

PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA ORGANIK I



Oleh
Tim Penyusun

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HALU OLEO
2019**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan taufik-Nya sehingga penuntun ini dapat terselesaikan.

Penuntun Praktikum Kimia Organik I ini terdiri dari pedoman keselamatan kerja di laboratorium dan sepuluh (10) percobaan, yaitu perbedaan senyawa organik dan anorganik (I), sifat-sifat kelarutan senyawa organik (II), sifat-sifat kimia hidrokarbon (III), struktur molekul dan reaksi-reaksi kimia organik dengan menggunakan model molekul (IV), pemisahan dan pemurnian zat cair: destilasi dan titik didih (V), pemisahan dan pemurnian zat padat: rekristalisasi, sublimasi dan titik leleh (VI), penentuan kadar air dengan menggunakan metode dean stark (VII), alkohol dan fenol (VIII), aldehid dan keton (IX), dan uji karakteristik senyawa kelompok nitrogen (X).

Penuntun praktikum Kimia Organik ini dimaksudkan untuk membantu mahasiswa dalam mengikuti **Praktikum Kimia Organik I** di laboratorium. Dengan adanya penuntun praktikum ini tidak berarti bahwa praktikan tidak perlu lagi membaca buku-buku lain di perpustakaan, namun sebaliknya praktikan diharuskan membaca sebanyak mungkin buku-buku yang dianggap relevan guna melengkapi hal-hal yang tidak tercantum dalam penuntun praktikum ini.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah memberikan bantuannya sehingga buku penuntun ini dapat terselesaikan. Kami sangat mengharapkan saran-saran dan kritik dari semua pihak demi kesempurnaan penuntun praktikum ini.

Semoga penuntun ini bermanfaat bagi kita semua, amin.

Kendari, Agustus 2019

Penyusun,

PETUNJUK PELAKSANAAN PRAKTIKUM

A. Tata Tertib

1. Absensi dilakukan 2 kali, mulai dan sesudah praktikum.
2. Mahasiswa yang diperbolehkan praktikum hanya mereka yang telah membuat persiapan.
3. Semua praktikan harus menggunakan jas lab sewaktu bekerja di laboratorium.
4. Pada saat bekerja di laboratorium:
 - a. Tidak boleh merokok atau akan makanan kecil.
 - b. Jika ada zat yang tertumpah harus lekas dibersihkan.
 - c. Buanglah sampah di tempat sampah dan pecahan gelas atau kaca pada tempat pecahan gelas/kaca.
 - d. Jangan membuang zat-zat pekat (asam, basa) ke dalam bak air sebelum diencerkan.
 - e. Gunakan ruang asam jika mereaksikan zat-zat yang berbahaya.
 - f. Tutup kembali botol-botol zat yang telah anda gunakan.
 - g. Perlakukanlah zat yang sesuai dengan sifat zatnya.
5. Tuliskan semua kejadian yang berkaitan dengan tugas anda dala jurnal.
6. Setengah jam sebelum praktikum berakhir, jurnal harus dilaporkan pada asisten.
7. Laporan yang diminta, harus diserahkan satu minggu sebelum ujian akhir semester.
8. Selama praktikum, lantai harus selalu bersih.
9. Selesai praktikum, meja dan lantai yang ditinggalkan harus dalam keadaan bersih.
10. Alat yang dipinjam semuanya harus dikembalikan dalam keadaan bersih satu minggu sebelum ujian akhir semester.
11. Periksa kelengkapan alat yang dipinjam sebelum anda melakukan praktikum. Laporkan kepada asisten apabila ada kekurangan.
12. Tidak diizinkan meninggalkan praktikum kecuali sakit dan ada surat dokter.

13. Pelanggaran terhadap tata tertib tersebut, dapat menyebabkan kegagalan dalam mata kuliah praktikum kimia organik I.

B. Kebutuhan Untuk Praktikum

1. Buku penuntun praktikum
2. Buku untuk jurnal.
3. Jas lab
4. Lap untuk pembersih
5. Pipet tetes

PERCOBAAN 1

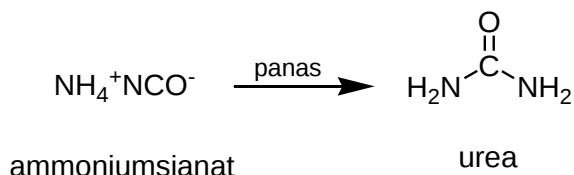
PERBEDAAN SENYAWA ORGANIK DAN SENYAWA ANORGANIK

A. TUJUAN PERCOBAAN

1. Mempelajari tes-tes yang digunakan untuk mengidentifikasi unsur penyusun senyawa tersebut.
2. Mengamati beberapa perbedaan sifat dasar antara senyawa organik dan anorganik.

B. TEORI

Pada awalnya, perkembangan kimia sebagai sains, senyawa diklasifikasikan sebagai senyawa organik dan anorganik. Senyawa organik berasal dari tanaman dan hewan, dan lama sekali dipercayai bahwa senyawa organik tidak bisa dibuat di laboratorium. Sekarang kita tahu bahwa itu tidak benar. Sintesa senyawa organik di laboratorium pertama kali dilakukan oleh Friederich Wohler pada tahun 1828, yaitu urea (senyawa kimia dalam urine) dapat dibuat dengan cara mengevaporasi larutan yang mengandung senyawa anorganik, ammoniumsianat:



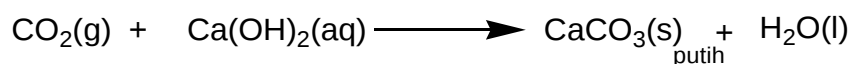
Walaupun jumlah senyawa organik sangat besar, tetapi senyawa tersebut hanya tersusun dari beberapa unsur. Pada percobaan ini kami menggunakan metode-metode yang telah digunakan untuk menyusun komposisi senyawa-senyawa organik.

Karena unsur-unsur dalam senyawa organik umumnya tergolong dalam struktur kompleks, kita membutuhkan beberapa metode pelepasan unsur-unsur ini. Hidrogen dan karbon dapat dilepaskan dari suatu senyawa melalui pembakaran.

Kasus lain, kita menggunakan basa kuat untuk melepaskan suatu bahan seperti amoniak atau mengubah sulfur atau posfor menjadi bentuk yang dapat dideteksi.

Jika kita menemukan air yang dihasilkan ketika kita membakar sebuah senyawa organik, merupakan bukti bahwa senyawa mengandung hidrogen. Apakah oksigen dalam air berasal dari senyawa atau oksigen dari udara sulit disimpulkan, secara umum oksigen dalam senyawa organik ditentukan dengan analisis semua unsur yang mungkin dan pengansumsian bahwa sisa analisis adalah oksigen.

Pengujian keberadaan karbon dalam suatu senyawa dalam pembakaran yang memberikan $\text{CO}_2(\text{g})$ dan melewati gas yang terbentuk dalam pembakaran melalui *lime water* $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$. Jika endapan putih ($\text{CaCO}_3(\text{s})$) terbentuk, kita mengatakan bahwa senyawa yang kita bakar mengandung karbon :



Karena senyawa organik yang dibakar dapat memberikan endapan putih ini, maka kita dapat membuat pernyataan bahwa senyawa organik tersebut mengandung karbon.

Tes paling sederhana untuk mendeteksi nitrogen dalam senyawa organik tergantung pada kecenderungan senyawa tersebut menghasilkan amoniak, yang dapat dideteksi dari baunya. Amoniak dapat diuji dengan kertas lakmus merah basah terhadap asap yang berasal dari pemanasan senyawa yang mengandung ammonia. Jika amonia ada, kertas lakmus akan menjadi biru.



Analisis nitrogen dalam senyawa kompleks dilakukan dengan menguapkan ammonia dan menetralsirnya dengan asam.

Uji sulfur bergantung pada produksi ion sulfida dari pemanasan senyawa organik dalam basa kuat. Ion sulfida kemudian bereaksi dengan Pb^{2+} menghasilkan endapan PbS berwarna coklat tua hitam. Posfat dapat diidentifikasi dengan reaksi kompleks mereka dengan ion molibdat menghasilkan endapan kuning.

Unsur-unsur halogen dapat ditemukan dalam senyawa organik tetapi jarang terjadi secara alami dalam senyawa anorganik. Tetapi golongan halogen sering digunakan dalam reaksi-reaksi organik.

Sifat kimia dan fisika senyawa organik dapat membedakan satu dengan yang lainnya. Ketika beberapa sifat kimia dan fisika senyawa organik dan anorganik sederhana yang menceritakan apakah senyawa termasuk senyawa organik atau anorganik antara lain: keadaan saat pemanasan, konduktivitas, dan ionisasi (dissosiasi), serta kelarutan.

C. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

- | | |
|-------------------|---------------|
| - Konduktometer | - Cawan krus |
| - Batang pengaduk | - Gelas kimia |
| - Pembakar bunsen | - Pipet tetes |
| - Gelas ukur | - Pipet ukur |

2. Bahan

- | | | |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| - Etanol | - Akuades | - HCl 3 M |
| - Es batu | - CHCl_3 | - NaCl |
| - Ca(OH)_2 | - Glukosa | - Benzena |
| - Larutan KI | - NaOH 3 M | - Larutan sukrosa |
| - Kertas lakmus biru dan merah | | |

D. CARA KERJA

1. Tes unsur-unsur dengan pembakaran senyawa organik

a. Deteksi unsur-unsur dengan pembakaran senyawa organik

- 1) Tempatkan kira-kira 2 mL etanol dalam cawan krus kemudian dibakar. Siapkan gelas kimia 250 mL. Yakinkan gelas kimia tersebut kering. Isi dengan air dingin (air es). Simpan di atas pembakaran etanol. Amati perubahan yang terjadi

- 2) Tempatkan larutan Ca(OH)_2 dalam ujung batang pengaduk. Siapkan etanol dalam cawan crus, kemudian dibakar. Tempatkan larutan Ca(OH)_2 tersebut di atas pembakaran sejauh kira-kira 5 cm dari lidah api. Amati perubahan yang terjadi
 - 3) Alirkan udara hasil pernapasan anda ke dalam larutan Ca(OH)_2 dalam gelas kimia selama 1-2 menit menggunakan selang. Amati perubahan yang terjadi
- b. Unsur-unsur yang dideteksi dengan basa kuat dan pemanasan senyawa organik.
- Tempatkan kira-kira 1 gram urea dalam gelas kimia kecil, tambahkan 10 mL NaOH 3 M kocok pelan-pelan dan panaskan tidak sampai mendidih. Pindahkan gelas kimia dari pemanasan, amati bau gas yang terbentuk ! Tempatkan lakmus biru dan merah pada dinding gelas kimia (panaskan lagi, bila gas yang terbentuk habis). Amati perubahan pada kertas lakmus
- c. Tes Beilstein
- Panaskan ujung kawat tembaga dalam pemanas Bunsen sampai warnanya berubah. Masukkan kawat panas ke dalam larutan HCl 3 M, CHCl_3 , KI dan air ludah. Amati perubahan warna yang terjadi

2. Perbedaan senyawa organik dan anorganik

- a. Perbedaan sifat karena pemanasan
- Siapkan 2 cawan krus, masing-masing diisi NaCl dan glukosa secukupnya. Panaskan keduanya lalu amati perubahan yang terjadi
- b. Perbedaan konduktivitas
- Siapkan alat-alat konduktometer. Ukurlah konduktivitas senyawa-senyawa pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Pengamatan

JENIS ZAT	KONDUKTOR	NONKONDUKTOR
Larutan NaCl		
Benzena		
Larutan KI		
Larutan sukrosa		
HCl		
Ca(OH) ₂		
CHCl ₃		

c. Perbedaan dalam Ionisasi

Siapkan dua buah tabung reaksi kosong. Tabung reaksi pertama diisi dengan 2 mL larutan NaCl 0,1 M, dan tabung reaksi kedua diisi dengan 2 mL kloroform (CHCl₃). Pada kedua tabung reaksi tersebut, tambahkan masing-masing 3 tetes larutan AgNO₃ 1%. Amati perubahan yang terjadi pada kedua tabung reaksi tersebut!

E. TUGAS

1. Sebelum praktikum

- Apakah perbedaan senyawa organik dan senyawa anorganik
- Buatlah hipotesa hasil yang akan di dapat pada percobaan 1a₁; 1a₂; 1a₃; dan 1b
- Buatlah hipotesa hasil yang akan diperoleh pada percobaan 2a dan 2b

2. Setelah praktikum

- Simpulkan perbedaan senyawa organik dan senyawa anorganik
- Tuliskan persamaan reaksi untuk percobaan 1a₁; 1a₂; 1a₃; dan 1b
- Tuliskan persamaan reaksi untuk percobaan 2a
- Simpulkan hasil pengamatan percobaan 2b
- Simpulkan hasil pengamatan percobaan 2c

PERCOBAAN 2

SIFAT-SIFAT KELARUTAN SENYAWA ORGANIK

A. TUJUAN PERCOBAAN

1. Mempelajari sifat-sifat kelarutan senyawa organik.
2. Membandingkan tingkat kelarutan suatu senyawa terhadap beberapa pelarut.

B. TEORI

Senyawa-senyawa organik dapat diklasifikasikan sesuai dengan kelarutannya dalam sejumlah pelarut dan larutan tertentu. Senyawa dikatakan larut apabila 0,1 gram padatan atau 0,2 mL cairan dapat larut dalam 3 mL pelarut. Secara umum senyawa organik diklasifikasikan berdasarkan kelarutan dalam pelarut organik adalah senyawa polar larut dalam pelarut polar dan senyawa nonpolar larut dalam senyawa nonpolar. Dalam kelarutan senyawa organik dengan suatu larutan dapat memberikan informasi tentang klasifikasi larutan yang bersifat asam dan larutan yang bersifat basa. Klasifikasi ini dapat dilakukan dengan menentukan sifat kelarutannya dalam larutan basa, netral atau larutan asam.

Kelarutan dari senyawa organik dalam pelarut inert (air, alkohol, eter, hidrokarbon dsb.) dan dalam pelarut aktif, secara kimia tergantung pada struktur molekulnya. Sehingga secara kualitatif dapat meramalkan penggolongan kelarutan senyawa organik berdasarkan struktur zat terlarut serta sifat fisika dan kimia zat pelarut. Kelarutan dalam sebuah pelarut diramalkan berdasarkan hukum kelarutan *like dissolved like*:

1. Suatu zat sangat larut dalam suatu pelarut jika mempunyai struktur yang sangat mirip, misalnya alkohol larut dalam air.
2. Suatu senyawa yang memiliki rantai cabang, lebih mudah larut dalam pelarut dari pada rantai lurus isomernya.

3. Dalam beberapa deret homolog, anggota yang memiliki jumlah karbon lebih banyak lebih mendekati sifat hidrokarbonnya.
4. Senyawa yang mempunyai berat molekul tinggi (misalnya polimer) sedikit larut dalam pelarut inert. Tetapi polimer sering membentuk disperse koloid dalam pelarut tertentu.
5. Zat cair dan zat padat yang titik lelehnya rendah umumnya mudah larut dari pada zat padat yang titik lelehnya tinggi dalam pelarut inert.

C. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

- | | |
|-----------------|----------------|
| - Tabung reaksi | - Gelas kimia |
| - Pipet tetes | - Labu semprot |

2. Bahan

- | | | |
|--------------------|---------------------|----------------------------------|
| - CCl ₄ | - 1-heksena | - H ₂ SO ₄ |
| - H ₂ O | - Sikloheksena | - HNO ₃ |
| - Heksana | - Minyak tanah | - Sikloheksana |
| - Parafin | - Metanol | - Etilasetat |
| - Etilamin | - Etilsianida | - Asam asetat |
| - Asetaldehid | - AgNO ₃ | - NaOH |
| - Benzene | - Etanol | - Butanol |
| - Eter | - CHCl ₃ | - Glukosa |
| - Kanji | - Selulosa | |

D. CARA KERJA

1. Kelarutan dalam *n*-heksana

Ambil 0,1 gram atau 0,2 mL senyawa organik yang akan diuji kelarutannya (garam-garam ionik, senyawa hidrokarbon, senyawa

alkohol, senyawa ester, senyawa aldehid, senyawa keton, senyawa asam karboksilat, senyawa amida, senyawa amina dan senyawa nitril). Masing-masing masukkan dalam tabung reaksi. Tambahkan tetes demi tetes *n*-heksana hingga mencapai 3 mL. kocok kuat-kuat setiap penambahan lalu amati kelarutannya (larut, sedikit larut atau sukar larut)

2. Kelarutan dalam eter

Ambil 0,1 gram atau 0,2 mL senyawa organik yang akan diuji kelarutannya (seperti poin 1). Masukkan dalam tabung reaksi yang kering. Cara kerjanya mirip dengan tes kelarutan dalam air tetapi jangan gunakan lebih dari 3,0 mL eter.

3. Kelarutan dalam air

Ambil 0,1 gram atau 0,2 mL senyawa organik yang akan diuji kelarutannya (garam-garam ionik, senyawa hidrokarbon, senyawa alkohol, senyawa ester, senyawa aldehid, senyawa keton, senyawa asam karboksilat, senyawa amida, senyawa amina dan senyawa nitril). Masing-masing masukkan dalam tabung reaksi. Tambahkan tetes demi tetes akuades hingga mencapai 3 mL. kocok kuat-kuat setiap penambahan lalu amati kelarutannya (larut, sedikit larut atau sukar larut)

4. Kelarutan dalam Natrium hidroksida

Cara kerjanya sama dengan tes kelarutan di atas, tetapi perlu diamati apabila terjadi kenaikan suhu atau gas yang mungkin dihasilkan. Jika pada penambahan NaOH tidak dapat larut, ambillah lapisan atas dengan pipet tetes ke dalam tabung reaksi dan tambahkan HCl encer hingga pHnya asam. Amati perubahan apa yang terjadi

5. Kelarutan dalam Asam klorida

Dengan menggunakan cara yang sama di atas. Apabila terjadi kelarutan, maka senyawa yang diuji diklasifikasikan senyawa basa. Beberapa senyawa organik basa dapat membentuk senyawa hidroklorida dengan HCl yang dapat larut dalam air, tetapi dalam keadaan HCl yang berlebih bentuk tersebut dapat mengendap. Apabila penambahan HCl tidak dapat

larut, ambil lapisan atas dan tambahkan NaOH hingga bersifat basa. Jika terjadi endapan, maka senyawa organik tersebut dapat diklasifikasikan sebagai senyawa basa organik.

6. Kelarutan dalam Asam sulfat

Dengan menggunakan cara kerja yang sama di atas. Apabila tidak dapat melarut, maka aduklah kuat-kuat campuran tersebut dan jangan dipanaskan. Amati perubahan yang terjadi !

