



NAMA:

KODE SISWA:

Soal 1

13% dari total

Kondensasi Aldol yang Ramah Lingkungan

1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	Total
1	1	13	20	6	1	2	44

a) Catat pH larutan.

b) Tuliskan massa produk kasar (*crude product*).

c) Dengan menggunakan lampu UV untuk memperjelas noda-noda, lingkari noda yang terbentuk pada pelat dengan pensil untuk menunjukkan posisinya, selanjutnya gambaran pola noda pada lembar jawab, dan masukkan pelat anda dalam kantong plastik yang berlabel kode siswa anda.

Catat nilai-nilai R_F sesuai dengan zat yang diperoleh.



NAMA:

KODE SISWA:

Zat kimia	R_F

d) Tuliskan massa zat yang sudah dimurnikan.

e) Produk A mungkin memiliki salah satu dari dua rumus kimia berikut: $C_{18}H_{18}O_4$ atau $C_{18}H_{16}O_3$.



NAMA:

KODE SISWA:

Gambarkan struktur setiap stereoisomer dengan rumus kimia $C_{18}H_{18}O_4$ yang mungkin terbentuk pada reaksi ini. Tentukan jumlah total puncak yang mungkin terbentuk pada masing-masing spektrum ^{13}C NMR.

Untuk $C_{18}H_{18}O_4$:

Gambar Struktur	Jumlah total puncak ^{13}C NMR yang diharapkan:



NAMA:

KODE SISWA:

Gambarkan struktur setiap stereoisomer dengan rumus kimia $C_{18}H_{16}O_3$ yang mungkin terbentuk pada reaksi ini. Tentukan jumlah total puncak yang diharapkan pada masing-masing spektrum ^{13}C NMR.

Untuk $C_{18}H_{16}O_3$:

Gambar struktur	Jumlah total puncak ^{13}C NMR yang diharapkan:



NAMA:

KODE SISWA:

- f) Dengan bantuan spektrum ^{13}C NMR yang diberikan pada instruksi praktikum, tentukan rumus molekul yang paling tepat. Tandai satu dari dua kotak berikut yang sesuai dengan pilihan anda:

$\text{C}_{18}\text{H}_{18}\text{O}_4$:

$\text{C}_{18}\text{H}_{16}\text{O}_3$:

- g) Hitung persen rendemen produk yang telah dimurnikan berdasarkan rumus molekul yang anda peroleh, nyatakan dalam persen.

Persen rendemen:



NAMA:

KODE SISWA:

Soal 2

13% dari total

Analisis kompleks Tembaga(II)

2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g	2h	Total
15	1	2	15	1	2	4	4	44

Titration untuk menentukan kadar ion tembaga:

	Massa kompleks / g	Volume larutan EDTA yang diperlukan / cm ³	Tandai kotak jika data ini digunakan untuk perhitungan bagian (a)
Sampel 1			
Sampel 2			
Sampel 3			

- a) Hitung volume larutan EDTA yang diperlukan agar bereaksi secara sempurna dengan 0.100 g kompleks.

- b) Tuliskan persamaan reaksi untuk titrasi tersebut:



NAMA:

KODE SISWA:

c) Hitung persen- massa tembaga dalam sampel:

Persen -massa tembaga:

Titration untuk menentukan kadar ion klorida:

	Massa kompleks / g	Volume larutan perak nitrat yang diperlukan/ cm ³	Tandai kotak jika data ini digunakan pada perhitungan bagian (d)
Sampel 4			
Sampel 5			
Sampel 6			



NAMA:

KODE SISWA:

- d) Hitung volume larutan perak nitrat yang diperlukan untuk bereaksi secara sempurna dengan 0.200 g kompleks.

- e) Tuliskan persamaan reaksi untuk titrasi tersebut:

- f) Hitung persen massa ion klorida dalam sampel:

Persen massa ion klorida:



NAMA:

KODE SISWA:

g) Tandai unsur manakah dalam kompleks yang memiliki persen kesalahan paling besar dalam penentuan kadarnya:

Cu

Cl

O

C

H

N

h) Tentukan rumus molekul kompleks tembaga:

Rumus molekul:



NAMA:

KODE SISWA:

Soal 3

14% dari total

Konsentrasi Misel Kritik dari Surfaktan

3a	3b	3c	Total
2	34	2	38

a) Hitung konsentrasi larutan SDS stok yang anda buat:

b) Catat hasil-hasil yang anda peroleh dalam Tabel di bawah ini dan gambarkan grafik yang sesuai untuk menentukan konsentrasi misel kritik (*critical micelle concentration* = CMC) pada kertas grafik yang sudah disediakan.

