

HALAMAN SAMPUL

**MODUL KIMIA ANALITIK I
ANALISA KUALITATIF KATION I - V**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAMUNIVERSITAS MULAWARMAN
SAMARINDA 2021**

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penyusunan **MODUL KIMIA ANALITIK I : ANALISA KUALITATIF KATION I – V** ini dapat terselesaikan. Dan sebagai bekal mahasiswa yang dapat sesuai dengan kualifikasi keahlian standar. Berdasarkan hal itu disusun kompetensi yang harus dikuasai dan selanjutnya dijabarkan ke dalam deskripsi program pembelajaran dan materi ajar yang diperlukan yang disusun ke dalam paket berupa modul.

Pada kesempatan ini, tak lupa penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang turut aktif membantu **Modul Kimia Analitik I : Analisa Kualitatif Kation I – V**. Penyusun menyadari bahwa dalam buku ini masih jauh dari sempurna. Dengan kerendahan dan ketulusan hati, penyusun akan terbuka untuk menerima kritik yang membangun demi kesempurnaan modul ini.

Semoga Modul Kimia Analitik I : Analisa Kualitatif Kation I – V ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Samarinda, Desember 2021

TEAM PENYUSUN

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN.....	1
KATA PENGANTAR.....	2
DAFTAR ISI.....	3
PETA KEDUDUKAN MODUL.....	4
GLOSARIUM.....	6
I..... PENDAHULUAN.....	7
A...Deskripsi.....	7
B...Prasyarat.....	7
C...Petunjuk Penggunaan Modul.....	7
D...Penjelasan Bagi Mahasiswa.....	8
E... Peran Dosen Antara Lain.....	8
F... Tujuan Akhir.....	9
G...Kompetensi.....	9
H...Cek Kemampuan.....	10
II..... PEMBELAJARAN.....	11
A...Rencana Belajar Mahasiswa.....	11
B...Kegiatan Belajar.....	11
1...Kegiatan Belajar : <i>Analisa Kualitatif Kation I – V</i>	11
a.... Tujuan Kegiatan Pembelajaran.....	12
b....Uraian Materi.....	24
c....Rangkuman.....	25
d.... Tugas.....	25
e.... Tes Formatif.....	26
f.... Kunci Jawaban Formatif.....	27
g.... Lembar Kerja.....	
III.....EVALUASI.....	28
A...Kunci Jawaban.....	29
B...Daftar Pustaka.....	30
IV..... PENUTUP.....	31

PETA KEDUDUKAN MODUL

-Penggunaan Modul dalam Kurikulum Pembelajaran Tahun 2019 - 2020 Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman.

MATA KULIAH	
SEMESTER I	SEMESTER II
Bahasa Indonesia	Agama Islam/Katolik/protestan/Hindu/Budha
Bahasa Inggris	Kewirausahaan
Kimia Dasar	Pend. Kewarganegaraan
Pancasila	Kimia Dasar Lanjut
Fisika Dasar	Fisika Modern
Kalkulus Elementer	Statistika Dasar
Ilmu Sosial Budaya Dasar	Biologi Umum



MATA KULIAH	
SEMESTER III	SEMESTER IV
Kimia Fisika I	Kimia Fisika II
Kimia Anorganik I	Kimia Anorganik II
Kimia Analitik I	Kimia Analitik II
Kimia Organik I	Kimia Organik II
Kimia Lingkungan	Biokimia I
Statistika Untuk Kimia	



MATA KULIAH	
SEMESTER V	SEMESTER VI
Kimia Fisika III	Kimia Instrumentasi
Kimia Anorganik III	Kinetika Kimia
Kimia Analitik III	Sintesa Kimia Anorganik
Kimia Organik Fisik	Sintesa Kimia Organik
Biokimia II	Kuliah Kerja Nyata (KKN)
Metodologi Penelitian	