No	Senyawa	Kelarutan Dalam					
		<i>n</i> -heksana	eter	H ₂ O	NaOH	HCl	H ₂ SO ₄
1	<i>n</i> -heksana	x					
2	1-heksena						
3	Sikloheksana						
4	Sikloheksena						
5	Benzena						
6	Minyak tanah						
7	Metanol						
8	Etanol						
9	Butanol						
10	Glukosa						
11	Selulosa						
12	Kanji/Amilum						
13	Parafin						
14	Etilasetat						
15	Etilamina						
16	Etilsianida						
17	Karbon tetraklorida						
18	Kloroform						
19	Eter		x				
20	Asam asetat						
21	Asetaldehida						
22	Air			x			
23	Asam nitrat						
24	Asam sulfat						x
25	Natrium hidroksida				x		
26	Perak nitrat						
27	Asam klorida					x	

E. TUGAS

1. Sebelum praktikum
 - a. Tuliskan rumus molekul dan struktur senyawa-senyawa di atas
 - b. Perkirakan senyawa yang akan diuji bersifat nonpolar, semipolar dan polar
2. Setelah praktikum
 - a. Simpulkan ciri-ciri senyawa organik yang termasuk polar, semipolar dan nonpolar
 - b. Bagaimanakah hubungan kelarutan berdasarkan struktur senyawa?

PERCOBAAN 3

SIFAT-SIFAT KIMIA HIDROKARBON

A. TUJUAN PERCOBAAN

1. Memperlihatkan sifat-sifat khas dari senyawa hidrokarbon jenuh, tak jenuh dan aromatik.
2. Membedakan senyawa-senyawa tersebut berdasarkan sifat reaksi kimianya.

B. TEORI

Senyawa-senyawa yang hanya mengandung atau tersusun dari atom karbon dan atom hidrogen disebut hidrokarbon. Berdasarkan kerangka atom karbonnya, senyawa ini dibedakan menjadi senyawa yang memiliki rantai karbon lurus (golongan alkana, alkena, alkuna), dan senyawa siklik (sikloalkana dan aromatik). Alkana hanya memiliki ikatan tunggal (ikatan sigma, σ) antar atom karbonnya dan memiliki rumus umum $C_nH_{(2n+2)}$. Golongan senyawa ini sering disebut *paraffin*. Alkena memiliki satu atau lebih ikatan rangkap dua (1 ikatan sigma, σ dan 1 ikatan phi π) antar atom karbonnya dan memiliki rumus umum C_nH_{2n} . Golongan senyawa ini dikenal dengan nama *olefin*. Alkuna memiliki satu atau lebih ikatan rangkap tiga (1 ikatan σ dan 2 ikatan π) antar atom karbonnya dan memiliki rumus umum $C_nH_{(2n-2)}$. Senyawa rantai lurus dapat membentuk senyawa siklik dengan melepaskan dua atom hidrogen atau dengan kata lain senyawa-senyawa hidrokarbon siklik memiliki 2 atom karbon lebih sedikit dari senyawa rantai lurusnya. Catatan khusus untuk senyawa aromatik harus memenuhi persyaratan kearomatikan yaitu senyawa harus siklik, datar, terdelokalisasi secara penuh dan memiliki jumlah elektron π sebanyak $4n + 2$, n adalah bilangan bulat (Aturan Huckel, 1931). Ikatan ganda pada senyawa alkena dan alkuna merupakan gugus fungsional yang peka terhadap beberapa reaksi tertentu, begitu juga dengan senyawa aromatik, sehingga sifat ini dapat digunakan untuk membedakan senyawa-senyawa tersebut satu sama lain.

Hidrokarbon banyak ditemukan dalam gas alam, minyak, dan batu bara. Pemurnian hidrokarbon dari sumber tersebut lebih sering digunakan daripada mensistesisnya dari karbon dan hidrogen, karena sumber bahan alam tersebut masih lebih murah sehingga sering digunakan sebagai starting poin untuk keperluan sintesis.

C. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

Tabung reaksi	- Gelas kimia
Pipet tetes	- Labu semprot
Gelas ukur	- Pemanas listrik
Timbangan	- Gegep

2. Bahan

- Air brom	- Aril benzene	- Sikloheksena
- Petroleum benzene	- Bifenil	- CCl ₄
- KMnO ₄	- Naftalen	- H ₂ SO ₄ pekat
- Bensin	- Antrasen	- Klorobenzena
- Es batu	- CHCl ₃	- HNO ₃ pekat
- AlCl ₃ anhidrous	- Br ₂ dalam CCl ₄	- Toluena

D. CARA KERJA

1. Alkana dan alkena

- a. Siapkan 3 buah tabung reaksi, masing-masing diisi dengan 3 mL air brom 3%. Ke dalam 2 tabung reaksi masing-masing ditambahkan 1 mL petroleum benzena dan tabung ketiga ditambah 1 mL sikloheksan. Salah satu tabung yang berisi petroleum benzena disimpan dalam ruang gelap dan yang lainnya dibiarkan selama 5 menit. Setelah itu amati perubahan yang terjadi dan bandingkan antara keduanya

b. Reaksi dengan larutan brom dalam CCl_4

Siapkan 2 tabung reaksi, tabung 1 isi dengan 1ml petroleum eter dan tabung 2 isi dengan 1 mL sikloheksena, tambahkan masing-masing 5-6 tetes larutan brom 3 % dalam CCl_4 . Amati perubahan yang terjadi (warna dan baunya)

c. Reaksi dengan asam permanganat

Siapkan 2 tabung reaksi, tabung 1 isi dengan 1ml petroleum benzena dan tabung 2 isi dengan 1 mL sikloheksena, tambahkan masing-masing 1 tetes KMnO_4 1% dalam asam sulfat 10 % lalu kocok. Setelah warna hilang tambahkan lagi hingga warna tidak hilang. Catat perubahan yang terjadi

d. Reaksi dengan asam sulfat

Siapkan 2 tabung reaksi, isi dengan 1 mL petroleum eter dan 1 mL sikloheksena. Dinginkan dengan es, setelah dingin tambahkan masing-masing 3 mL asam sulfat pekat perlahan-lahan melalui dinding tabung lalu kocok. Bila cairan terpisah menjadi dua lapisan, amati kedua lapisan tersebut

2. Senyawa aromatik

a. Ke dalam tabung reaksi diisi dengan 0,5 mL asam sulfat pekat tambahkan 3 tetes benzena. Kocok dan amati perubahan yang terjadi !

b. Ulangi percobaan (b) untuk senyawa yang lain (bensin, petroleum benzena, toluene, klorobenzena).

c. Ulangi percobaan (a) dan (b) dengan mengganti asam sulfat dengan asam nitrat pekat.

d. Larutkan 0,1 gram senyawa yang akan diuji (benzena, alkil benzena, aril halida, bifenil, naftalena, dan antrasena) di dalam 1 mL kloroform. Miringkan tabung reaksi sehingga dinding dalam tabung basah dengan larutan. Selanjutnya tambahkan 0,5 gram AlCl_3

anhydrous sehingga padatan ini menyentuh dinding tabung. Catat warna padatan yang basah pada dinding dan pada larutan !

- e. Perbandingan reaksi antara hidrokarbon dengan bromin dan KMnO_4

Siapkan 5 tabung reaksi dan isi dengan 3 mL zat pada tabel 2. Tambahkan 1 mL bromine dalam CCl_4 pada setiap tabung. Amati perubahan warnanya !

Tabel 2. Hasil Pengamatan

Hidrokarbon	Waktu Penampakan Noda	Penambahan Br_2 Untuk Menghilangkan Warna
Heksana		
Benzena		
Sikloheksana		
Heksena		
Sikloheksena		

Bromin diganti dengan KMnO_4

Hidrokarbon	Waktu Penampakan Noda	Penambahan Permanganat Untuk Menghilangkan Warna
Heksana		
Benzena		
Sikloheksana		
Heksena		
Sikloheksena		

E. TUGAS

- Sebelum praktikum

- Tuliskan rumus struktur heksana, sikloheksana, benzena, toluena dan fenol
- Tuliskan persamaan reaksi untuk senyawa-senyawa tersebut bila dibakar dengan oksigen

2. Setelah praktikum

- a. Tuliskan reaksi antara bromin dengan heksena, benzena, sikloheksena, toluena dan fenol
- b. Tuliskan reaksi antara KMnO_4 dengan heksena, benzena, sikloheksena, toluena dan fenol
- c. Kesimpulan apa yang diperoleh dari reaksi-reaksi di atas?

PERCOBAAN 4

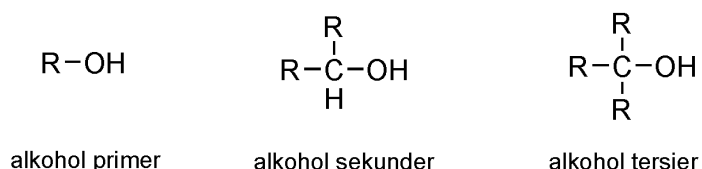
ALKOHOL DAN FENOL

A. TUJUAN PERCOBAAN

1. Mempelajari beberapa sifat kimia dan sifat fisika dari alkohol dan fenol
2. Membedakan antara alkohol primer, sekunder, dan tersier.

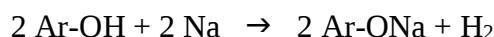
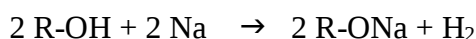
B. TEORI

Alkohol R-OH dapat dianggap hidrolisis dari alkana R-H, maupun sebagai turunan alkali dari air H-OH. Sebagai turunan alkana maupun air, sifat alkohol dapat menyerupai sifat air karena kesamaan gugus fungsi keduanya. Alkohol rantai rendah (C₁-C₅) mempunyai sifat yang menyerupai sifat air karena gugus hidroksil (-OH) mengambil bagian yang lebih besar dalam molekulnya, sedangkan alkohol yang lebih tinggi dari (C₆ ke atas) terutama mempunyai sifat alkana, hanya sedikit yang larut dalam air, tetapi mudah larut dalam pelarut organik. Sifat lain dari alkohol dapat ditentukan oleh letak gugus hidroksil pada atom C, yang dikenal sebagai alkohol primer (R-OH), alkohol sekunder R₂CH-OH dan alkohol tersier (R₃C-OH).