Volume larutan SDS stok / cm ³	Volume H ₂ O/ cm ³	c / mmol dm ⁻³	σ / $\mu\text{S cm}^{-1}$



NAMA:

KODE SISWA:

Volume larutan SDS stok / cm ³	Volume H ₂ O / cm ³	c / mmol dm ⁻³	σ / $\mu\text{S cm}^{-1}$

- c) Tentukan konsentrasi saat dimana misel mulai terbentuk (konsentrasi misel kritik = *the critical micelle concentration*):



Instruksi Ujian

- Waktu yang disediakan untuk ujian adalah **5 jam**. Pada saat dimulai, anda mendapat kesempatan membaca soal selama **15 menit**. **JANGAN** memulai praktikum sebelum aba-aba **START** diberikan.
- Ketika pemberitahuan untuk berhenti bekerja diberikan pada akhir 5 jam anda harus segera mematuhi. Jika tidak mematuhi, anda akan didiskualifikasi pada ujian ini.
- Sesudah diberikan aba-aba berhenti bekerja, **tunggulah di ruang lab anda**. Pengawas akan mendatangi anda dan memeriksa semua *item* yang harus anda tinggalkan dan kumpulkan, yaitu:
 - Instruksi 'Ujian Praktikum' ini.
 - Semua lembar jawaban anda *plus* lembar kertas grafik dari Soal 3 dalam amplop dengan kode siswa anda. Jangan menutup amplop ini.
 - Plat TLC yang sudah anda pilih dalam kantong plastik yang diberi label kode siswa anda.
 - Sampel berlabel 'RPA' dari Soal 1.
- **Jangan meninggalkan ruang ujian, tunggu instruksi dari pengawas.**



Informasi Umum

- **Keselamatan** adalah perihal yang penting di dalam laboratorium. Anda harus mengikuti aturan keselamatan kerja yang diberikan dalam peraturan IChO. **Kacamata pelindung/pengaman dan jas lab harus dipakai SETIAP SAAT. Sarung tangan harus dipakai selama mengerjakan Soal 1.**
- Jika anda tidak mematuhi aturan keselamatan ini, anda akan diberi peringatan **satu kali** sebelum diminta meninggalkan laboratorium ini. Anda tidak diizinkan untuk kembali dan akan menerima nilai nol untuk seluruh ujian praktikum ini.
- **Lembar soal** terdiri dari 15 halaman, dimana terdapat **3 soal**. Anda dapat mengerjakan soal mulai dari nomor mana saja yang anda pilih.
- **Lembar jawaban** terdapat sebanyak 11 halaman. Anda harus menulis **Nama anda dan kode siswa di setiap lembar jawaban**. Jangan mencoba memisahkan lembar-lembar ini.
- Jawaban dan pekerjaan anda harus **ditulis hanya di kotak yang disediakan**. Tulisan di luar kotak yang disediakan tidak akan dinilai. Cara perhitungan harus ditunjukkan (kalkulator boleh digunakan). Jika anda membutuhkan **coret-coretan** gunakan di halaman kosong bagian belakang.
- Jawaban berupa numerik/angka tidak akan berarti(bermakna) bila tanpa satuan/unit. Anda akan dikenai penalti jika tidak menggunakan satuan/unit.
- Hanya pena, pensil, penghapus, penggaris dan kalkulator yang tersedia yang boleh anda gunakan.
- Jika anda membuat kesalahan atau memecahkan sesuatu dan memerlukan **peralatan ekstra, atau bahan kimia**, mintalah ke pengawas. Hanya permintaan pertama yang akan dipenuhi oleh pengawas, tetapi sesudah itu, **untuk setiap permintaan berikutnya anda akan dikenai penalti 1 dari 40 poin praktikum**. Anda dapat meminta lembar kertas grafik tambahan tanpa penalti.
- Jika anda mempunyai **pertanyaan** yang berkaitan dengan soal atau hendak ke toilet, sampaikanlah pada pengawas.
- Jika selama ujian anda membutuhkan alat gelas untuk digunakan kembali, bersihkan dan cucilah di bak air terdekat.
- Larutan dapat dibuang ke dalam bak air, **kecuali EDTA dan yang mengandung tembaga atau perak**. Tinggalkan limbah tersebut di atas meja anda atau buang pada wadah yang telah disediakan.
- Ujian versi bahasa Inggris dapat diminta jika dibutuhkan untuk klarifikasi.



