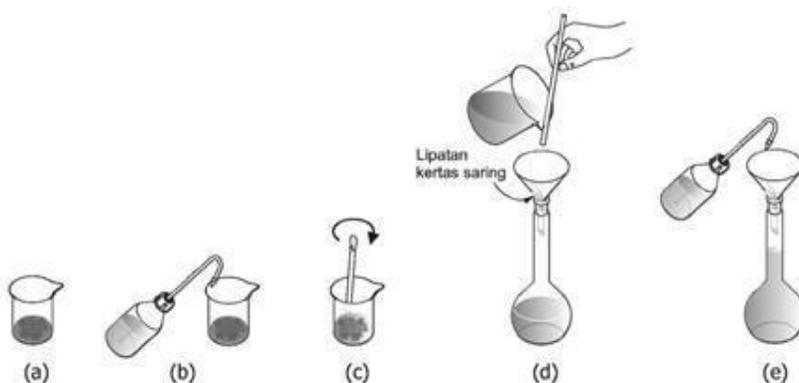
### A. TUJUAN PERCOBAAN

Mempelajari cara pembuatan larutan dari bahan cair dan padat dengan konsentrasi tertentu.

### B. DASAR TEORI

Dalam percobaan ini akan dilakukan beberapa percobaan yang berkaitan erat dengan keterampilan dasar dalam bekerja di laboratorium kimia. Hal-hal yang perlu diketahui dalam bekerja adalah terlebih dahulu harus mengenal beberapa alat yang diperlukan untuk membuat larutan.

Untuk menyatakan kepekatan atau konsentrasi suatu larutan dapat dilakukan dengan berbagai cara bergantung pada tujuan penggunaannya. Adapun satuan yang digunakan untuk menentukan kepekatan larutan adalah molaritas, molalitas, persen berat, persen volume, ppm dan sebagainya.

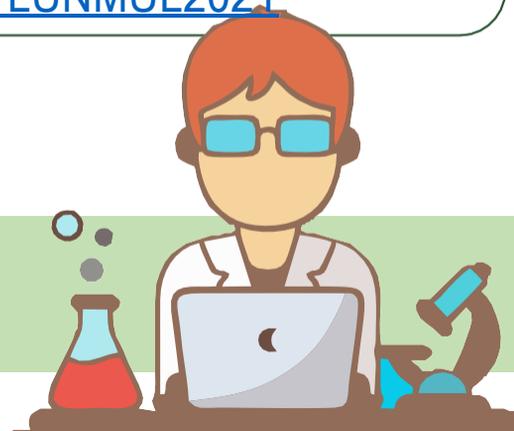


Gambar 4. Contoh pembuatan larutan dari padatan (sumber : google gambar)



## PETUNJUK Pengerjaan

1. Download bahan belajar dan pahami uraian materi
2. Tontonlah video praktikum, klik [di sini](#)
3. Download *template* laporan praktikum pada laman <https://mols.unmul.ac.id/>
4. Kerjakan laporan dengan menggunakan *template* yang telah diberikan pada petunjuk nomor 3
5. Unggah laporan modul pada link berikut (sesuai prodi)  
Prodi Teknik Kimia : <https://bit.ly/TKUNMUL2021>  
Prodi Teknik Pertambangan : <https://bit.ly/TPUNMUL2021>  
Prodi Teknik Lingkungan : <https://bit.ly/TLUNMUL2021>





## TUGAS MODUL 2

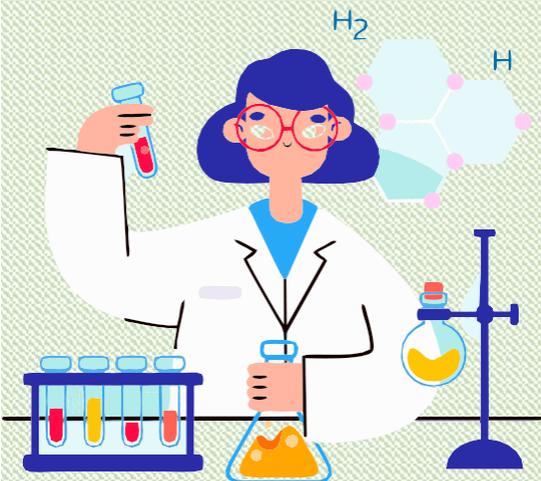
1. Sebutkan peran dari masing - masing bahan pada pembuatan larutan dengan bahan cair!
2. Mengapa pada saat  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  direaksikan dengan  $\text{H}_2\text{O}$  larutan menjadi dingin?
3. Massa jenis dan volume  $\text{H}_2\text{SO}_4$  adalah  $1,56 \text{ gram/cm}^3$  dan  $100 \text{ mL}$ , hitunglah persen volume larutan dengan volume  $\text{H}_2\text{O}$   $100\text{mL}$  dan kadar massa  $96,1\%$ !
4. Mengapa setelah memasukkan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ke dalam labu takar tidak dianjurkan untuk langsung ditutup?
5. Mengapa harus menggunakan pipet pada saat akuades mendekati tanda batas?

1. Tuliskan reaksi yang terjadi pada  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan akuades!
2. Mengapa sebelum memasukkan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  kedalam labu takar dimasukan akuades terlebih dahulu?
3. Berapa fraksi mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  jika diketahui larutan  $0,5\text{M}$  dan volume  $100\text{ml}$ ? ( $M_r \text{ H}_2\text{O} = 18$ , massa jenis  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 1,56 \text{ gram/cm}^3$ )
4. Mengapa  $\text{H}_2\text{SO}_4$  disimpan pada lemari khusus?
5. Pada pembuatan larutan dengan bahan padat, apa peran dari masing-masing bahan?