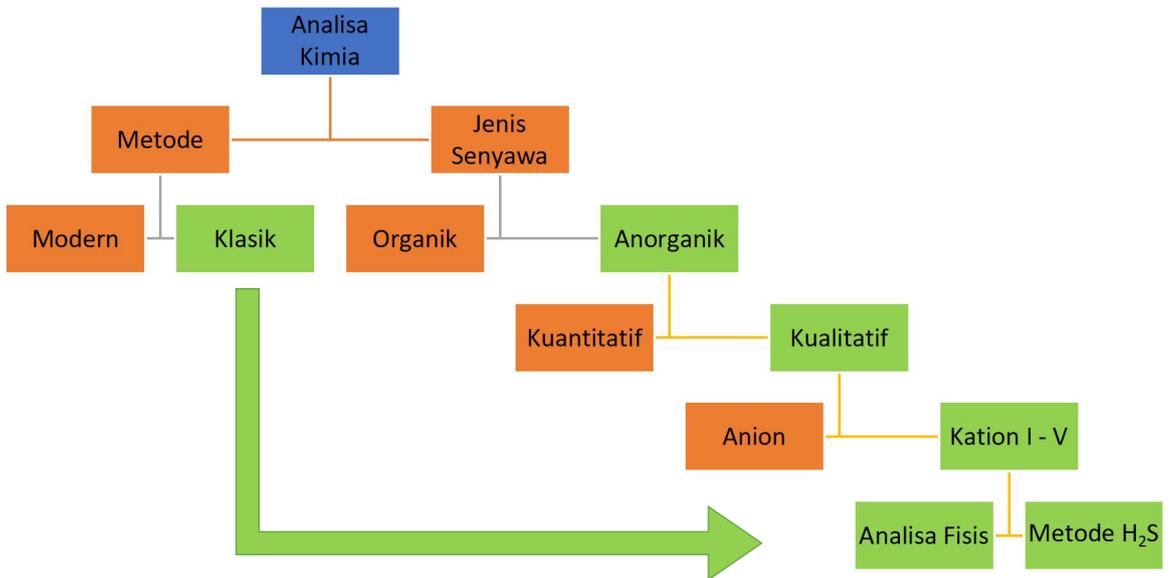


MATA KULIAH	
SEMESTER VII	SEMESTER VIII
Praktek Kerja Lapangan (PKL)	Skripsi
Elusidasi Struktur	

Keterangan :

	Penggunaan Modul Dasar/Utama
	Penggunaan Modul sebagai Terapan

•....Peta Konsep Modul Analisa Kualitatif Kation I - V



GLOSARIUM

Analisa kualitatif	:	suatu pemeriksaan yang dilakukan untuk menyelidiki unsur-unsur atau ion-ion yang terdapat dalam suatu larutan atau campuran persenyawaan.
Analisa makro	:	bahan yang digunakan dalam analisa ini antara 0,5-1g dalam 20 mL larutan.
Analisa mikro	:	bahan yang digunakan pada analisa ini lebih kecil dari 0,01 g.
Analisa semimikro	:	bahan yang digunakan dalam analisa antara 0,1- 1 g dalam 1 mL larutan.
Analisa kualitatif sifat fisis	:	Analisis yang dilakukan berdasarkan sifat fisis bahan seperti meliputi pengamatan perubahan wujud, warna, kelarutan, serta reaksi nyala dan sebagainya.
Analisa pendahuluan	:	Suatu tahapan analisa awal dalam analisa kualitatif, biasanya dilakukan berdasarkan pengamatan terhadap sifat-sifat fisis sampel
Anion	:	Ion yang bermuatan negatif, misalnya Cl^- , SO_4^{2-}
Kation	:	Ion yang bermuatan positif, misalnya Na^+ , Ca^{2+}
Metode H_2S	:	Suatu cara penentuan kation dalam analisa kualitatif dengan cara klasifikasi kation-kation terhadap beberapa pereaksi klorida, sulfida dan karbonat
Reaksi basah	:	penambahkan sejumlah larutan yang mengandung zat tertentu yang sering disebut pereaksi (reagensia) ke dalam suatu larutan yang mengandung zat yang akan dianalisa.
Reaksi kering	:	mereaksikan sampel tanpa menggunakan medium pelarut, seperti reaksi dengan proses- proses pemanasan (Test nyala) dan lain sebagainya.
Tes nyala	:	Suatu tes yang dilakukan dalam analisa kualitatif

dengan cara mengamati warna nyala suatu sampel pada suatu pembakar

I....PENDAHULUAN

A....Deskripsi

Modul Analisa Kualitatif Kation dan Anion ini adalah modul yang harus Anda kuasai di semester III untuk mahasiswa Kimia . Dalam modul ini dibahas mengenai analisa kualitatif sifat fisis dan secara kualitatif dengan metode H₂S. Analisa kualitatif sifat fisis meliputi pengamatan perubahan wujud, warna, kelarutan, keasaman dan kebasaaan, test nyala dan sebagainya. Sedangkan analisis bahan secara kualitatif dengan metode H₂S meliputi analisis kation dan penggolongannya serta analisis anion. Pembahasan materi tersebut dibagi dalam dua kegiatan belajar. Kegiatan belajar merupakan pembahasan tentang Analisa Kualitatif Kation I – V dengan metode H₂S D. Pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran ini adalah *learning by expericence* yang dipadukan dengan contextual. Waktu untuk mempelajari modul ini dialokasikan sebanyak 2 jam 1x pertemuan/pekan didalam kelas dan laboratorium.