Tabel Periodik dengan massa atom relatif

1																	18
1 H 1.008																	2 He 4.003
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.102	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.90	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.71	29 Cu 63.55	30 Zn 65.37	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.4	47 Ag 107.87	48 Cd 112.40	49 In 114.82	50 Sn 118.69	51 Sb 121.75	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.30
55 Cs 132.91	56 Ba 137.34	57 La*	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.85	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.09	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.37	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac ⁺															

*Lanthanides	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm	62 Sm 150.4	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97
*Actinides	90 Th 232.01	91 Pa	92 U 238.03	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr



Peralatan per siswa

Peralatan	Jumlah
Soal 1:	
Gelas kimia (25 cm ³)	1
Spatula logam ukuran besar	1
Spatula logam ukuran kecil	1
Batang pengaduk ujung rata	1
Pompa hisap	1
Labu Buchner (250 cm ³)	1
Seal cincin karet untuk labu Buchner	1
Corong Hirsch	1
Vial untuk crude produk A, diberi label 'CPA'	1
Botol TLC bertutup dengan kertas saring didalamnya	1
Plat TLC (dalam kantong plastik berlabel kode siswa)	3
Pipa kapiler untuk TLC	6
Labu Erlenmeyer (100 cm ³)	3
Batang pengaduk Magnet	1
Hotplate dengan pengaduk magnet	1
Corong kaca (75 mm)	1
Penjepit tabung (Spring test tube holder)	1
Corong Buchner	1
Wadah Polystyrene (ice bath)	1
Vial untuk rekristalisasi produk A, berlabel 'RPA' dan kode siswa.	1
Kantong plastik berisi:	1
• Kertas pH dan standard warnanya	1
• Kertas saring untuk corong Hirsch	2
• Kertas saring untuk penyaringan panas	2
• Kertas saring untuk corong Buchner	2
Soal 2:	
Buret (50 cm ³)	1
Gelas ukur (25 cm ³)	1
Labu Erlenmeyer (250 cm ³)	4
Corong Plastik (40 mm)	1



Soal 3:	
Gelas plastik	1
Conductivity meter	1
Rubber Pipette bulb (50 cm ³)	1
Pipet seukuran (50 cm ³)	1
Labu Volumetrik (250 cm ³)	1
Buret (50 cm ³)	1
Corong Plastik (40 mm)	1
Lembar kertas grafik	1
Untuk pemakaian lebih dari satu percobaan:	
Pensil	1
Marker pen	1
Amplop berlabel kode siswa	1
Botol semprot berisi air distilasi (500 cm ³)	1
Klem statif	4
Klem buret	4
Retort stand and rod (Zoology only)	3
Gelas ukur (10 cm ³)	1
Kertas tissue untuk pembersih	
Pipet plastik Disposable (3 cm ³)	8
Peralatan bersama:	
Lampu UV	
Neraca (3 decimal)	
Wadah limbah berlabel untuk limbah EDTA, tembaga, dan perak	
Sarung tangan (Purple nitrile gloves) dalam berbagai ukuran	