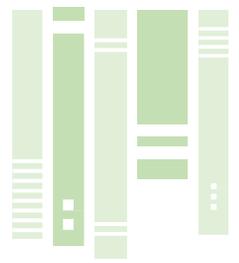
# PERCOBAAN III

## KROMATOGRAFI



# PERCOBAAN III

## KROMATOGRAFI



### A. TUJUAN PERCOBAAN

Memisahkan campuran yang didasarkan pada perbedaan kecepatan migrasi komponen-komponen yang dipisahkan antara dua fase (fase diam dan gerak).

### B. DASAR TEORI

Kromatografi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu *chromos* yang berarti warna dan *graphos* yang berarti menulis. Kromatografi pertama kali diberikan oleh Michel Tswett, seorang ahli botani Rusia yang menggunakan kromatografi untuk memisahkan klorofil dan pigmen lainnya dari ekstrak tanaman.

Kromatografi adalah teknik pemisahan suatu zat yang didasarkan pada perbedaan migrasi komponen-komponen yang dipisahkan di antara dua fasa yaitu fasa diam dan fasa gerak.

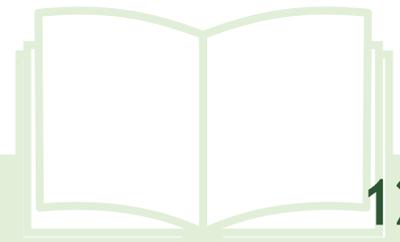
Terdapat berbagai cara penggolongan metode kromatografi penggolongan kromatografi yang didasarkan pada jenis fase yang terlibat, dibedakan menjadi:

- a. Kromatografi gas-cair, bila fase geraknya berupa gas dan fase diamnya berupa cairan yang dilapiskan pada padatan pendukung yang inert.

- 
- b. Kromatografi gas-padat, bila fase gerakanya berupa gas dan fase diamnya berupa padatan yang dapat menyerap/mengadsorp.
  - c. Kromatografi cair-cair, bila fase gerak dan diamnya berupa cairan, dimana fase diamnya dilapiskan pada permukaan padatan pendukung yang *inert*.
  - d. Kromatografi cair-padat, bila fase gerakanya berupa gas sedangkan fase diamnya berupa padatan yang amorf yang dapat menyerap.

Penggolongan kromatografi yang didasarkan pada teknik yang digunakan, dapat digolongkan menjadi:

1. **Kromatografi kolom**, apabila komponen yang akan dipisahkan bergerak bersama fase gerak melalui sebuah kolom kemudian setiap komponen terpisahkan berupa zona-zona pita. Pada kromatografi analitik setiap komponen yang keluar dari kolom akan dicatat oleh rekorder dan disajikan dalam bentuk puncak (*peak*) yang menunjukkan konsentrasi eluen sebagai fungsi waktu. Untuk suatu senyawa yang mengandung komponen tunggal akan ditandai dengan waktu elusi yang tampak pada konsentrasi efluen maksimum. Tinggi atau luasan puncak sebanding dengan konsentrasi komponen sampel. Pada kromatografi *preparative*, akan diperoleh sejumlah fraksi isolate dari komponen sampel dalam fase gerak.



2. **Kromatografi planar** (kromatografi lapis tipis dan kromatografi kertas ), apabila komponen yang akan dipisahkan bergerak bersama fase gerak dalam sebuah bidang datar. Senyawa yang bergerak berupa bentuk noda (spot) yang dapat dikenali dengan bantuan metode fisika, kimia, maupun biologis. Posisi noda menunjukkan identitas suatu komponen /senyawa, sedangkan besar atau intensitasnya menunjukkan konsentrasinya. Pada kromatografi planar ini beberapa komponen dapat dipisahkan secara bersamaan maupun dipisahkan dengan dua langkah, dimana langkah yang kedua tegak lurus arahnya dengan langkah yang pertama. Cara ini dikenal dengan metode kromatografi dua dimensi.

### **Kromatografi kertas**

Pada kromatografi kertas peralatan yang dipakai tidak perlu alat-alat yang teliti dan mahal. Hasil-hasil yang baik dapat diperoleh dengan peralatan dan materi-materi yang sangat sederhana. Senyawa-senyawa yang dapat dipisahkan dapat diambil dari kertas dengan jalan memotong noda (spot) yang kemudian melarutkannya secara terpisah.





Setetes dari larutan cuplikan yang mengandung sejumlah komponen yang akan dipisahkan diteteskan pada daerah yang diberi tanda di atas sepotong kertas saring dimana ia akan meluas membentuk noda yang bulat. Bila noda telah kering, kertas dimasukkan dalam bejana tertutup yang telah berisi pelarut sebagai fase gerak dimana ujung yang dekat dengan cuplikan tercelup (noda harus tidak tercelup, sedikit di atas permukaan pelarut). Pelarut bergerak melalui serat-serat dari kertas oleh gaya kapiler dan menggerakkan komponen-komponen dari campuran cuplikan pada perbedaan jarak dalam arah aliran pelarut. Bila permukaan pelarut telah bergerak sampai jarak yang cukup jauhnya atau setelah waktu yang telah ditentukan, maka kertas diambil dari bejana dan kedudukan dari permukaan pelarut diberi tanda dan lembaran kertas dibiarkan kering. Jika senyawa-senyawa berwarna maka noda akan metode kimia atau fisika. Cara yang biasa adalah menggunakan suatu pereaksi yang memberikan sebuah warna terhadap beberapa atau semua dari senyawa-senyawa. Sering juga menggunakan cara deteksi dengan sinar ultraviolet atau teknik radio kimia.