B..... Prasyarat

Agar dapat menguasai materi modul ini secara optimal, dipersyaratkan m a h a s i s w a memahami terlebih dahulu dengan baik tentang sifat fisis dan sifat kimia dari bahan termasuk di dalamnya pemahaman tentang reaksi-reaksi kimia. Oleh karena itu m a h a s i s w a Jurusan Kimia harus telah mengikuti Mata Pelajaran Kimia Dasar dan Kimia Dasar lanjut yang ada pada semester I dan II serta menguasai materi modul – modul Kimia Dasar.

C..... Petunjuk Penggunaan Modul

Agar modul dapat digunakan secara maksimal maka mahasiswa diharapkan melakukan langkah- langkah sebagai berikut :

1. Buku Modul Analisa Kualitatif Kation dan Anion ini digunakan untuk mahasiswa Jurusan Kimia semester 3.
2. Pelajari dan pahami peta materi yang disajikan dalam setiap modul.

3. Pelajari dan pahami tujuan yang tercantum dalam setiap kegiatan pembelajaran.
4. Pelajari uraian materi secara sistematis dan mendalam mendalam isi konsep sesuai yang tercantum dalam diagram dalam setiap kegiatan pembelajaran.
5. Lakukan pengerjaan tugas dan latihan untuk mengetahui tingkat penguasaan materi.
6. Diskusikan dengan dosen atau teman jika mengalami kesulitan dalam pemahaman materi.

D..... Penjelasan Bagi Mahasiswa

Modul ini memberikan peran agar mahasiswa diharapkan mampu :

1. Membaca dengan cepat secara keseluruhan modul ini (*skimming*).
2. Mempelajari dan memahami peta materi yang disajikan dalam setiap modul.
3. Mempelajari dan memahami tujuan yang tercantum dalam setiap kegiatan pembelajaran.
4. Mempelajari uraian materi secara sistematis dan mendalam isi konsep sesuai yang tercantum dalam diagram dalam setiap kegiatan pembelajaran.
5. Mengerjakan tugas dan latihan untuk mengetahui tingkat penguasaan materi.
6. Mendiskusikan dengan dosen atau teman jika mengalami kesulitan dalam pemahaman materi.
7. Pelajarilah kembali apabila penguasaan kurang dari 80 %. Ingat! Kunci jawaban hanya digunakan setelah Anda mengerjakan soal, dan hanya digunakan untuk mengetahui pemahaman nyata Anda.

E..... Peran Dosen Antara Lain

1. Sebelum pembelajaran dengan modul ini dilangsungkan, terlebih dahulu dipersiapkan OHT (*Overhead Transparencies*) yang memuat struktur materi/konsep utama dalam bentuk diagram.
2. Tugaskan pada kelompok siswa untuk menelaah konsep dasar analisa kualitatif secara fisis sampel yang bereaksi itu seperti apa, kaitkan dengan materi Kimia Dasar yang menunjang. Kemudian dapat melanjutkan ke konsep Analisa Kualitatif Pemisahan Kation I – V.
3. Diskusikan kesulitan siswa dalam memahami dan melakukan Analisa Kualitatif Pemisahan Kation I – V serta melatih keterampilan mahasiswa dalam menentukan

sistem reaksi secara Analisa Kualitatif fisis.

4. Bimbing siswa dalam melakukan praktek dan Analisa Kualitatif Kation I – V.
5. Evaluasi kemampuan siswa dalam aspek kognitif, psikomotor dan afektif. Bagi siswa yang belum mencapai penguasaan minimal 80% disuruh untuk mempelajari kembali secara mandiri materi dalam modul ini di rumahnya.

F.....Tujuan Akhir

Setelah mempelajari modul ini diharapkan Mahasiswa:

1. Mampu dan terampil melakukan Analisa kualitatif sifat fisis
2. Mampu dan terampil melakukan analisa bahan secara kualitatif dengan metode H₂S
3. Mampu dan terampil melakukan Analisa Kualitatif Kation I – V

G.....Kompetensi

Kompetensi yang harus dicapai melalui modul ini mencakup aspek-aspek:

Kompetensi : Menganalisis bahan secara kualitatif.