Bahan kimia di Meja masing-masing

Bahan kimia	R phrases	S phrases
Soal 1:		
3,4-dimethoxybenzaldehyde: 0.50 g pre-weighed in vial labelled 'DMBA 0.5 g'.	22-36/37/38	22-24/25
1-indanone: 0.40 g pre-weighed in vial.	22	-
NaOH: 0.10 g pre-weighed in vial.	34-35	26-36-37/39-45
HCl (3.0M aqueous): 10 cm ³ in a 30 cm ³ bottle.	34-37	24-26-36-45
Diethyl ether:Heptane (1:1): 25 cm ³ in a 30 cm ³ bottle labelled 'Et ₂ O:Heptane (1:1)'.	Diethyl ether: 12-19-22-66-67; Heptane: 11-38-50/53-65-67	Diethyl ether: 9-16-29-33; Heptane: 9-16-23-29-33-60-61-62
Ethyl ethanoate: 1 cm ³ in a small vial.	11-36-66-67	16-26-33
Sample of 1-indanone dissolved in ethyl ethanoate: 1.0 cm ³ in small vial labelled '1-indanone in ethyl ethanoate'.	See above	See above
Sample of 3,4-dimethoxybenzaldehyde dissolved in ethyl ethanoate: 1.0 cm ³ in small vial labelled 'DMBA in ethyl ethanoate'.	See above	See above
Ethyl alcohol (9:1 mixture with H ₂ O): 100 cm ³ in a 125 cm ³ bottle labelled 'EtOH:H ₂ O (9:1)'.	11	7-16
Soal 2:		
Inorganic complex: three samples of approximately 0.1 g, accurately pre-weighed in vials labelled 'Sample 1', 'Sample 2', 'Sample 3'.	22-25-36/37/38	26-28-37/39-45
Inorganic complex: three samples of approximately 0.2 g, accurately pre-weighed in vials labelled 'Sample 4', 'Sample 5' and 'Sample 6'.	22-25-36/37/38	26-28-37/39-45
pH 10 ammonia buffer: 10 cm ³ in a 30 cm ³ clear glass bottle labelled 'pH 10 ammonium buffer'.	20/21/22-36/37/38	26-36
Murexide indicator (solution in H ₂ O): 10 cm ³ in a 30 cm ³ clear glass bottle.	-	24/25
EDTA disodium salt (0.0200 M solution in H ₂ O): 150 cm ³ in a 250 cm ³ clear glass bottle.	22	36
Ethanoic acid: 10 cm ³ in a 30 cm ³ clear glass bottle.	10-35	23-26-45
2,7-Dichlorofluorescein indicator (solution in 7:3 EtOH:H ₂ O): 10 cm ³ in 30 cm ³ clear glass bottle.	36/37/38	26-36-37/39
Dextrin (2% in H ₂ O): 25 cm ³ in a 30 cm ³ bottle.	-	24/25
Silver nitrate (0.1000M solution in H ₂ O): 150 cm ³ in a 250 cm ³ brown glass bottle.	8-34-50/53	26-36-45-60-61
Soal 3:		
Sodium dodecyl sulfate (99%): approximately 4.3 g, accurately pre-weighed in vial labelled 'SDS'.	22-36/37/38	26-36/37
Larutan kalibrasi konduktivitas 'HI 70031': 20 cm ³ dalam kantong.	Non hazardous product	Non hazardous product

Risk Phrases

Indication of Particular Risks

Angka R	Makna
8	Contact with combustible material may cause fire.
10	Flammable.
11	Highly flammable.
12	Extremely flammable.
19	May form explosive peroxides.
22	Harmful if swallowed.
25	Toxic if swallowed.
34	Causes burns.
35	Causes severe burns.
36	Irritating to eyes.
37	Irritating to the respiratory system.
38	Irritating to skin.
65	Harmful: may cause lung damage if swallowed.
66	Repeated exposure may cause skin dryness or cracking.
67	Vapours may cause drowsiness and dizziness.

Combination of Particular Risks

Angka R	Makna
20/21/22	Harmful by inhalation, in contact with skin and if swallowed.
36/37/38	Irritating to eyes, respiratory system and skin.
50/53	Very toxic to aquatic organisms; may cause long term effects in the aquatic environment

Safety Phrases

Indication of Safety Precautions Required

Angka S	Makna
7	Keep container tightly closed.
9	Keep container in a well ventilated place.
16	Keep away from sources of ignition. No smoking.
22	Do not inhale dust.
23	Do not inhale gas/fumes/vapour/spray.
24	Avoid contact with the skin.
26	In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice.
28	After contact with skin, wash with plenty of water.
29	Do not empty into drains.
33	Take precautionary measurements against static discharges.
36	Wear suitable protective clothing.
45	In case of accident or if you feel unwell, seek medical advice immediately (show label where possible).
60	This material and/or its container must be disposed of as hazardous waste.
61	Avoid release to the environment.
62	If swallowed, do not induce vomiting: seek medical advice immediately and show this container or label.

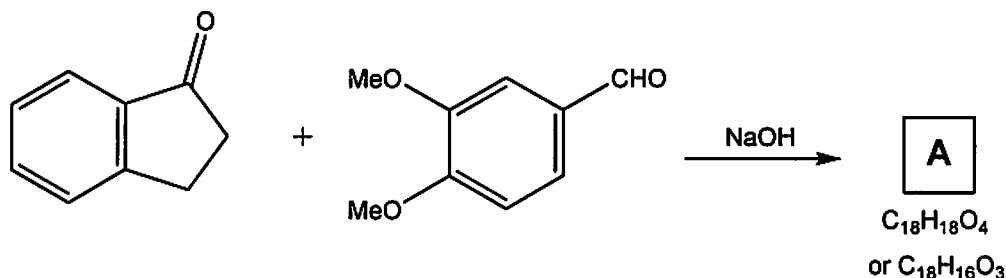
Combination of Safety Precautions Required

Angka S	Makna
24/25	Avoid contact with skin and eyes.
36/37	Wear suitable protective clothing and gloves.
36/37/39	Wear suitable protective clothing, gloves and eye/face protection.
37/39	Wear suitable gloves and eye/face protection.