Metode identifikasi yang paling mudah adalah berdasarkan pada kedudukan dari noda relative terhadap permukaan pelarut, menggunakan harga  $R_f$ :

$$R_f = \frac{\text{jarak yang ditempuh komponen}}{\text{jarak yang ditempuh pelarut}}$$



1. Download bahan belajar dan pahami uraian materi
2. Tontonlah video praktikum, klik [di sini](#)
3. Download *template* laporan praktikum pada laman <https://mols.unmul.ac.id/>
4. Kerjakan laporan dengan menggunakan *template* yang telah diberikan pada petunjuk nomor 3
5. Unggah laporan modul pada link berikut (sesuai prodi)  
Prodi Teknik Kimia : <https://bit.ly/TKUNMUL2021>  
Prodi Teknik Pertambangan : <https://bit.ly/TPUNMUL2021>  
Prodi Teknik Lingkungan : <https://bit.ly/TLUNMUL2021>





## TUGAS MODUL 3

### PAKET A

1. Jelaskan prinsip dari kromatografi kertas! (Menggunakan bahasa sendiri)
2. Apa yang dimaksud fase gerak pada kromatografi?
3. Berapa ukuran kertas saring yang digunakan? Jelaskan fungsi garis batas dengan jarak 1 cm dari ujung kertas!
4. Jelaskan Fungsi larutan alkohol dalam percobaan kromatografi !
5. Ada berapa perubahan warna pada spidol merah, biru dan hijau ketika dilarutkan pada larutan alkohol? Sebutkan masing-masing warna yang dihasilkan!

### PAKET B

1. Jelaskan tujuan dari percobaan kromatografi kertas! (Menggunakan bahasa sendiri)
2. Jelaskan mekanisme pemisahan yang terjadi pada kromatografi kertas!
3. Jelaskan Fungsi larutan n-Heksana dalam percobaan kromatografi !
4. Berapa lama waktu yang dibutuhkan ketika kertas dicelupkan dalam larutan?
5. Mengapa tidak terjadi perubahan warna pada pelarut n-Heksana



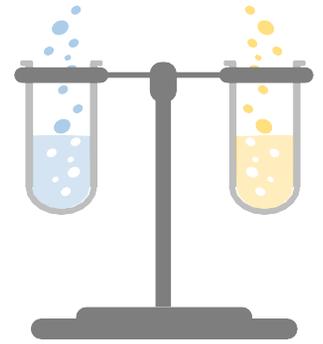
# PERCOBAAN IV

## STOIKIOMETRI



# PERCOBAAN IV

## STOKIOMETRI



### A. TUJUAN PERCOBAAN

Menentukan titik maksimum dan titik minimum sesuai dengan titik stoikiometri sistem.

### B. DASAR TEORI

Dasar percobaan ini adalah metode variasi kontinyu. Dalam metode ini dilakukan serangkaian pengamatan yang kuantitas molarnya sama tetapi masing-masing molar pereaksinya berubah-ubah (bervariasi). Salah satu sifat tertentu dipilih untuk diperiksa seperti misalnya massa, volume, suhu atau daya serap. Oleh karena kuantitas pereaksinya berlainan, maka perubahan harga sifat fisika dari sistem ini dapat digunakan untuk meramalkan stoikiometri sistem. Bila digambarkan grafik antara sifat fisika yang diukur terhadap kuantitas pereaksinya, maka akan diperoleh titik maksimum atau titik minimum sesuai dengan titik stoikiometri sistem yaitu menyatakan perbandingan pereaksi-pereaksinya.



Stoikiometri adalah ilmu yang mempelajari kuantitas produk dan reaktan dalam reaksi kimia. Perhitungan stoikiometri paling baik dikerjakan dengan menyatakan kuantitas yang diketahui dan yang tidak diketahui dalam mol dan kemudian bila perlu dikonversi menjadi satuan lain.

Pereaksi pembatas adalah reaktan yang ada dalam jumlah stoikiometri terkecil. Reaktan ini membatasi jumlah produk yang dapat dibentuk. Jumlah produk yang dihasilkan dalam suatu reaksi (hasil sebenarnya) mungkin lebih kecil dari jumlah maksimum yang mungkin diperoleh. Pada perhitungan kimia secara stoikiometri, biasanya diperlukan hukum-hukum dasar ilmu kimia.





## PETUNJUK Pengerjaan

1. Download bahan belajar dan pahami uraian materi
2. Tontonlah video praktikum, klik [di sini](#)
3. Download *template* laporan praktikum pada laman <https://mols.unmul.ac.id/>
4. Kerjakan laporan dengan menggunakan *template* yang telah diberikan pada petunjuk nomor 3
5. Unggah laporan modul pada link berikut (sesuai prodi)  
Prodi Teknik Kimia : <https://bit.ly/TKUNMUL2021>  
Prodi Teknik Pertambangan : <https://bit.ly/TPUNMUL2021>  
Prodi Teknik Lingkungan : <https://bit.ly/TLUNMUL2021>





## TUGAS MODUL 4

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan stoikiometri
2. Larutan NaOH 0,1 M sebanyak 10 mL direaksikan dengan larutan HCl 0,1 M sebanyak 5 mL. Tentukan senyawa yang berperan sebagai pereaksi pembatas
3. Faktor apa saja yang mempengaruhi stoikiometri
4. Apa itu reaksi eksoterm, jelaskan !
5. Perbandingan massa besi (Fe) dengan oksigen (O) dalam senyawa FeO adalah 5:2. Jika direaksikan 18 gram besi dan 6 gram oksigen, tentukan massa senyawa FeO yang terbentuk dan massa pereaksi sisa