Sub Kompetensi : Melakukan analisis kualitatif bahan secara karakterisasi fisis dan metode H₂S.

Kriteria unjuk kerja : Analisis kualitatif bahan didasarkan karakterisasi fisis dan metode H₂S.

Lingkup belajar : Analisis bahan secara kualitatif

Pengetahuan :

1. Sifat fisis bahan perubahan wujud, warna, kelarutan dan tes nyala, dan penentuan sifat keasaman dan kebasaan.
2. Analisa kualitatif bahan dengan metode H₂S
3. Analisa Kualitatif Kation I – V

Keterampilan : Terampil dalam mengamati sifat fisis bahan dan menentukan perubahan wujud, warna, kelarutan dan tes nyala, dan penentuan sifat keasaman dan kebasaan

Sikap : Teliti dan cermat dalam melakukan analisis kualitatif bahan secara fisis dan dengan metode H₂S.

H.....Cek Kemampuan

Berikut ini merupakan lembar pengecekan kemampuan mahasiswa terhadap isi materi yang akan dicapai pada modul. Lembar isian tersebut harus dipandang sebagai alat evaluasi diri , oleh karena itu harus diisi dengan sejujurnya, dan apabila sebagian besar pertanyaan sudah anda kuasai 100%, maka anda dapat mengerjakan soal atau minta pengujian praktek pada dosen, akan tetapi Anda perlu membuktikannya dengan menjawab pertanyaan evaluasi. Apabila Anda menjawab kurang dari 100% maka Anda perlu mempelajari modul ini. Beri tanda cek (√) pada tingkat penguasaan sesuai yang ada.

No	Aspek yang harus dikuasai	Tingkat penguasaan		
		Baik	Sedang	Kurang
1.	Pengetahuan anda tentang pengertian analisis kualitatif dan metode-metode yang digunakan			
2.	Pemahaman anda tentang aspek-aspek yang dilakukan dalam menganalisis bahan secara fisis			
3.	Keterampilan dalam mengidentifikasi sifat fisis Bahan			
4.	Keterampilan anda dalam melakukan tes nyala			
5.	Keterampilan anda dalam melakukan tes kelarutan			
6.	Ketrampilan anda dalam menguji keasaman dan kebasaan larutan			
7.	Pengetahuan anda dalam melakukan analisis kualitatif dengan metode H2S			
8.	Ketrampilan anda tentang pemisahan, identifikasi dan penggolongan kation			
9.	Pemahaman anda dalam menghubungkan antara data eksperimen dengan perhitungan dan pengetahuan teoritis.			

II.....PEMBELAJARAN

A...Rencana Belajar Siswa

Tabel berikut merupakan rambu-rambu rencana pembelajaran dengan menggunakan Modul ini. Rambu-rambu ini bersifat fleksibel dan dapat dimodifikasi sesuai dengan kondisi Program Studi di Jurusan Kimia.

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu (menit)	Tempat Belajar	Perubahan dan Alasan	Tanda tangan Dosen
KBM 1 Analisa Kualitatif Kation (I – V)		120	Kelas		
		120	Laboratorium		

B...Kegiatan Belajar

1.....Kegiatan Belajar : *Analisa Kualitatif Kation I – V*

a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Melalui kegiatan belajar satu ini, diharapkan mahasiswa:

- 1) Mampu menjelaskan metode-metode yang digunakan dalam analisis kualitatif;
- 2) Mampu menjelaskan tentang aspek-aspek yang dilakukan dalam menganalisis bahan secara fisis
- 3) Mampu mengidentifikasi sifat fisis bahan (Analisa Kualitatif Sifat Fisis)
- 4) Terampil melakukan tes nyala
- 5) Terampil melakukan tes kelarutan (Metode H₂S)
- 6) Terampil dalam menguji keasaman dan kebasaan
- 7) Mampu memisahkan dan menganalisa Kation I - V

b.. Uraian Materi

Analisa Kualitatif Kation I – V

Analisis kualitatif merupakan suatu proses untuk mengetahui keberadaan suatu unsur atau senyawa kimia dalam sampel yang tidak diketahui. Analisa kualitatif juga dapat didefinisikan adalah sebagai suatu pemeriksaan yang dilakukan untuk menyelidiki unsur-unsur atau ion-ion yang terdapat dalam suatu larutan atau campuran persenyawaan. Dalam pemeriksaan ini dikenal 3 cara yaitu :

1. Analisa mikro, bahan yang digunakan pada analisa ini lebih kecil dari 0,01 g.
2. Analisa semi mikro, bahan yang digunakan dalam analisa antara 0,1-1 g dalam 1 mL larutan.
3. Analisa makro, bahan yang digunakan dalam analisa ini antara 0,5-1g dalam 20 mL larutan.