Perbedaan masing-masing alkohol tersebut dapat ditunjukkan dengan beberapa pereaksi seperti Lucas dan anhidrat. Suatu senyawa yang memiliki gugus hidroksil yang sama dengan alkohol seperti fenol, dimana gugus fungsi tersebut melekat pada suatu cincin aromatik (Ar-OH = Ph-OH = C₆H₆OH) dalam banyak hal mempunyai kesamaan sifat yang besar, terutama sifat fisiknya. Alkohol dan fenol adalah asam-asam lemah, alkohol 10-1000 kali lebih lemah dari air, fenol 10 kali lebih lemah dari air. Tentang keasaman ini dapat diketahui dengan penambahan karbonat dan bikarbonat membentuk CO₂ yang ditunjukkan dengan adanya gelembung –gelembung gas.

Alkohol bereaksi dengan logam seperti natrium atau kalium dengan membentuk hidrogen bebas dan alkoksida. Alkoksida logam yang larut dalam alkoholnya merupakan basa kuat, sama halnya dengan natrium hidroksida dalam air adalah basa kuat (alkoksida lebih basa dibandingkan dengan hidroksida karena keasaman alkohol lebih lemah daripada air). Sebaliknya fenol (yang lebih asam dari air) dengan natrium atau kalium membentuk fenoksida yang sifat basanya lebih lemah.



C. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

- Tabung reaksi
- Gelas ukur 5 ml
- Rak tabung

2. Bahan

- Fenol
- Alkohol (beberapa macam)
- Pereaksi Lukas
- Akuades
- *n*-heksana

D. CARA KERJA

1. Kelarutan alkohol dalam air dan *n*-Heksan

- a. Siapkan dua tabung reaksi yang bersih dan kering.
- b. Masing-masing tabung reaksi dengan 0,5 ml air (1) dan *n*-heksana (2).
- c. Ke dalam tabung reaksi (1) dan (2), tambahkan setetes metanol.
- d. Kocok dan perhatikan kelarutannya (catat).

- e. Kerjakan seperti 1 s/d 4 dengan menggunakan alkohol yang lain.
- f. Kerjakan seperti di atas menggunakan fenol.

2. Alkohol primer, sekunder, dan tersier

- a. Siapkan 3 buah tabung reaksi
- b. Masing-masing tabung reaksi diisi dengan 1 mL pereaksi Lukas (ZnCl_2).
- c. Tambahkan masing-masing 3-5 tetes alkohol primer, sekunder dan tersier pada tabung reaksi yang bersesuaian
- d. Kocok dan biarkan selama 3-5 menit
- e. Perhatikan perubahannya
- f. Kerjakan seperti 1 s/d 5 dengan menggunakan fenol

3. Beberapa reaksi alkohol dan fenol

a. Reaksi dengan Na_2CO_3

- 1. Siapkan 3 buah tabung reaksi
- 2. Tabung (1) dengan fenol diisi dengan amil alkohol, tabung (2) dengan fenol, tabung (3) dengan asam asetat (sebagai pembanding) masing-masing 1 mL.
- 3. Masing-masing tabung reaksi ditambah dengan 0,5 mL Na_2CO_3 .
- 4. Kocok dan biarkan selama 3-5 menit
- 5. Perhatikan perubahan dan catat
- 6. Kerjakan seperti 1 s/d 5 dengan menggunakan fenol.

b. Reaksi dengan natrium

- 1. Siapkan 3 buah tabung reaksi
- 2. Tabung reaksi (1) disisi etanol, tabung (2) dengan butanol dan tabung (3) dengan fenol masing-masing 1 mL.
- 3. Untuk masing-masing tabung reaksi masukan sepotong logam Na.

4. Biarkan beberapa menit (hingga reaksi selesai)
5. Tambahkan satu tetes indikator PP untuk ketiga tabung reaksi tersebut.
6. Ke dalam masing-masing tabung reaksi tambahkan setetes demi setetes HCl 0,1 M sampai warna merah hilang
7. Catat perubahan yang terjadi dan jumlah HCL yang digunakan.

c. *Reaksi dengan FeCl₃*

1. Siapkan 3 tabung reaksi
2. Tabung (1) diisi dengan metanol, tabung (2) dengan amil alkohol, dan tabung (3) dengan fenol masing-masing 1 mL
3. Ke dalam masing-masing tabung reaksi ditambahkan beberapa tetes FeCl₃
4. Catat perubahan yang terjadi

PENGAMATAN

1. Kelarutan dalam air dan n-Heksan

Alkohol	Kelarutan dalam air	Kelarutan dalam n-Heksana	Keterangan
Butanol			
Amyl Alkohol			
Fenol			

2. Alkohol primer, sekunder, dan tersier dengan pereaksi Lukas

Jenis Alkohol	Reagen Lukas	Keterangan
Primer ()		
Sekunder ()		
Tersier ()		
Fenol ()		

3. Beberapa reaksi alkohol dan fenol

a. Reaksi dengan Na_2CO_3

Zat	Na_2CO_3	NaHCO_3	Keterangan
Amyl Alkohol			
Fenol			
Asam Asetat			

b. Reaksi dengan Natrium

Zat	Natrium	Jumlah HCl	Keterangan
Amyl Alkohol			
Fenol			
Asam Asetat			

c. Reaksi dengan FeCl_3

Zat	FeCl_3	Keterangan
Amyl Alkohol		
Fenol		
Asam Asetat		

5. TUGAS

1. Sebelum Praktikum

- Apa yang dimaksud dengan alkohol primer, sekunder, dan tersier ?
- Mengapa alkohol rantai rendah lebih mudah larut dalam air dan alkohol rantai panjang lebih mudah larut dalam pelarut organik ?
- Mengapa fenol lebih alkohol?

2. Sesudah Praktikum

- Sebutkan sifat-sifat alkohol dan fenol ?
- Sebutkan persamaan dan perbedaan sifat alkohol dan fenol
- Tuliskan reaksi dari setiap percobaan

PERCOBAAN 5

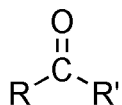
ALDEHID DAN KETON

A. TUJUAN PERCOBAAN

1. Mempelajari dan memperkenalkan salah satu metode identifikasi senyawa berdasarkan perbedaan gugus fungsi.
2. Memberi pemahaman identifikasi secara kimia senyawa golongan aldehid dan keton.

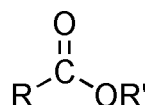
B. TEORI

Aldehid dan keton merupakan senyawa-senyawa yang mengandung salah satu dari gugus penting di dalam kimia organik, yaitu gugus karbonil, C=O. Semua senyawa yang mengandung gugus ini disebut senyawa karbonil.



R = R' = alkil, keton

R: alkil, R': H, aldehid



R = R' = alkil, ester

R = alkil, R': H, asam karboksilat

Gugus karbonil adalah gugus yang paling menentukan sifat kimia aldehid, keton, ester dan asam karboksilat. Secara struktural, aldehid dan keton dibedakan oleh substituen pada R', begitu pula dengan ester dan asam karboksilat. Oleh karena itu tidaklah mengherankan jika terdapat kemiripan sifat-sifat dari senyawa golongan aldehid dan keton atau ester dan asam karboksilat. Meskipun demikian, untuk aldehid dan keton, perbedaan substituen yang terikat pada karbon karbonil menimbulkan banyak perbedaan sifat kimia, dua sifat kimia diantaranya yang paling menonjol adalah sifat oksidasi dan respon terhadap reaksi adisi nukleofilik. Aldehid cukup mudah teroksidasi sedangkan keton sulit. Aldehid lebih reaktif daripada keton terhadap adisi nukleofilik, yang mana reaksi ini karakteristik terhadap gugus karbonil.

C. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

Tabung reaksi	- Gelas kimia
Pipet tetes	- Gelas ukur
Pipet ukur	- Labu semprot

2. Bahan

- Formalin	- Aseton
- Larutan glukosa	- CrO_3
- 2,4-dinitrofenilhidrasin	- Asam sulfat
- AgNO_3 5 %	- NaOH 10 %
- Pereaksi Fehling	- Pereaksi Benedict
- Pereaksi Schiff	

D. CARA KERJA

1. Reaksi dengan 2,4-dinitrofenilhidrazin

- Siapkan 3 tabung reaksi, isi masing-masing 2 mL etanol 95 %
- Tambahkan tabung 1 dengan 1 mL formalin, tabung 2 dengan 1 mL aseton dan tabung 3 dengan 1 mL glukosa
- Ke dalam masing-masing tabung tambahkan 1 mL larutan 2,4-dinitrofenilhidrasin dan kocok kuat-kuat
- Amati perubahan yang terjadi
- Jika tidak terjadi endapan, panaskan larutan tersebut di atas penangas air selama 1 menit lalu ditambah 5 tetes air
- Amati perubahan yang terjadi

2. Reaksi oksidasi dengan asam kromat

- Buat larutan asam kromat dengan jalan melarutkan 5 gram CrO_3 ke dalam 15 mL akuades. Tambahkan tetes demi tetes 5 mL asam sulfat pekat hingga diperoleh campuran homogen!
- Ke dalam tabung reaksi yang berisi 0,02 gram atau 5 tetes formalin, selanjutnya tambahkan 5 tetes asam kromat lalu kocok kuat-kuat. Perhatikan kecepatan terbentuknya endapan!
- Ulangi percobaan ini untuk senyawa aseton dan glukosa. Dan bandingkan kecepatan terbentuknya endapan ketiga senyawa tersebut!