1. Jelaskan apa itu pereaksi sisa
2. Larutan NaOH 0,1 M sebanyak 7,5 mL direaksikan dengan larutan HCl 0,1 M sebanyak 7,5 mL. Tentukan jenis reaksi tersebut (stoikiometri atau non-stoikiometri)
3. Apa hubungan antara titik maksimum dan minimum dengan sistem stoikiometri
4. Apa itu reaksi endoterm, jelaskan
5. Perbandingan massa Nitrogen (N) dengan oksigen (O) dalam senyawa NO adalah 5:3. Jika direaksikan 20 gram nitrogen dan 5 gram oksigen, tentukan massa senyawa NO yang terbentuk dan massa pereaksi sisa



# PERCOBAAN V

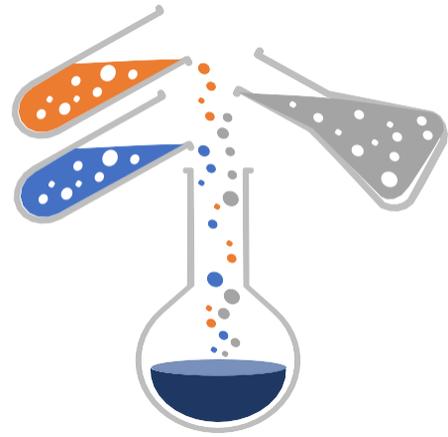
## LAJU REAKSI





# PERCOBAAN V

## LAJU REAKSI



### A. TUJUAN PERCOBAAN

Menentukan laju reaksi suatu reaksi kimia

### B. DASAR TEORI

Cepat lambatnya suatu reaksi berlangsung disebut laju reaksi. Laju reaksi dapat dinyatakan sebagai perubahan konsentrasi pereaksi atau hasil reaksi per satuan waktu. Konsentrasi biasanya dinyatakan dalam mol per liter, tetapi untuk reaksi fase gas satuan konsentrasi dapat diganti dengan satuan tekanan seperti atmosfer (atm), millimeter merkuri (mmHg) atau Pascal (Pa). Satuan waktu dapat detik, menit, jam, hari, bulan, bahkan tahun bergantung pada reaksi itu berjalan cepat atau lambat.

$$\text{Laju Reaksi} = \frac{\text{Perubahan Konsentrasi}}{\text{Satuan Waktu}}$$

Untuk mengukur laju reaksi, perlu menganalisis secara langsung maupun tak langsung banyaknya produk yang terbentuk atau banyaknya pereaksi yang tersisa setelah penggal-penggal waktu tertentu.





Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah:

### 1. Konsentrasi

Jika konsentrasi suatu zat semakin besar maka laju reaksinya semakin besar pula dan sebaliknya jika konsentrasi semakin kecil maka laju reaksinya semakin kecil pula. Untuk beberapa reaksi, laju reaksi dapat dinyatakan dengan persamaan matematik yang dikenal dengan hukum laju reaksi atau persamaan laju reaksi. Pangkat-pangkat dalam persamaan laju reaksi kimia dinamakan orde reaksi. Menentukan orde reaksi dari suatu reaksi kimia pada prinsipnya menentukan seberapa besar pengaruh perubahan konsentrasi pereaksi terhadap laju reaksinya.

### 2. Luas Permukaan

Reaksi yang berlangsung dalam sistem homogeny sangat berbeda dengan reaksi yang berlangsung dalam sistem heterogen. Pada reaksi yang homogeny, campuran zatnya bercampur seluruhnya, hal ini dapat mempercepat berlangsungnya reaksi kimia karena molekul-molekul ini dapat bersentuhan satu sama lainnya. Dalam sistem heterogen, reaksi hanya berlangsung pada bidang-bidang perbatasan dan pada bidang-bidang yang bersentuhan dari kedua fase.





Reaksi kimia dapat berlangsung jika molekul-molekul, atom-atom, atau ion-ion dari zat-zat yang bereaksi terlebih dahulu bertumbukan. Makin halus suatu zat, maka makin luas permukaannya sehingga makin besar kemungkinan bereaksi dan makin cepat reaksi itu berlangsung.

### **3. Temperatur**

Laju reaksi meningkat dengan naiknya suhu. Biasanya kenaikan suhu sebesar  $10^{\circ}\text{C}$  akan menyebabkan kenaikan laju reaksi sebesar dua atau tiga kali. Kenaikan laju reaksi ini disebabkan suhu akan menyebabkan makin cepatnya molekul-molekul pereaksi bergerak sehingga memperbesar kemungkinan terjadinya tabrakan antar molekul. Energi yang diperlukan untuk menghasilkan tabrakan yang efektif atau untuk menghasilkan suatu reaksi disebut energi pengaktifan kinetik.

### **4. Katalis**

Katalis dapat mempercepat laju reaksi dengan jalan menurunkan energi pengaktifan suatu reaksi. Katalis adalah zat kimia yang dapat meningkatkan laju reaksi tanpa dirinya mengalami perubahan kimia secara permanen.