Ada dua jenis reaksi yang sering dilakukan dalam analisa kualitatif yaitu:

1. Reaksi basah (*wet reaction*), yaitu dengan jalan menambahkan larutan yang mengandung zat tertentu yang sering disebut pereaksi (reagensia) ke dalam suatu larutan yang mengandung zat yang akan dianalisa.
2. Reaksi kering (*dry reaction*) yaitu mereaksikan sampel tanpa menggunakan medium pelarut, seperti reaksi dengan proses- proses pemanasan (Test nyala) dan lain sebagainya. Test nyala merupakan suatu tes yang dilakukan dalam analisa kualitatif dengan cara mengamati warna nyala suatu sampel pada suatu sistem pembakar.

Untuk tujuan analisa kualitatif, hanya dipakai reaksi-reaksi yang dengan mudah dan jelas dapat diamati. Hal ini dapat diketahui dengan adanya:

1. Pembentukan endapan
2. Perubahan warna
3. Mengeluarkan gas, dsb

Analisis yang dilakukan berdasarkan sifat fisis bahan seperti meliputi pengamatan perubahan wujud, warna, kelarutan, serta reaksi nyala dan sebagainya inilah yang disebut dengan Analisa Kualitatif Sifat Fisis.

Analisa Kualitatif Berdasarkan Sifat Fisis Bahan.

Ketika melakukan analisa sifat Fisis suatu Bahan atau reagen hal pertama yang ahrus dilakukan ialah Analisa Pendahuluan. Analisa Pendahuluan adalah Suatu tahapan analisa awal dalam analisa kualitatif, biasanya dilakukan berdasarkan pengamatan terhadap sifat-sifat fisis sampel. Beberapa contoh analisa pendahuluan ini antara lain :

1....Pengamatan terhadap warna, bau, serta bentuk/wujud sampel

Beberapa contoh senyawa berwarna adalah sebagai berikut:

Merah : Pb_3O_4 , HgI_2 , $K_3[Fe(CN)_6]$

Merah jingga : Dikromat

Merah jambu ...: garam-garam dari mangan dan kobalt yang berhidrat

Kuning : $K_4[Fe(CN)_6].3H_2O$, $FeCl_3$ dan kromat.

Hijau : Garam-garam besi(II), garam-garam nikel, dan $CuCl_2$

Biru : garam-garam kobal anhidrat, garam-garam tembaga(II) berhidrat

Coklat : Fe_3O_4

Hitam : MnO_2

Beberapa contoh cairan tak berwarna yaitu: H_2O , alkohol, aseton, eter, asam asetat, ester, amonia, asam sulfat dan asam klorida. Beberapa contoh zat yang memberikan bau khas yaitu: alkohol, ester, asam asetat dan amonia.

2....Tes Kelarutan dan Pengendapan

Mengamati bagaimana kelarutan zat tersebut dalam beberapa pelarut air, alkohol, atau pelarut lainnya yang memiliki sifat kepolaran yang berbeda : polar, semipolar dan non polar. Proses pembentukan endapan juga mampu terjadi bila suatu sampel direaksikan dengan pelarut tertentu, sstem yang terjadi bila membentuk endapan adalah apabila nilai K_{sp} , atau Hasil Kali Kelarutan telah terlampaui.

3....Tes keasaman- kebasaan larutan

Larutan yang bersita asam akan mengubah warna kertas lakmus biru menjadi merah, dan larutan yang bersifat basa akan mengubah warna kertas lakmus merah menjadi biru. Bila ada, pengukuran keasaman dapat pula menggunakan indikator universal atau pH meter.

4....Perubahan Warna

Perubahan Warna terjadi karena adanya pembentukan senyawa koordinasi/kompleks baik antar ion atau molekul. Namun proses sederhana juga dapat terbentuk baik melalui penguraian atau tanpa penguraian. Contoh :

Tanpa penguraian: F_2O_3 pada waktu dingin berwarna coklat dan pada waktu panas berwarna hitam. ZnO pada waktu dingin berwarna putih dan pada waktu panas berwarna kuning

Mengalami penguraian: $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ pada waktu dingin berwarna biru dan pada waktu panas berwarna putih. $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ pada waktu dingin berwarna hijau muda dan pada waktu panas berwarna putih.