Soal 1 – Kondensasi Aldol yang Ramah Lingkungan

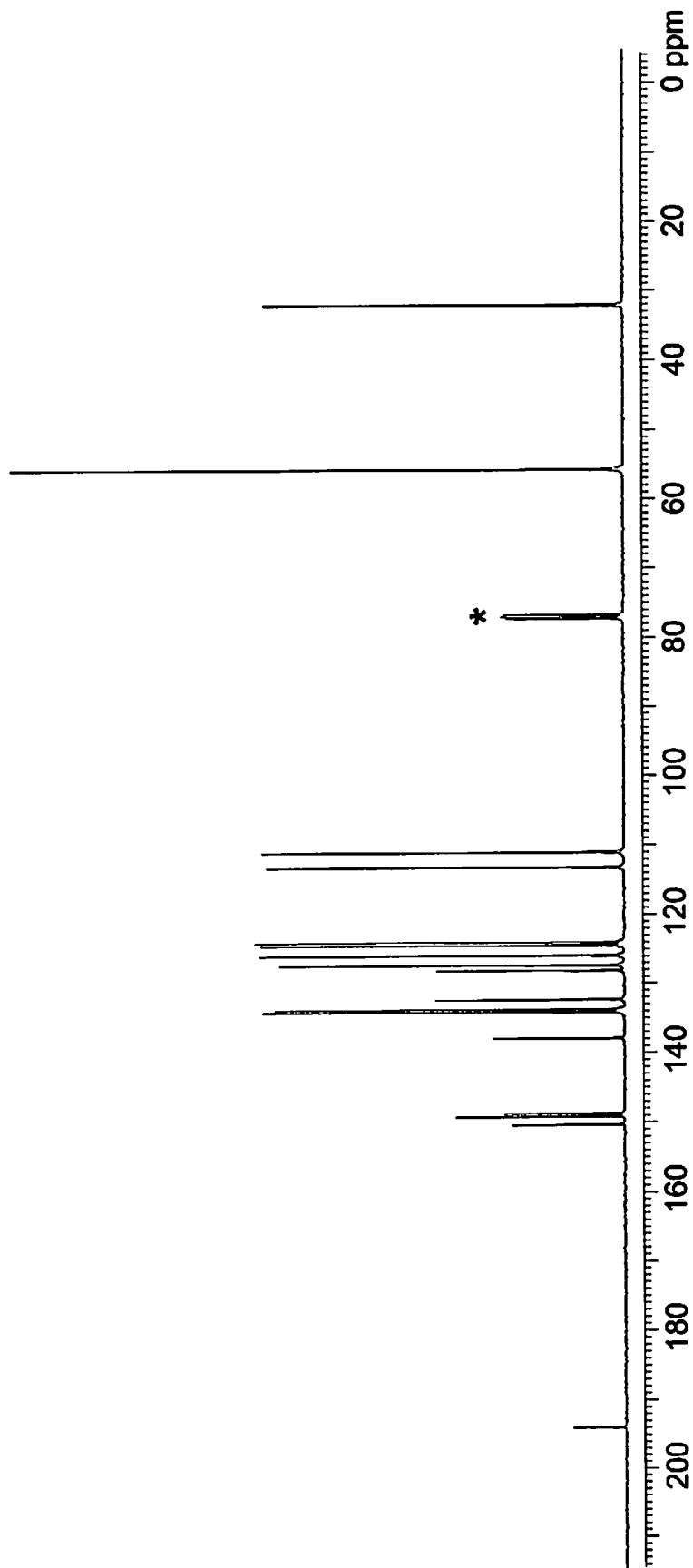
Dalam usaha untuk lebih ramah lingkungan, saat ini semakin besar perhatian yang ditujukan untuk meminimalkan pemakaian pelarut yang digunakan dalam reaksi kimia. Dalam percobaan berikut, reaksi kondensasi aldol dilakukan tanpa menggunakan pelarut.