## PETUNJUK Pengerjaan

1. Download bahan belajar dan pahami uraian materi
2. Tontonlah video praktikum, klik [di sini](#)
3. Download *template* laporan praktikum pada laman <https://mols.unmul.ac.id/>
4. Kerjakan laporan dengan menggunakan *template* yang telah diberikan pada petunjuk nomor 3
5. Unggah laporan modul pada link berikut (sesuai prodi)  
Prodi Teknik Kimia : <https://bit.ly/TKUNMUL2021>  
Prodi Teknik Pertambangan : <https://bit.ly/TPUNMUL2021>  
Prodi Teknik Lingkungan : <https://bit.ly/TLUNMUL2021>





# TUGAS MODUL 5

**Tabel 5.1:** Data hasil percobaan pengaruh konsentrasi

Ulangan	Konsentrasi $Na_2CO_3$	Konsentrasi HCl	T°C (suhu)	t (waktu)
1	0.1 M	0.2 M	30	51s
2	0.2 M	0.1 M	40	22s
3	0.2 M	0.2 M	60	9s

**Tabel 5.2:** Data hasil percobaan pengaruh temperatur

Ulangan	Konsentrasi $Na_2CO_3$	Konsentrasi HCl	t (waktu)
1	0.1 M	0.2 M	92s
2	0.2 M	0.1 M	43s
3	0.2 M	0.2 M	35s

1. Dengan persamaan laju reaksi sederhana  $v = 1/t$ , tentukan laju reaksi untuk data hasil percobaan pada Tabel 5.1
2. Dengan persamaan yang sama, tentukan laju reaksi untuk sistem  $Na_2CO_3$  0.1M dengan HCl 0.2 M pada suhu 30°C!
3. Berdasarkan data hasil perhitungan laju reaksi, jelaskan bagaimana hubungan antara konsentrasi dengan laju reaksi! Kaitkan dengan teori tumbukan.
4. Mengapa ketika konsentrasi  $Na_2CO_3$  lebih rendah dibandingkan HCl reaksi berlangsung lebih lebih lama. Begitu juga sebaliknya. Mengapa demikian? Kaitkan fenomena tersebut dengan teori pengaruh jumlah partikel terhadap laju reaksi.
5. Dengan konsentrasi yang sama, ternyata perbedaan suhu mempengaruhi lama reaksi. Jelaskan bagaimana pengaruh suhu bisa mempengaruhi waktu reaksi!



## TUGAS MODUL 5

1. Dengan persamaan laju reaksi sederhana yaitu  $v = 1/t$  , tentukan laju reaksi pada percobaan pengaruh konsentrasi dan temperatur pada ulangan 1 dan 2!
2. Dengan persamaan yang sama, tentukan laju reaksi untuk ulangan 3 pada pengaruh konsentrasi dan temperature!
3. Berdasarkan data hasil perhitungan laju reaksi, jelaskan bagaimana hubungan antara temperatur dengan laju reaksi! Kaitkan dengan teori tumbukan.
4. Mengapa ketika konsentrasi  $Na_2CO_3$  lebih tinggi dibandingkan HCl reaksi berlangsung lebih cepat. Begitu juga sebaliknya. Mengapa demikian? Kaitkan fenomena tersebut dengan teori pengaruh jumlah partikel terhadap laju reaksi.
5. Bagaimana perbandingan laju reaksi antara reaksi yang dilakukan di suhu ruang dengan dengan reaksi yang dipanaskan terlebih dahulu? Jelaskan berdasarkan data pengamatan!



# PERCOBAAN VI

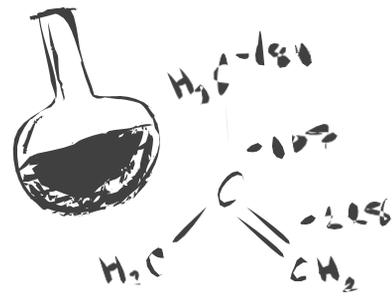
## SIFAT-SIFAT UNSUR

---



## PERCOBAAN VI

### SIFAT-SIFAT UNSUR



#### A. TUJUAN PERCOBAAN

Mempelajari mengenai beberapa sifat unsur golongan IA dan IIA

#### B. DASAR TEORI

Susunan periodik sangat dikenal sebagai deretan unsur yang dikenal sebagai deretan unsur yang disusun menurut urutan nomer atom menjadi pedoman dalam penyelesaian pelajaran kimia dan terkait, seperti mengetahui zat, nomor atom, nomor massa, kecenderungan antar unsur dan masih banyak hal lainnya.

Menurut aturan Amerika unsur-unsur dibagi dalam dua kelompok besar yaitu golongan A dan B, unsur-unsur yang terletak pada golongan A disebut sebagai unsur-unsur golongan utama. Golongan utama biasanya dinamai berdasarkan nomer kelompok mereka dalam tabel periodik seperti pada golongan IA, IIA, IIIA, IVA, dan seterusnya. Namun untuk memudahkan beberapa golongan memiliki nama khusus seperti golongan IA disebut golongan alkali, sedangkan golongan IIA disebut golongan alkali tanah (Michael, 2007).





Berikut adalah pengelompokan sistem periodik unsur antara lain :

1. Hukum Triad-Triad Dobreiner
2. Hukum Oktaf Newlands
3. Hukum Mendeleev

### ***Golongan IA***

Unsur yang termasuk dalam golongan IA (alkali) adalah Li, Na, K, Rb, Cs, dan Fr. Unsur-unsur ini mempunyai susunan elektron pada kulit terluar  $ns^1$  dan merupakan reduktor kuat karena mudah melepaskan satu elektron pada kulit terluarnya.

Reaktifitas unsur-unsur ini bertambah dari atas ke bawah, hal ini dapat dilihat pada reaksinya dengan air. Litium yang dalam golongan IA terletak paling atas bereaksi lambat dengan air, sedangkan logam alkali lainnya bereaksi dengan cepat dan eksoterm.



Reaksi ini demikian eksotermiknya, sehingga gas  $H_2$  yang terbentuk segera terbakar dan menyala disertai dengan ledakan. Hidroksida (MOH) yang ada dapat dideteksi dengan suatu indikator seperti fenoltalien (pp).