3. Uji Tollen

- Ke dalam tabung reaksi masukkan 1 mL larutan 5 % perak nitrat!
- Tambahkan 1 tetes larutan NaOH 10% dan dikocok!
- Ke dalam campuran tersebut tambahkan larutan ammonium hidroksida encer hingga endapan perak hidroksida melarut (hindari penggunaan larutan ammonia berlebihan)!
- Tambahkan 0,05 gram atau 2 tetes larutan yang diuji (formalin, aseton, glukosa) ke dalam larutan tersebut!
- Kocok dan biarkan selama 10 menit. Jika tidak terjadi perubahan panaskan di atas penangas air selama 5 menit!
- Catat perubahan yang terjadi!

4. Uji Benedict dan Fehling

- Siapkan 3 tabung reaksi, isi masing-masing diisi dengan pereaksi Fehling!
- Tabung 1 tambahkan 5-10 tetes larutan formalin, lalu dipanaskan!
- Tabung 2 tambahkan 5-10 tetes glukosa, lalu panaskan!
- Tabung 3 tambahkan 5-10 tetes aseton, lalu panaskan!
- Amati perubahan yang nampak dan tulis persamaan reaksinya!
- Ulangi percobaan di atas untuk percobaan Benedict!

5. Uji pereaksi Schiff

- Sediakan 3 tabung reaksi dan diisi dengan pereaksi Schiff 1 mL!
- Tabung 1 tambahkan 5-10 tetes larutan formalin!
- Tabung 2 tambahkan 5-10 tetes larutan glukosa!
- Tabung 3 tambahkan 5-10 tetes aseton!
- Amati perubahan yang nampak dan tulis persamaan reaksinya!

E. TUGAS

1. Sebelum praktikum

- a. Tuliskan struktur senyawa glukosa dan masing-masing 2 senyawa aldehyd dan keton !
- b. Bagaimana membedakan senyawa aldehyd dan keton berdasarkan reaksi kimia?

2. Setelah praktikum

- a. Tuliskan reaksi-reaksi yang terjadi dari hasil percobaan ini
- b. Mengapa aldehyd lebih mudah teroksidasi dibandingkan keton?
- c. Mengapa aldehyd lebih reaktif terhadap reaksi adisi nukleofilik dibandingkan dengan keton?

PERCOBAAN 6

UJI KARAKTERISTIK SENYAWA KELOMPOK NITROGEN (AMINA, AMIDA DAN NITRO)

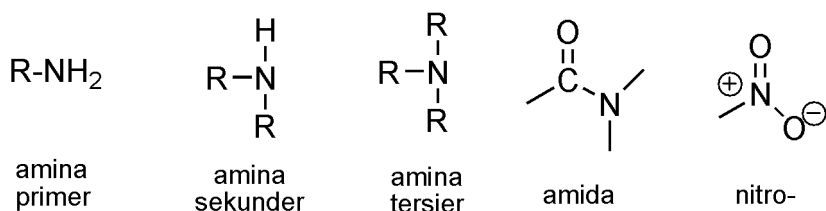
A. TUJUAN PERCOBAAN.

1. Mempelajari dan memperkenalkan salah satu metode identifikasi senyawa berdasarkan perbedaan gugus fungsi.
2. Memberi pemahaman identifikasi secara kimia senyawa golongan amina, amida dan nitro.

B. TEORI

Keragaman struktur senyawa-senyawa organik dapat lebih disederhanakan melalui pengenalan gugus fungsi yang dimiliki oleh senyawa bersangkutan. Meskipun kemajuan teknologi spektroskopi dalam menetapkan struktur suatu senyawa tidak diragukan lagi keakuratannya, akan tetapi identifikasi awal secara kimia sangat diperlukan. Teknik-teknik spektroskopi umumnya digunakan bila suatu senyawa sudah murni, sedangkan identifikasi gugus fungsi dapat dilakukan terhadap ekstrak kasar.

Kelompok senyawa organik yang cukup banyak jenisnya adalah senyawa-senyawa nitrogen, antara lain golongan amina, amida dan nitro. Perbedaan gugus fungsi dari golongan senyawa tersebut memberikan respon berbeda terhadap test kimia tertentu. Keberadaan senyawa yang memiliki gugus fungsi amina dapat diidentifikasi dengan uji CuSO_4 dan Heisenberg, amida dengan uji kelarutan dalam air, hidrolisis dengan alkali dan hidrolisis dengan asam. Selanjutnya keberadaan gugus nitro dapat diketahui dengan tes merah putih biru. Gugus fungsi yang akan diidentifikasi dalam percobaan ini dapat dilihat pada gambar berikut:



C. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

- | | |
|---------------|----------------|
| Tabung reaksi | - Gelas kimia |
| Pipet tetes | - Gelas ukur |
| Penangas air | - Labu semprot |

2. Bahan

- | | |
|--|--------------------------|
| - Senyawa organik yang belum diketahui | |
| - Senyawa amina (primer, sekunder dan tersier) | |
| - Nitroalkana | |
| - CCl_4 | - CuSO_4 10 % |
| - AgNO_3 dalam etanol | - Bensensulfonil klorida |
| - NaOH | - HNO_3 pekat |
| - FeCl_3 5 % | - Asetamida |
| - H_2SO_4 1 M | - Urea |
| - Na_2SO_3 5 % M | - Kertas lakmus |

D. CARA KERJA

1. Reaksi oksidasi dengan asam kromat

a. Uji CuSO_4

Ditambahkan 1 tetes senyawa yang akan diuji (metal amin, dimetil amin, dan trimetil amin) ke dalam 1mL larutan 10% CuSO_4 . Amati perubahan yang terjadi.

b. Uji Heisenberg

Ke dalam tabung reaksi yang berisi 2 mL metanol, tambahkan 5 tetes senyawa metalamin, dan 8 tetes bensensulfonil klorida. Panaskan campuran di atas penangas air selama 5 menit dan kemudian

didinginkan. Tambahkan 10 mL larutan NaOH 10 % ke dalam tabung dan kocok selama 10 menit. Jika masih terlihat kelebihan bensensulfonil klorida sebagai cairan di bawah tabung, panaskan larutan untuk menghidrolisis kelebihan bensensulfonil klorida tersebut. Dinginkan larutan pada suhu kamar dan amati campuran dalam tabung reaksi tersebut. Ulang percobaan ini untuk senyawa dimetil amin dan trimetil amin.

2. Uji karakteristik amida

a. Kelarutan dalam air

Ke dalam tabung reaksi masukkan 5 mL air lalu tambahkan 1 gram asetamida, amari kelarutannya. Ulangi percobaan ini dengan mengganti sasetamida dengan urea.

b. Hidrolisis dengan alkali

Ke dalam tabung reaksi masukkan 1 gram asetamida, tambahkan 10 mL NaOH 1M. Panaskan di atas penangas air. Perhatikan baunya dan uji uapnya dengan lakmus merah. Lakukan percobaan ini dengan mengganti asetamida dengan urea.

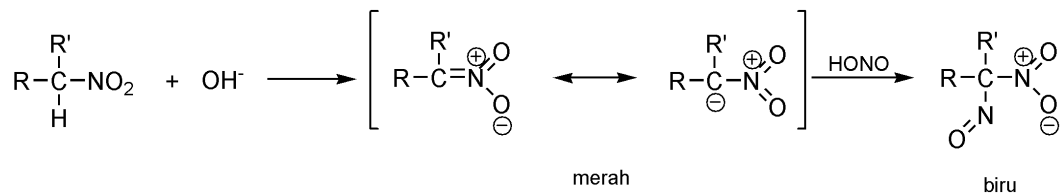
c. Hidrolisis dengan asam

Ke dalam, tabung reaksi masukkan 1 gram asetamida, tambahkan 10 mL asam sulat pekat setetes demi setetes lalu panaskan di atas penangas air. Catat bau yang dikleuarkan dan uji uapnya dengan kertas lakmus. Lakukan percobaan ini dengan mengganti asetamida dengan urea.

3. Uji karakteristik gugus Nitro (NO₂)

Test Merah Putih Biru

Campurkan 1 tetes atau 20 mg zat yang diperiksa dengan 0,5 mL larutan NaOH 10%. Setelah 2 menit, tambahkan 0,2 mL larutan natrium nitrat dan 5 tetes asam sulfat 10%. Adanya warna merah atau biru menunjukkan adanya nitroalkan primer atau sekunder.



E. TUGAS

1. Sebelum praktikum

- a. Apa tujuan dari identifikasi struktur senyawa organik dan hal-hal apa yang dilakukan untuk maksud tersebut ?
- b. Apa definisi dan tujuan dari uji karakteristik kimia ?

2. Setelah praktikum

- a. Jelaskan mengapa uji karakteristik kimia khas untuk masing-masing golongan?
- b. Tuliskan reaksi-reaksi dari setiap percobaan yang dilakukan

PERCOBAAN 7

STRUKTUR MOLEKUL DAN REAKSI-REAKSI KIMIA ORGANIK DENGAN MENGGUNAKAN MODEL MOLEKUL

A. TUJUAN PERCOBAAN

1. Memberikan pengalaman bekerja dengan model molekul.
2. Memberikan pengalaman mengenai visualisasi senyawa-senyawa organik dalam tiga dimensi.
3. Mengilustrasikan reaksi-reaksi kimia.