1. Tambahkan 3,4-dimethoxybenzaldehyde (DMBA 0.50 g, 3.0 mmol) dan 1-indanone (0.40 g, 3.0 mmol) ke dalam gelas kimia 25 cm³. Gunakan spatula logam untuk mengikis dan menghancurkan kedua padatan tersebut sampai berubah menjadi minyak yang jernih.
 2. Tambahkan NaOH (0.1 g, 2.5 mmol) ke dalam campuran reaksi, hancurkan setiap gumpalan yang terbentuk dan lanjutkan mengikis dan menghancurkan campuran tersebut hingga campuran menjadi padat.
 3. Biarkan campuran selama 20 menit. Kemudian tambahkan 4 cm³ larutan HCl 3 M, dan kikis semua produk yang menempel di sekeliling dinding gelas kimia agar tercampur sempurna. Gunakan ujung datar batang pengaduk kaca untuk menghancurkan setiap gumpalan yang terbentuk.
- a) Ukur dan catat pH larutan.
4. Isolasi produk kasar (*crude product*) dengan penyaring vakum menggunakan corong Hirsch keramik yang bentuknya seperti corong biasa. Bilas gelas kimia dengan 2 cm³ larutan HCl 3 M dan tuangkan pada produk kasar yang ada di corong Hirsch keramik untuk pencucian, sambil terus dilakukan penyaringan vakum selama 10 menit untuk pengeringan produk.
- b) Tuliskan massa produk kasar (yang mungkin masih sedikit basah), yang ditimbang menggunakan vial berlabel 'CPA' sebagai wadah.



5. Lakukan TLC untuk menguji apakah reaksi telah berlangsung sempurna, dengan eluen $\text{Et}_2\text{O}:\text{heptane}$ (1:1). Larutan kedua pereaksi dalam ethyl ethanoate sudah disediakan. Produk kasar larut dalam ethyl ethanoate. [Catatan: disediakan tiga pelat TLC. Anda boleh menggunakan semuanya, tetapi anda hanya mengumpulkan *satu* saja di dalam plastik yang berlabel kode siswa anda. Pelat terpilih inilah yang harus anda gambarkan pada lembar jawab].
- c) Gunakan lampu UV untuk melihat noda, lingkari noda pada pelat menggunakan pensil untuk menunjukkan posisinya, Gambarkan pola noda pada lembar jawab, dan masukkan pelat anda dalam kantong plastik berlabel kode siswa anda. Tentukan dan catat nilai R_f setiap noda.
6. Dengan menggunakan labu Erlenmeyer 100 cm³ yang dilengkapi batang pengaduk magnet di dalamnya, lakukan rekristalisasi produk dengan pelarut $\text{EtOH}:\text{H}_2\text{O}$ 9:1 (N.B. Penyaringan panas menggunakan corong kaca yang tersedia merupakan bagian yang harus dilakukan untuk proses penghilangan sedikit pengotor yang tak larut). Setiap gumpalan dapat dihancurkan dengan ujung datar batang pengaduk kaca. Dinginkan labu yang berisi larutan filtrat pada suhu kamar dan kemudian dinginkan dalam penangas es selama 1 jam (gunakan wadah polistiren yang tersedia sebagai penangas es). Kemudian lakukan penyaringan menggunakan Buchner untuk mengumpulkan produk yang terbentuk. Lanjutkan penyaringan vakum selama 10 menit untuk mengeringkan produk. Masukkan produk anda di dalam vial berlabel 'RPA' dan tuliskan kode siswa anda.
- d) Tuliskan massa produk yang telah dimurnikan.
- e) Gambarkan struktur potensial produk A yang mungkin, gunakan informasi yang ada pada lembar jawab.
- f) Spektrum ¹³C NMR produk A disediakan pada halaman berikutnya. Puncak pelarut, CDCl_3 , ditandai dengan lambang asterisk. Berdasarkan spektrum tersebut, tentukan manakah rumus molekul A yang tepat. Tandai jawaban anda pada lembar jawab.
- g) Hitung persen rendemen (*yield*) produk murni, berdasarkan rumus molekul yang telah anda pilih sebagai struktur produk.



Soal 2 – Analisis Kompleks Tembaga(II)

Suatu sampel anorganik anion kompleks tembaga(II) telah disediakan untuk anda, yang tersusun dari tembaga, klor dan oksigen. Pasangan anion tersebut adalah kation tetramethyl ammonium. Senyawa ini tidak mengandung air kristal. Anda harus menentukan kadar ion tembaga dan ion klorida dengan titrasi, kemudian menentukan komposisi senyawa kompleks tersebut.