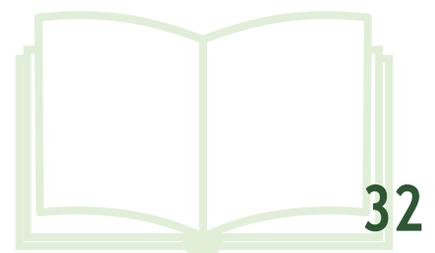


## ***Golongan IIA***

Unsur-unsur yang termasuk dalam golongan IIA (alkali tanah) adalah Be, Mg, Ca, Sr, Ba, dan Ra. Unsur-unsur ini mempunyai susunan elektron terluar  $ns^2$  dan sama halnya dengan golongan IA bersifat reduktor karena mudah melepaskan dua elektron pada kulit terluarnya. Jika dibandingkan dengan unsur golongan IA, unsur golongan IIA sifat reduktornya lebih lemah. Reaktifitasnya bertambah dari atas ke bawah dan hal ini juga dapat dilihat pada reaksinya dengan air membentuk suatu basa dan gas hidrogen.



Logam-logam alkali tanah dapat bereaksi dengan air dingin, Mg sedikit bereaksi dengan air panas, sedangkan berelium (paling atas dalam golongan IIA) tetap tidak bereaksi dengan air mendidih. Hidroksida-hidroksidanya hanya sedikit larut dalam air dan kelarutannya bertambah dari atas ke bawah. Sebaliknya kelarutan garam sulfatnya makin ke bawah makin kecil, mulai dari berelium sulfat mudah larut sampai dengan radium sulfat yang tidak larut dalam air.





## PETUNJUK Pengerjaan

1. Download bahan belajar dan pahami uraian materi
2. Tontonlah video praktikum, klik [di sini](#)
3. Download *template* laporan praktikum pada laman <https://mols.unmul.ac.id/>
4. Kerjakan laporan dengan menggunakan *template* yang telah diberikan pada petunjuk nomor 3
5. Unggah laporan modul pada link berikut (sesuai prodi)  
Prodi Teknik Kimia : <https://bit.ly/TKUNMUL2021>  
Prodi Teknik Pertambangan : <https://bit.ly/TPUNMUL2021>  
Prodi Teknik Lingkungan : <https://bit.ly/TLUNMUL2021>





# TUGAS MODUL 6

1. Apa yang kamu ketahui tentang sifat-sifat unsur golongan II A?
2. Mengapa warna indikator PP berubah saat diberikan serbuk magnesium?
3. Jelaskan kenapa  $\text{BaCl}_2$  direaksikan dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  berubah menjadi endapan putih?
4. Jelaskan perbedaan dari larutan  $\text{MgCl}_2$  dan larutan  $\text{SrCl}_2$  yang direaksikan dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ?
5. Mengapa larutan  $\text{SrCl}_2$  yang direaksikan dengan  $\text{NaOH}$  tidak terjadi perubahan warna dan fisik?

1. Apa yang kamu ketahui tentang indikator PP?
2. Jika serbuk magnesium di masukkan terlalu banyak apakah akan berpengaruh terhadap perubahan warna?
3. Mengapa  $\text{CaCl}_2$  dicampur dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  berubah warna menjadi keruh?
4. Apa yang terjadi pada larutan  $\text{MgCl}_2$  jika direaksikan dengan  $\text{NaOH}$ ?
5. Jelaskan perbedaan dari larutan  $\text{CaCl}_2$  dan  $\text{SrCl}_2$  yang direaksikan dengan  $\text{NaOH}$ ?



# PERCOBAAN VII

## ASIDIMETRI DAN ALKALIMETRI



# PERCOBAAN VII

## ASIDIMETRI DAN ALKALIMETRI



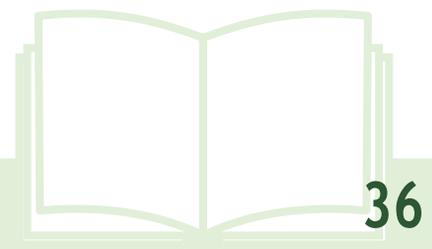
### A. TUJUAN PERCOBAAN

Untuk menentukan konsentrasi larutan NaOH dengan cara mengukur volumenya, yang diperlukan untuk bereaksi dengan larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  yang tertentu volume dan konsentrasinya.

### B. DASAR TEORI

Titration merupakan suatu proses analisis dimana suatu volume larutan standar ditambahkan ke dalam larutan dengan tujuan mengetahui komponen yang tidak diketahui.

Larutan standar adalah larutan yang konsentrasinya sudah diketahui secara pasti. Berdasarkan kemurniannya larutan standar dibedakan menjadi larutan standar primer dan larutan standar sekunder. Larutan standar primer adalah larutan standar yang dipersiapkan dengan menimbang dan melarutkan suatu zat tertentu dengan kemurnian tinggi (konsentrasi diketahui dari massa - volume larutan). Larutan standar sekunder adalah larutan standar yang dipersiapkan dengan menimbang dan melarutkan suatu zat tertentu dengan kemurnian relatif rendah sehingga konsentrasi diketahui dari hasil standardisasi.





Salah satu cara dalam penentuan kadar larutan asam basa adalah dengan melalui proses titrasi asidi-alkalimetri. Cara ini cukup menguntungkan karena pelaksanaannya mudah dan cepat, ketelitian dan ketepatannya juga cukup tinggi. Titrasi asidi-alkalimetri dibagi menjadi dua bagian yaitu asidimetri dan alkalimetri. Asidimetri adalah titrasi dengan menggunakan larutan standar asam untuk menentukan basa. Asam-asam yang biasanya dipergunakan adalah HCl, asam cuka, asam oksalat, asam borat. Sedangkan alkalimetri merupakan kebalikan dari asidimetri yaitu titrasi yang menggunakan larutan standar basa untuk menentukan asam.