B. TEORI

Kimia organik sebagai kimia karbon, variasi struktur molekul organik sangat tergantung pada kondisi atom karbon. Kondisi dimaksud salah satunya adalah orbital hibrid atom karbon. Orbital hibrid sp^3 menciptakan suatu molekul dengan sudut ikatan sekitar $109,5^\circ$, sp^2 (120°) dan sp (180°). Selain itu, dalam kimia organik sering ditemukan senyawa yang memiliki rumus molekul sama tetapi rumus strukturnya berbeda atau isomer, seperti *n*-butana dan isobutana dengan rumus molekul C_4H_{10} . penggunaan model molekul dapat menolong dalam memvisualisasikan berbagai senyawa organik, sehingga struktur tiga dimensi dari tiap molekul dapat dipahami lebih real.

Reaksi kimia pada dasarnya merupakan pemutusan ikatan pereaksi dan pembentukan kembali ikatan baru. Visualisasi persamaan reaksi sederhana akan lebih jelas dengan menggunakan model molekul.

Dalam latihan ini, model molekul akan digunakan untuk memberikan pemahaman secara real tentang struktur tiga dimensi suatu molekul, baik isomer, struktur Haworth maupun struktur Shawhorse serta reaksi-reaksi kimia organik.

C. ALAT

Busur derajat

Molimod “*Darling Models*” dengan spesifikasi :

1. Warna

a.	Hidrogen	:	putih
b.	Karbon	:	hitam
c.	Nitrogen	:	biru
d.	Oksigen	:	merah
e.	Fluorin	:	hijau kuning
f.	Klorin	:	hijau terang
g.	Bromin	:	hijau
h.	Iodin	:	hijau gelap
i.	Silikon	:	hitam perak
j.	Fosfor	:	ungu
k.	Sulfur	:	kuning
l.	Atom umum	:	pink

2. Isi tiap kantong plastik

a.	Sp^3 hitam	=	18
b.	Sp^3 merah	=	6
c.	Sp^3 hijau	=	6
d.	Sp^3 biru	=	6
e.	Sp^3 hitam perak	=	3
f.	Sp^3 rose	=	3
g.	Sp^3 abu-abu	=	10
h.	Ikatan rangkap 2, abu-abu	=	4

i.	½ ikatan rangkap 2, abu-abu	=	2
j.	½ ikatan rangkap 2, merah	=	2
k.	Ikatan rangkap 3 linier, ungu	=	2
l.	Atom trigonal, biru (2R, 1T)	=	2
m.	Atom trigonal, biru (3R, 2T)	=	2
n.	Ikatan linier, pink	=	2
o.	Ikatan linier, orange	=	2
p.	Oktahedral, pink (2R, 1T)	=	2
q.	Oktahedral, pink (1R, 2T)	=	2
r.	Bola, putih	=	8
s.	Boal, merah	=	2
t.	Bola, hijau	=	2
u.	Biola, biru	=	2
v.	Pemegang ikatan, hitam	=	4
w.	Kebalikan sp^2 , abu-abu	=	2

D. CARA KERJA

1) Penyusunan bentuk molekul

a. Susun dan gambarkan (2 dimensi) dari :

- sp^3 (tetrahedral)
- sp^2 (segitiga planar)
- sp (linier)
- dsp^3 (segitiga bipiramida)
- d^2sp^3 (oktahedral)

2) Susun dan gambarkan senyawa berikut ini :

- a. 2-metilheksana
 - b. 2-butanol
 - c. 2-butana
 - d. 1-propanol
 - e. Metiletileter
- 3) Susun dan gambarkan senyawa aromatik berikut ini :
- a. Benzena
 - b. Naftalena
- 4) Susun, gambarkan dan simpulkan kestabilan senyawa siklik yang terdiri dari : 3 atom C sp^3 , 4 atom C sp^3 , 5 atom C sp^3 , 6 atom C sp^3 , 7 atom C sp^3 , 8 atom C sp^3 . Tentukan dahulu sudut-sudutnya.
- 5) Susun dan gambarkan struktur etanol menggunakan :
- a. Proyeksi garis titik dan taji padat (*wedge & dotted line projections*)
 - b. Proyeksi Fisher (*Fisher projections*) : gugus paling mudah teroksidasi di atas
 - c. Proyeksi Newman (*Newman projections*): anti
 - d. Proyeksi Sawhorse (*Sawhorse projections*) : paling stabil
- 6) Susun dan gambar proyeksi Newman untuk konformasi sikloheksana bentuk kursi, setengah perahu dan perahu.
- 7) Stereoisomer
- a. Susun dan gambar struktur isomer dari 2-butena
 - b. Susun dan gambar struktur isomer dari 1,2-diklorosikloheksana.
- 8) Reaksi
- a. Susun dan gambar struktur dari brominasi E-3-metil-2-pentena
 - b. Susun dan gambar struktur dari propena + HCl

E. TUGAS

1. Sebelum praktikum
 - a. Tuliskan proses pembentukan orbital hibrida sp^2 untuk atom C
 - b. Tuliskan struktur senyawa pada prosedur (2, 3, 5, 7, dan 8)
 - c. Tuliskan perbedaan keempat proyeksi pada prosedur 5
 - d. Tuliskan isomer senyawa pada prosedur 7
 - e. Tuliskan reaksi yang terjadi pada prosedur 8
2. Setelah praktikum
 - a. Simpulkan hubungan sudut ikatan dengan kestabilan senyawa (data pada prosedur 4)
 - b. Simpulkan kestabilan konformasi sikloheksana pada prosedur 6
 - c. Tuliskan isomer dari 1,2,3-triofluorosikloheksana

PERCOBAAN 8

PEMISAHAN DAN PEMURNIAN ZAT CAIR DESTILASI & TITIK DIDIH

A. TUJUAN PERCOBAAN

1. Memahami prinsip destilasi
2. Melakukan destilasi untuk pemisahan dan pemurnian.
3. Membedakan senyawa-senyawa tersebut berdasarkan sifat reaksi kimianya.

B. TEORI

Di atas permukaan suatu cairan selalu terdapat uap dari cairan tersebut walaupun pada suhu di bawah titik didihnya. Kecenderungan sebagian molekul cairan berada pada fasa uap merupakan sifat yang tetap pada suhu tetap, yang disebut sebagai tekanan uap. Selain itu, tekanan uap suatu cairan berubah dengan adanya zat lain yang larut di dalamnya (sifat koligatif), dan sebagaimana dikemukakan sebelumnya, perubahan suhu akan merubah tekanan uapnya.

Prinsip destilasi adalah penguapan cairan dan pengembunan kembali uap tersebut pada suhu titik didih. Titik didih suatu cairan adalah suhu dimana tekanan uapnya sama dengan tekanan atmosfer. Cairan yang diembunkan kembali disebut destilat. Tujuan destilasi adalah pemurnian zat cair pada titik didihnya, dan memisahkan cairan tersebut dari zat padat yang terlarut atau dari zat cair lainnya yang mempunyai perbedaan titik didih cairan murni. Pada destilasi biasa, tekanan uap di atas cairan adalah tekanan atmosfer (titik didih normal). Untuk senyawa murni, suhu yang tercatat pada termometer yang ditempatkan pada tempat terjadinya proses destilasi adalah sama dengan titik didih destilat.

Untuk campuran dua atau lebih cairan murni, dimana masing-masing cairan tidak mengalami interaksi yang kuat dalam campurannya (atau tidak disertai perubahan panas sistem), disebut campuran atau larutan ideal. Tekanan dan komposisi uap campuran larutan ideal bisa ditentukan bila tekanan dan komposisi zat murninya (dalam fraksi mol) diketahui (Hukum Rault) :

$$P_A = P_A^\circ \cdot X_A$$

dimana P_A adalah tekanan uap parsial A pada campuran dan P_A° adalah tekanan uap murni A sedangkan X_A adalah fraksi mol komponen A dalam campuran. Komposisi uap yang dinyatakan dengan fraksi mol dapat dihitung dari Hukum Dalton :

$$X_A = P_A/P_{TOTAL} = P_A/(P_A + P_B + \dots)$$

Dimana X_A adalah fraksi mol A dalam uap. Kombinasi kedua hukum ini akan menunjukkan bahwa untuk campuran ideal, fraksi mol dari cairan yang lebih mudah menguap di dalam fase uap akan lebih tinggi daripada dalam larutan.

Destilasi bertingkat atau destilasi terfraksi, digunakan untuk memisahkan campuran zat cair yang mempunyai perbedaan titik didih relatif kecil. Teknik ini dilakukan dengan menggunakan kolom yang panjang dan mempunyai sekat/trap yang banyak, di masing-masing trap akan terjadi proses penguapan-pengembunan tersendiri, yang berarti akan terjadi proses pemisahan kedua komponen dalam banyak tahap. Pada bagian bawah akan terdapat campuran uap yang kaya dengan fraksi titik didih rendah. Makin banyak trap yang dimiliki, maka makin banyak proses fraksinasi tersebut, sehingga pemisahan akan terjadi dengan sempurna (Hukum Raoult).

Destilasi azeotrop. Sistem cairan azeotrop adalah suatu larutan dari campuran dua cairan yang mempunyai titik didih selalu tetap dengan komposisi campuran juga selalu tetap. Misalnya etanol-air, titik didih 78,2 °C dan komposisi 40% air; HCl-air, titik didih 108,6 °C komposisi 20,2% HCl; metanol CCl_4 , titik didih 55,7 °C komposisi 79,4% CCl_4 . umumnya titik didih azeotrop lebih rendah dari kedua senyawa murninya, kecuali HCl-air. Berdasarkan sifat ini, campuran azeotrop tidak dapat dipisahkan dengan cara destilasi.

C. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

- | | |
|----------------------------|---------------|
| Seperangkat alat destilasi | - Gelas kimia |
| Erlenmeyer | - Termometer |

2. Bahan

- Campuran metanol-air
- batu didih

D. CARA KERJA

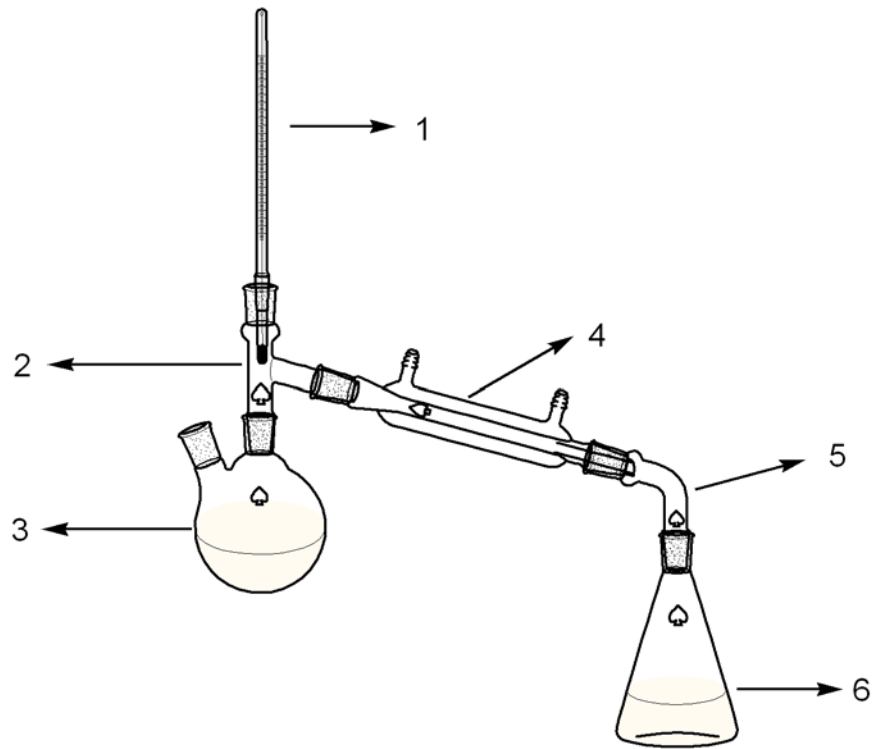
Destilasi biasa

Pasang peralatan destilasi sederhana. Alirkan air pada kondensor. Masukkan 40 mL campuran metanol-air ke dalam labu. Amati dan catat suhu dimana tetesan pertama sudah mulai jatuh. Penampung diganti dengan yang bersih untuk menampung destilat murni, yaitu destilat yang titik didihnya sudah mendekati suhu didih yang sebenarnya sampai titik didihnya konstan. Catat suhu dan volume destilat secara teratur setiap selang penampungan destilat tertentu.

E. TUGAS

1. Sebelum praktikum

- a. Cari dan gambarkan rangkaian alat destilasi : biasa, terfraksi, vakum dan uap
- b. Berikanlah nama pada bagian-bagian alat destilasi sederhana di bawah ini



2. Setelah praktikum

- a. Tuliskan prinsip dan tujuan destilasi vakum dan uap
- b. Dari hasil destilasi yang dilakukan, apakah destilat yang diperoleh masih perlu dimurnikan lagi ? Jelaskan jawaban anda

PERCOBAAN 9

PEMISAHAN DAN PEMURNIAN ZAT PADAT (REKRISTALISASI, SUBLIMASI DAN TITIK LELEH)

A. TUJUAN PERCOBAAN

1. Melakukan rekristalisasi dengan baik.
2. Memilih pelarut yang sesuai untuk rekristalisasi.
3. Menjernihkan dan menghilangkan warna larutan
4. Memisahkan dan memurnikan campuran dengan rekristalisasi.

B. TEORI

Kristalisasi

Pada percobaan ini anda akan diperkenalkan cara pemurnian zat padat dengan teknik kristalisasi. Prinsip pemisahan atau pemurnian dengan teknik ini didasarkan pada : *pertama*, adanya perbedaan kelarutan zat-zat padat dalam pelarut tertentu, baik dalam pelarut murni atau dalam pelarut campuran; *kedua*, suatu zat padat akan lebih mudah larut dengan pelarut panas dibanding dengan pelarut dingin. Proses melarutkan zat padat tidak murni dalam pelarut panas, yang dilanjutkan dengan pendinginan larutan tersebut untuk membiarkan zat tersebut mengkristal, adalah teknik kristalisasi.

Sesuai dengan prinsip dan teknik kristalisasi di atas, hal yang menentukan keberhasilannya adalah memilih pelarut yang tepat. Pelarut yang tepat adalah pelarut yang sukar melarutkan senyawa pada suhu kamar, tetapi dapat melarutkan dengan baik pada titik didihnya. Kadang-kadang, atau bahkan sering kali, anda tidak mendapatkan pelarut yang sesuai untuk patokan tersebut. Banyak zat padat larut baik dalam keadaan panas maupun dalam keadaan dingin, atau kalau pun ada pelarut yang sukar melarutkan dalam keadaan dingin, ia juga tidak mampu melarutkan dalam keadaan panas. Caranya adalah anda larutkan zat padat tidak murni tersebut dalam pelarut X sesedikit mungkin (beberapa mL) dalam keadaan panas, kemudian masih dalam keadaan panas tersebut anda tambahkan sedikit demi sedikit pelarut Y sehingga diperoleh larutan jenuh, dan selanjutnya

didinginkan. Apabila zat tersebut telah mengkristal dalam keadaan dingin, maka anda memisahkannya dengan cara penyaringan isap.

Proses kristalisasi adalah kebalikan dari proses pelarutan. Mula-mula molekul zat terlarut membentuk agregat dengan molekul pelarut, lalu terjadi kisi-kisi di antara zat terlarut yang terus tumbuh membentuk kristal yang lebih besar di antara molekul pelarutnya, sambil melepaskan sejumlah energi. Kristalisasi dari zat murni akan menghasilkan kristal yang identik dan teratur bentuknya sesuai dengan sifat kristal senyawanya. Dan pembentukan kristal ini mencapai optimum bila berada dalam kesetimbangan.

Pelarut yang paling banyak digunakan untuk proses kristalisasi adalah pelarut cair, karena tidak mahal, tidak reaktif dan setelah melarutkan zat padat organik bila dilakukan penguapan akan lebih mudah memperolehnya kembali. Kriteria pelarut yang baik :

- a. Tidak bereaksi dengan zat padat yang akan direkristalisasi.
- b. Zat padatnya harus mempunyai kelarutan terbatas (sebagian) atau relatif tak larut dalam pelarut, pada suhu kamar atau suhu kristalisasi.
- c. Titik didih pelarut tidak melebihi titik leleh zat padat yang akan direkristalisasi.

Titik leleh senyawa murni adalah suhu dimana fasa padat dan fasa cair senyawa tersebut, berada dalam kesetimbangan pada tekanan 1 atm. Kalor diperlukan untuk transisi dari bentuk kristal, pemecahan kisi kristal, sampai semua berbentuk cair. Proses pelelehan ini dalam kesetimbangan atau reversibel. Untuk melewati proses ini diperlukan waktu dan sedikit perubahan suhu. Makin murni senyawa tersebut, range suhu lelehnya semakin sempit, biasanya tidak lebih dari 1 derajat. Penentuan titik leleh suatu senyawa murni ditentukan dari pengamatan kisaran lelehnya, dimulai saat terjadinya pelelehan (sedikit), transisi padat-cair, sampai seluruh kristal mencair.

Sublimasi

Sublimasi merupakan proses perubahan zat dari fasa padat langsung menjadi uap dan uap langsung dikondensasi menjadi padat tanpa melalui fasa cair. Hal ini

sangat tergantung dari sifat tiap senyawa. Salah satu senyawa yang mudah mengalami sublimasi adalah naftalena (komponen utama kapur barus).

C. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

Elektrothermal	- Batang pengaduk
Gelas kimia	- Corong Buchner
Pembakar bunsen	- Pipet tetes
Erlenmeyer	- Pipet ukur
Kasa asbes	- Pembakar Bunsen
Batang pengaduk	- Corong

2. Bahan

- Padatan asam benzoate	- n-heksan
- Kloroform	- Air
- Karbon	- Es batu
- Kertas saring Whatman	- Kapur barus

D. CARA KERJA

Rekristalisasi

Uji kelarutan asam benzoat kotor pada berbagai pelarut (*n*-heksan, kloroform, metanol dan air). Pilihlah pelarut yang cocok, lalu timbang 2 gram asam benzoat kotor, masukkan dalam gelas kimia 100 mL, lalu masukkan sedikit demi sedikit sambil diaduk, pelarut dalam keadaan panas sampai asam benzoate tepat larut. Setelah semua senyawa larut, tambahkan sedikit berlebih beberapa mL pelarut panas. Didihkan campuran ini di atas hot plate (jangan terlalu panas). Kepada campuran panas tambahkan sedikit demi sedikit, hati-hati, sambil diaduk dengan kaca pengaduk, sekitar 0,5 gram karbon (charcoal) atau norit untuk menghilangkan warna. Didihkan beberapa saat supaya penyerapan warna lebih sempurna. Saring larutan dengan kertas saring dan ditampung dalam Erlenmeyer. Penyaringan harus

dalam keadaan panas, jika larutan telah dingin maka dipanaskan kembali. Biarkan filtrate mendingin di udara terbuka, jangan diganggu atau diguncang! Jika sudah lama belum terbentuk kristal, bisa didinginkan, Erlenmeyer disiram di bawah air kran atau direndam dalam air es. Bila dalam es belum juga terbentuk kristal, maka panaskan kembali larutannya hingga jenuh.