Titration untuk menentukan kadar ion tembaga

1. Tiga sampel kompleks tembaga yang telah ditimbang secara akurat, masing-masing sekitar 0.1 g, telah disediakan untuk anda. Sampel tersebut berlabel "Sample 1", "Sample 2", "Sample 3", disertai dengan massa yang tepat. Ambil sampel pertama, catat massa sampel tersebut dan pindahkan isi sampel ke dalam labu Erlenmeyer 250 cm³ secara kuantitatif dengan menggunakan air kira-kira 25 cm³.
2. Tambahkan larutan buffer ammonia pH 10 sampai endapan yang mula-mula terbentuk mulai larut kembali (sekitar 10 tetes).
3. Tambahkan 10 tetes indicator murexide.
4. Titrasi dengan larutan EDTA 0.0200 mol dm⁻³ sampai larutan berubah menjadi violet dan warna tidak berubah selama sedikitnya 15 detik. Catat volume larutan yang digunakan pada titrasi.
5. Ulangi dengan menggunakan "Sample 2" dan jika diperlukan lakukan juga dengan sampel "3".

Catatan: anda hanya akan dinilai berdasarkan nilai tunggal yang anda laporkan dalam berkas lembar jawab. Nilai yang dilaporkan bisa merupakan nilai rata-rata, atau nilai tunggal yang paling anda yakini.

- a) Hitung volume larutan EDTA yang dibutuhkan untuk bereaksi sempurna dengan 0.100 g kompleks.
- b) Tuliskan persamaan reaksi untuk reaksi yang terjadi dalam titrasi.
- c) Hitung persen massa tembaga dalam sampel.

Anda harus membasil buret anda sebelum memulai titrasi untuk penentuan ion klorida. Setiap larutan EDTA yang tersisa dapat dibuang ke dalam wadah limbah berlabel 'EDTA'.



Titration untuk menentukan kadar ion klorida

1. Tiga sampel kompleks tembaga yang telah ditimbang secara akurat, masing-masing sekitar 0.2 g, telah disediakan untuk anda. Sampel tersebut berlabel "Sample 4", "Sample 5", "Sample 6", disertai dengan massa yang tepat. Ambil sampel pertama ("Sample 4") catat massa sampel dan pindahkan isi sampel ke dalam labu Erlenmeyer 250 cm³ secara kuantitatif dengan menggunakan air kira-kira 25 cm³.
2. Tambahkan 5 tetes ethanoic acid, diikuti dengan 10 tetes indicator dichlorofluorescein dan 5 cm³ dextrin (2% suspensi dalam air). N.B. Kocok botol dengan seksama sebelum penambahan suspensi dextrin.
3. Titrasi dengan larutan perak nitrat 0.1000 mol dm⁻³, goyangkan labu secara konstan sampai suspensi putih berubah warna menjadi pink dan warna tidak hilang lagi setelah digoyangkan.
4. Ulangi dengan menggunakan "Sample 5" dan jika diperlukan lakukan juga dengan sampel "6"..

Catatan: anda hanya akan dinilai berdasarkan nilai tunggal yang anda laporkan dalam berkas lembar jawab. Nilai yang dilaporkan bisa merupakan nilai rata-rata, atau nilai tunggal yang paling anda yakini.

- d) Hitung volume larutan perak nitrat yang dibutuhkan untuk bereaksi sempurna dengan 0.200 g kompleks.
- e) Tuliskan persamaan reaksi untuk reaksi yang berlangsung pada titrasi.
- f) Hitung persen massa ion klorida dalam sampel.

Persen karbon, hidrogen dan nitrogen dalam kompleks ditentukan dengan analisis pembakaran dan diperoleh data sebagai berikut:

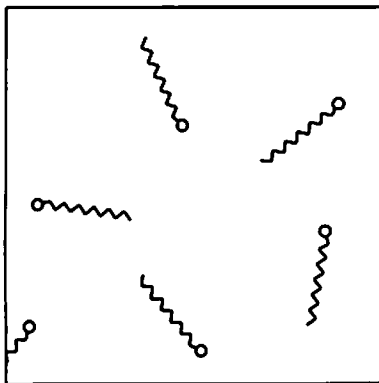
Karbon: 20.87 %	Hidrogen: 5.17 %	Nitrogen: 5.96 %
-----------------	------------------	------------------

- g) Tandai pada berkas lembar jawab anda, unsur manakah dalam senyawa kompleks tersebut yang memiliki persen kesalahan terbesar dalam penentuan kadarnya.
- h) Tentukan rumus molekul kompleks tembaga. Perlihatkan cara perhitungannya.