Pada percobaan ini adalah penentuan kadar dengan metode asidi-alkalimetri menggunakan indikator phenophtalein, hal ini dilakukan karena jika menggunakan indikator yang lain, adanya kemungkinan trayek pH-nya jauh dari titik ekuivalen. Indikator fenolptalin (pp) yang memberikan warna pink dalam lingkungan basa dan tidak berwarna dalam lingkungan asam. Perubahan warna indikator ini terjadi dalam rentangan pH tertentu yang disebut trayek pH. Sebagai contoh, indikator pp memiliki trayek pH : 8,0 - 9,6.





Titration is performed using the volume of the titrant (titran) which is used to react with the substance being titrated (titrat). If the concentration of one is known, then the concentration/concentration of the other substance can be calculated. In titration, the equivalence point and the end point of titration are known. The end point of titration is the point at which the titration is stopped. In titration, usually a certain amount of aliquot is taken, namely a part of the total solution being titrated, and then the dilution process is carried out.





## PETUNJUK Pengerjaan

1. Download bahan belajar dan pahami uraian materi
2. Tontonlah video praktikum, klik [di sini](#)
3. Download *template* laporan praktikum pada laman <https://mols.unmul.ac.id/>
4. Kerjakan laporan dengan menggunakan *template* yang telah diberikan pada petunjuk nomor 3
5. Unggah laporan modul pada link berikut (sesuai prodi)  
Prodi Teknik Kimia : <https://bit.ly/TKUNMUL2021>  
Prodi Teknik Pertambangan : <https://bit.ly/TPUNMUL2021>  
Prodi Teknik Lingkungan : <https://bit.ly/TLUNMUL2021>





# TUGAS MODUL 7

1. Berikan pendapat anda tentang apa itu asidimetri dan alkalimetri serta perbedaan dari kedua titrasi tersebut
2. Jelaskan fungsi dari indikator Fenolftalein (PP) pada praktikum asidimetri dan alkalimetri
3. Dari praktikum asidimetri didapatkan data volume  $C_2H_2O_4$  yaitu :

Titrasi	Volume
Titrasi 1	10,5
Titrasi 2	11
Titrasi 3	10

Dari data diatas tentukan Konsentrasi larutan NaOH jika diketahui volume NaOH didalam Erlenmeyer sebanyak 10 mL dan konsentrasi larutan  $C_2H_2O_4$  0,1 M

4. Tuliskan bentuk reaksi dari NaOH dengan  $CH_3COOH$  dan reaksi  $CH_3COOH$  dengan Indikator PP pada percobaan alkalimetri
5. Berikan pendapat anda kenapa pada percobaan asidimetri dan alkalimetri dilakukan titrasi sebanyak tiga kali titrasi



# TUGAS MODUL 7

1. Jelaskan apa itu titran dan titrat dan larutan yang berperan sebagai titran dan titrat pada percobaan asidimetri dan alkalimetri
2. Sebutkan dan jelaskan fungsi seperangkat alat titrasi yang digunakan pada percobaan asidimetri dan alkalimetri
3. Dari praktikum asidimetri didapatkan data volume  $C_2H_2O_4$  yaitu :

Titration	Volume
Titration 1	10
Titration 2	11,5
Titration 3	9,5

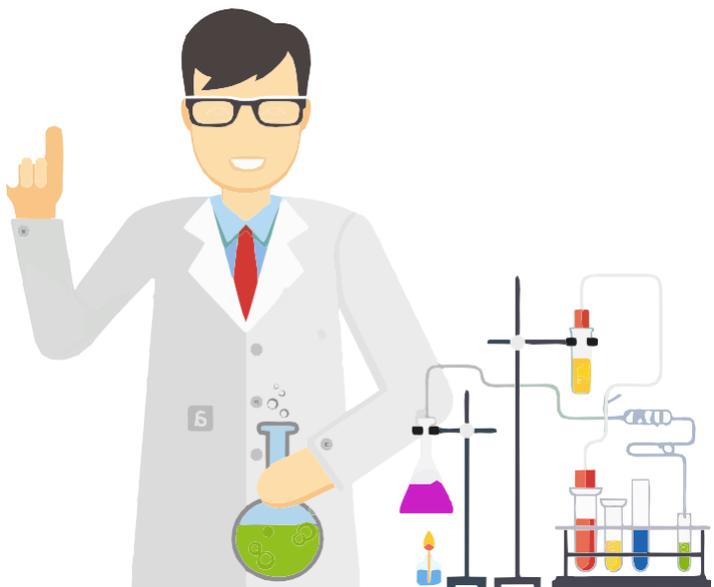
Dari data diatas tentukan Konsentrasi larutan NaOH jika diketahui volume NaOH didalam Erlenmeyer sebanyak 10 mL dan konsentrasi larutan  $C_2H_2O_4$  0,1 M

4. Tuliskan bentuk reaksi yang terjadi pada larutan NaOH dan  $CH_3COOH$  saat ditetaskan indikator fenolftalein (PP) pada percobaan asidimetri dan alkalimetri
5. Berikan pendapat anda apakah indikator harus ada saat kita melakukan titrasi, dan apa yang terjadi jika kita melakukan proses titrasi tanpa menggunakan indikator