Jika semua kristal sudah terbentuk dan terpisah, lakukan penyaringan dengan corong Buchner yang telah dipasangi kertas saring Whatman dan telah dihubungkan ke pompa vakum. Cuci kristal dalam corong Buchner dengan sedikit pelarut dingin, satu sampai dua kali. Tekan kristal dengan spatula, sekering mungkin. Timbang kristal kering dan tentukan titik lelehnya dengan alat electrothermal. Jika kisaran titik leleh masih lebar (lebih dari 1 derajat) ulang rekristalisasi.

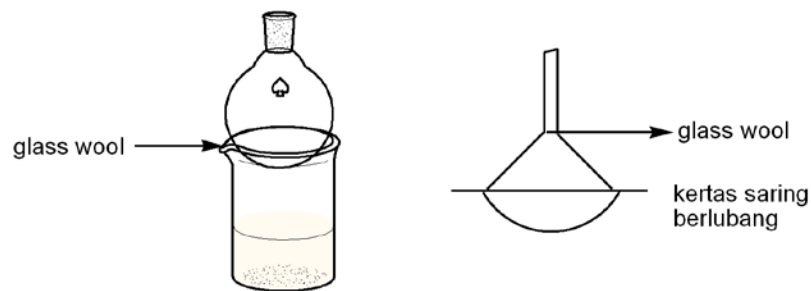
Sublimasi

Cara Pertama

Masukan zat yang akan disublimasikan ke dalam cawan penguapan. Tutup permukaan cawan dengan kertas saring yang telah diberi lubang-lubang kecil. Sumbat tutup cawan yang tidak tertutup kertas dengan glass wool. Tutup kertas saring dengan corong gelas yang lubangnya telah ditutup dengan glass wool. Panaskan dengan api kecil. Dinginkan corong dengan menggunakan bantuan kapas atau kain basah yang ditempelkan disebelah luar permukaan corong. Amati apa yang terjadi. Jika tidak ada lagi zat yang menyublim, kumpulkan zat yang terbentuk dalam botol zat yang bersih dan kering. Amati bentuk kristalnya.

Cara Kedua

Masukkan zat yang akan disublimasikan ke dalam gelas kimia. Tutup permukaan gelas kimia dengan labu dasar bulat yang berisi air setengahnya (ukuran labu harus lebih besar sedikit dari ukuran mulut gelas kimia). Sumbat mulut gelas kimia yang tidak tertutup labu dengan glass wool. Panaskan dengan api kecil. Hentikan pemanasan bila semua zat telah menempel pada labu. Kumpulkan zat yang terbentuk dalam botol zat yang bersih dan kering. Amati bentuk kristalnya.



E. TUGAS

1. Sebelum praktikum

- Jelaskan prinsip rekristalisasi !
- Carilah 5 pasang pelarut yang biasa digunakan untuk rekristalisasi dalam 2 pelarut (pasangan pelarut), lalu tuliskan pula data fisik dan sifat-sifat pelarut tersebut dalam suatu tabel
- Sebutkan criteria zat yang dapat dimurnikan dengan cara sublimasi? Berikan contohnya
- Mengapa pada percobaan ini api yang digunakan harus kecil?
- Apa tujuan menutup cawan dengan kertas saring yang berlubang?

2. Setelah praktikum

- Sebutkan minimal 5 tahap yang harus dilakukan dalam pengerjaan rekristalisasi !
- Sifat-sifat apakah yang harus dimiliki oleh pelarut agar dapat digunakan untuk rekristalisasi suatu senyawa organik tertentu
- Apakah keuntungan pemurnian dengan cara sublimasi?
- Bagaimanakah proses terjadinya sublimasi?

PERCOBAAN 10

PENENTUAN KADAR AIR MEGGUNAKAN METODE DEAN STARK

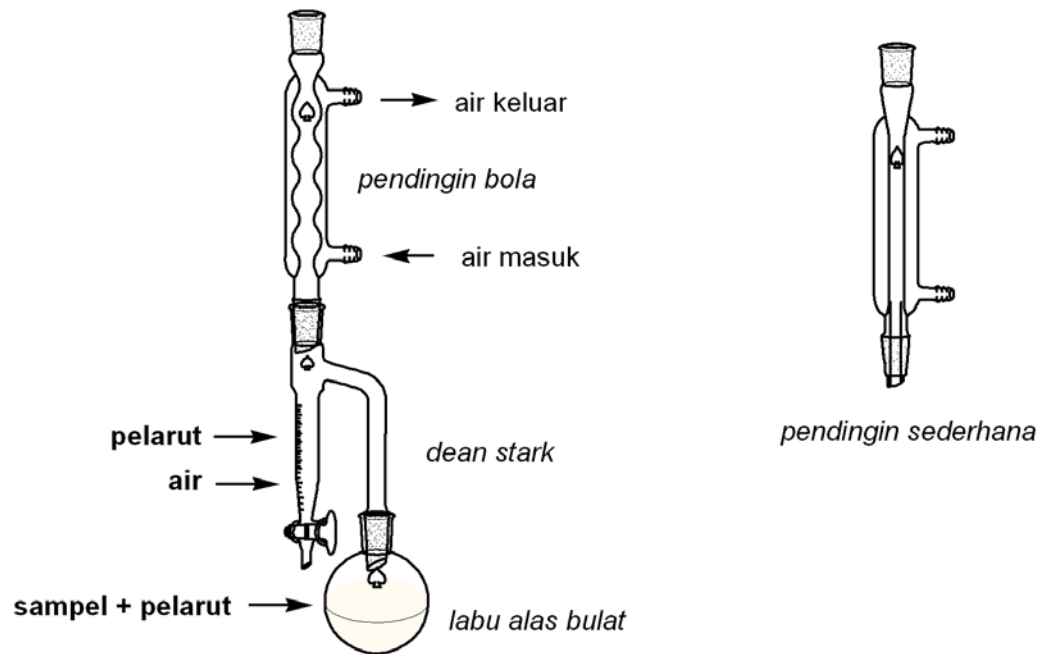
A. TUJUAN PERCOBAAN

Percobaan bertujuan untuk mempelajari proses penentuan kadar air suatu sampel dengan menggunakan metode Dean Stark.

B. TEORI

Kandungan air suatu bahan sering menyebabkan masalah diantaranya adalah sampel mudah berjamur, dalam reaksi kimia yang tidak melibatkan air, adanya air akan mempengaruhi hasil reaksi, dalam ekstraksi menggunakan pelarut absolut, air akan menurunkan efisiensi ekstraksi.

Untuk menghindari masalah tersebut, kandungan air perlu diketahui. Penentuan air biasanya dilakukan dengan cara pemanggangan sampel dalam oven. Selisih berat antara sampel awal dan berat sampel akhir merupakan berat air. Kelemahan dari metode ini adalah apakah berat yang hilang semuanya air ?; sampel menjadi kering atau gosong sehingga senyawa kimia yang mudah terurai oleh panas, diduga akan terurai dalam pemanggangan tersebut, selain itu indikator bahwa air sudah keluar semua dari sampel sulit ditetapkan. Salah satu metode yang akan digunakan untuk menetapkan kadar air dalam percobaan ini adalah Metode Dean Stark. Metode ini dilakukan dengan cara pemanasan sampel dalam pelarut senyawa aromatik, biasanya yang digunakan adalah toluena atau benzena. Pada saat panas (mendidih), kepolaran benzena/toluena akan meningkat sehingga akan larut dalam air, selanjutnya uap pelarut + air mengalir ke pendingin, setelah dingin pelarut dan air akan terpisah. Karena berat jenis air > berat jenis pelarut, air akan berada di bawah dan volume langsung terukur. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada susunan gambar di bawah ini.



Gambar 1. Susunan alat Dean stark

C. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

Seperangkat alat dean strak

Penghalus sampel / blender

Pemanas

Batang pengaduk

2. Bahan

Sampel yang dicoba

Toluena / benzena

D. CARA KERJA

- a. Susun alat Dean Stark
- b. Haluskan sampel yang diuji
- c. Timbang 50 gram sampel yang telah dihaluskan kemudian dimasukan ke dalam labu alas bulat
- d. Tambahkan ke dalam labu 10 mL toluena / benzena kemudian diaduk
- e. Panaskan selama 3 jam alat Dean Stark

E. TUGAS

1. Sebelum praktikum

- a. Rancang susunan alat dean stark!
- b. Mengapa menggunakan toluena/benzena sebagai senyawa pembawa ?
- c. Mengapa air dan pelarut pada saat panas akan saling melarutkan, tetapi saat dingin berpisah kembali?
- d. Bagaimanakah rumus struktur benzena dan toluena ?
- e. Bagaimana mekanisme kerja alat tersebut ?

2. Setelah praktikum

- a. Gambarkan alat dean stark dan mekanisme kerjanya dengan benar
- b. Sebutkan kegunaan dari Dean Stark dan bagaimana mekanisme kerjanya
- c. Sebutkan tiga senyawa yang dapat digunakan sebagai pelarut dalam penapan kadar air menggunakan metode dean stark