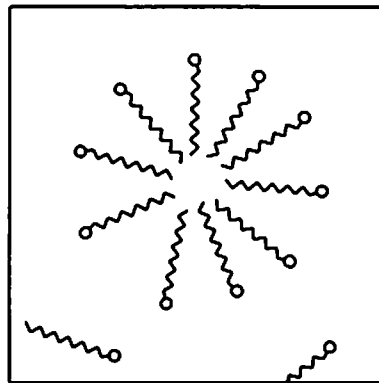
Soal 3 – Konsentrasi Misel Kritis dari Surfaktan

Surfaktan digunakan secara luas dalam berbagai produk pembersih sehari-hari, seperti shampo atau deterjen untuk mencuci pakaian. Salah satu surfaktan adalah SDS, sodium *n*-dodecyl sulfate, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{OSO}_3\text{Na}$ (Massa Molekul Relatif: 288.37).

Dalam air, larutan yang sangat encer mengandung molekul-molekul SDS yang tersolvasi secara individu. Namun, apabila konsentrasinya meningkat secara bertahap hingga melewati suatu konsentrasi spesifik tertentu, maka konsentrasi monomer SDS tidak akan berubah, namun sebagai gantinya surfaktan tersebut mulai membentuk suatu kluster yang disebut misel (*micelle*). Misel-misel inilah yang bertindak membantu menghilangkan lemak dan kotoran. Konsentrasi spesifik dimana mulai terbentuk misel disebut konsentrasi misel kritis (*critical micelle concentration* = CMC). Proses ini ditampilkan secara skematis pada gambar berikut.



konsentrasi SDS rendah
hanya monomer bebas



Konsentrasi SDS tinggi
Misel dan beberapa monomer bebas

Dalam percobaan ini, anda akan menentukan konsentrasi misel kritis SDS dengan mengukur konduktivitas dari berbagai konsentrasi larutan SDS yang berbeda.

1. Anda diberikan kira-kira 4.3 g SDS dalam vial yang sebelumnya telah ditimbang secara akurat, labu volumetrik 250 cm^3 , buret 50 cm^3 , pipet seukuran 50 cm^3 , sebuah *conductivity meter*, larutan standar konduktivitas (hanya digunakan untuk kalibrasi), dan sebuah gelas plastik.
2. Anda harus mengukur konduktivitas (σ , dalam $\mu\text{S cm}^{-1}$) berbagai konsentrasi larutan SDS (c , hingga 30 mmol dm^{-3}). [Catatan: gunakan asumsi semua volume bersifat aditif].



- a) Hitung konsentrasi larutan stok SDS anda.
- b) Catat semua data hasil pengukuran pada tabel di lembar jawab dan pada kertas grafik yang disediakan alurkan data tersebut menjadi suatu grafik yang sesuai untuk dapat menentukan konsentrasi misel kritis (*critical micelle concentration*, CMC).
- c) Tentukan konsentrasi saat dimana misel mulai terbentuk (CMC).

Catatan

- 1) Larutan SDS mudah berbuih jika dikocok.
- 2) Alat *conductivity meter* membutuhkan larutan minimal 50 cm³ di dalam gelas plastik agar dapat berfungsi dengan baik.
- 3) Cara kalibrasi *conductivity meter*.
 - Nyalakan alat dengan memijit tombol ON/OFF satu kali.
 - Tekan dan tahan tombol ON/OFF sekali lagi, kali ini selama 3 detik, sampai anda melihat tulisan 'CAL' pada layar, yang berarti modus kalibrasi telah dimulai. Lepaskan tombol ON/OFF dan tulisan '1413' akan berkedip pada layar. Untuk kalibrasi, lakukan tahap berikutnya dengan segera, sebelum alat kembali pada pembacaan '0' pada layar (yang berarti anda telah keluar dari modus kalibrasi)
 - Celupkan alat ke dalam kantong berisi larutan kalibrasi 'HI 70031', namun jangan sampai melebihi tanda maksimum pencelupan pada elektroda.
 - Aduk perlahan dan tunggu selama sekitar 20 detik untuk konfirmasi pembacaan.
 - Ketika layar berhenti mengedip, maka alat telah terkalibrasi dan siap digunakan.
 - Bilas alat dengan air distilasi dan keringkan sebelum pengukuran dilakukan.
- 4) Cara mencatat pembacaan alat:
 - Nyalakan alat dengan menekan tombol ON/OFF.
 - Celupkan alat ke dalam sampel tanpa melebihi tanda batas maksimum dan harus di atas tanda batas minimum.
 - Aduk perlahan dan tunggu pembacaan hingga stabil. Alat secara otomatis menyesuaikan perubahan suhu.
 - Nilai konduktivitas sampel akan muncul pada LCD.