# PERCOBAAN VIII

## REAKSI OKSIDASI DAN REDUKSI



# PERCOBAAN VIII

## REAKSI OKSIDASI DAN REDUKSI

### A. TUJUAN PERCOBAAN

Mengetahui pengertian reaksi reduksi dan oksidasi serta reduktor dan oksidator

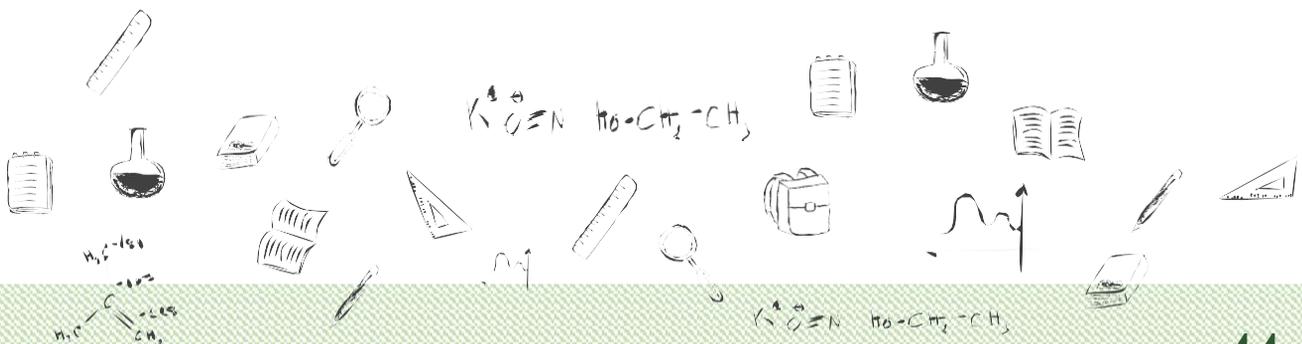
### B. DASAR TEORI

Reaksi setengah sel yang melibatkan hilangnya electron disebut reaksi oksidasi. Istilah “Oksidasi” pada awalnya berarti kombinasi unsur dengan oksigen. Namun, istilah itu sekarang memiliki arti yang lebih luas. Reaksi setengah sel yang melibatkan penangkapan electron disebut reaksi reduksi. Dalam contoh diatas, kalsium bertindak sebagai zat pereduksi karena memberikan electron pada oksigen dan menyebabkan oksigen tereduksi. Oksigen tereduksi bertindak sebagai zat pengoksida karena menerima electron dari kalsium dan menyebabkan kalsium teroksidasi. Dalam persamaan reaksi redoks tingkat oksidasi harus sama dengan tingkat reduksi yaitu jumlah electron yang hilang oleh zat pereduksi harus sama dengan jumlah electron yang diterima oleh suatu zat pengoksida.





Reduksi, sebaliknya adalah suatu proses yang melibatkan diperolehnya satu electron atau lebih dari suatu zat (atom, ion atau molekul). Bila suatu unsur direduksi, keadaan oksidasi berubah menjadi lebih negatif (kurang positif). Jadi zat pereduksi merupakan zat yang kehilangan electron, dalam proses itu zat ini dioksidasi. Definisi reduksi juga sangat umum dan berlaku juga untuk proses dalam zat padat, lelehan, maupun gas.





## PETUNJUK PENGERJAAN

1. Download bahan belajar dan pahami uraian materi
2. Tontonlah video praktikum, klik [di sini](#)
3. Download *template* laporan praktikum pada laman <https://mols.unmul.ac.id/>
4. Kerjakan laporan dengan menggunakan *template* yang telah diberikan pada petunjuk nomor 3
5. Unggah laporan modul pada link berikut (sesuai prodi)  
Prodi Teknik Kimia : <https://bit.ly/TKUNMUL2021>  
Prodi Teknik Pertambangan : <https://bit.ly/TPUNMUL2021>  
Prodi Teknik Lingkungan : <https://bit.ly/TLUNMUL2021>





## TUGAS MODUL 8

1. Apa yang dimaksud dengan autoindikator? Dan apa contohnya yang terdapat pada percobaan ini?
2. Pada percobaan kuantitatif, mengapa larutan dipanaskan hingga  $70^{\circ}\text{C}$ ?
3. Pada reaksi antara Vitamin C dengan  $\text{I}^2$  perubahan apa yang terjadi? Jelaskan!
4. Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi pada saat Vitamin C ditambahkan dengan  $\text{I}^2$ !
5. Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi pada saat  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  ditambahkan dengan  $\text{KMnO}_4$ !

1. Apa yang dimaksud reduktor dan oksidator?
2. Pada reaksi antara Vitamin C dengan  $\text{KMnO}_4$  perubahan apa yang terjadi? Jelaskan!
3. Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi pada saat Vitamin C ditambahkan dengan  $\text{KMnO}_4$ !
4. Pada reaksi  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  yang dititrasi dengan  $\text{KMnO}_4$  jelaskan zat apa yang menjadi oksidator dan zat apa yang menjadi reduktor beserta perubahan bilangan oksidasi yang terjadi!
5. Mengapa larutan  $\text{KMnO}_4$  harus disimpan dalam tempat yang berwarna gelap?

# DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. *Chemical & Laboratory Safety*. Retrieved Oktober 7, 2020, from American Chemical Society : <https://www.acs.org/content/acs/en/chemicalsafety/basics/glasswareand-equipment.html>
- Brady, J. E., Senese, F., & Jespersen, N. D. (2009). *Chemistry*. New York: John Wiley & Sons.
- Chang, 2010, *Chemistry*, 10<sup>ed</sup>
- Harley, D. (2000). *Modern Analytical Chemistry*. United States: McGraw-Hill Companies.
- S., Syukri, 1999, *Kimia Dasar 1*, Penerbit ITB, Bandung.
- S., Syukri, 1999, *Kimia Dasar 2*, Penerbit ITB, Bandung.
- S., Syukri, 1999, *Kimia Dasar 3*, Penerbit ITB, Bandung.
- Team. (2012). *Laboratory Glassware Catalogue*. Australia: ThermoFisher Scientific.



**TERIMA KASIH**