5....Pembentukan Uap air dan Gas

Pada beberapa sampel, ketika dipanaskan dapat pula terjadi pengeluaran uap air atau gas. Gas yang dihasilkan ini bisa tidak berwarna, tidak berbau, berwarna dan menimbulkan bau. Contoh gas antara lain : CO_2 , NH_3 , H_2S , NO_2 (berwarna coklat) dan I_2 (berwarna merah lembayung).

6. Test Nyala

Beberapa senyawa logam tertentu dapat memberikan warna yang khas pada nyala pembakar Bunsen. Tes nyala dilakukan dengan cara mencelupkan kawat platina atau nikrom yang telah bersih ke dalam HCl pekat lalu disentuh ke dalam zat yang akan diperiksa, kemudian dimasukkan ke dalam nyala pada daerah oksidasi bawah. Warna nyala dapat dilihat dengan mata langsung dan kaca kobalt seperti ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel: Beberapa warna nyala

Senyawa logam	Warna nyala	Warna nyala melalui kaca kobalt
Na	Kuning	Tak tampak (tak ada warna)
K	Lembayung	Merah tua
Ca	Merah bata	Hijau muda
Sr	Merah tua	Ungu
Ba	Hijau kekuningan	Hijau kebiruan

Analisa Kualitatif Kation Metode H_2S

Di dalam analisis kualitatif biasanya memakai beberapa pereaksi diantaranya pereaksi untuk golongan dan pereaksi yang spesifik. Kedua jenis pereaksi ini digunakan untuk mendeteksi adanya jenis anion atau kation tertentu di dalam suatu larutan. Kation

adalah Ion yang bermuatan positif, sedangkan Anion adalah Ion yang bermuatan negatif. Penggolongan ini didasarkan pada terbentuk atau tidaknya endapan jika suatu kation bereaksi dengan pereaksi-pereaksi tertentu. Proses analisis kation dan anion dilakukan dengan dua cara yaitu **pemisahan** dan **identifikasi**. **Pemisahan** dilakukan dengan mengendapkan kation dari larutannya. Endapan yang dihasilkan dipisahkan dengan mencuci larutannya dan dibuat larutan dengan jalan mengaduk menggunakan alat sentrifuge lalu membagi dua hasil penyaringan. Larutan yang masih mengandung kation lain lalu diendapkan juga sehingga terbentuk grup kation baru. Apabila di dalam grup tersebut masih terdapat kation lain, proses pengendapan dilakukan lagi sehingga tertinggal hanya satu kation saja. Berbagai jenis pereaksi dan pengaturan konsentrasi tertentu serta pengaturan pH larutan dilakukan untuk memisahkan kation menjadi beberapa grup.

Klasifikasi kation yang paling umum didasarkan pada perbedaan kelarutan dari:

- Klorida
- Sulfida
- Karbonat

Identifikasi (pemastian) kation dalam suatu cuplikan dapat diketahui dengan melakukan uji menggunakan pereaksi-pereaksi yang spesifik, meskipun agak sulit mendapatkan pereaksi yang spesifik untuk setiap kation. Oleh karena itu umumnya dilakukan terlebih dahulu penggolongan kation. Sebelum dilakukan pengendapan golongan dan reaksi identifikasi kation dengan cara basah cuplikan padat harus dilarutkan dahulu. Supaya mendapatkan larutan cuplikan yang baik, zat yang akan dianalisis dihomogenkan dahulu sebelum dilarutkan. Sebagai pelarut dapat dicoba dahulu secara berturut-turut mulai dari air, HCl encer, HCl pekat, HNO₃ encer, HNO₃ pekat, air raja (HCl : HNO₃ = 3 : 1). Mula-mula dicoba dalam keadaan dingin lalu dalam keadaan panas. Bila pelarutnya HCl pekat larutan harus diuapkan sampai sebageian besar HCl habis. Bila larutan HNO₃ atau air raja, maka semua asam harus dihilangkan dengan cara menguapkan larutan sampai hampir kering, kemudian ditambahkan sedikit HCl, diuapkan lagi sampai volumenya sedikit lalu encerkan dengan air.

Larutan cuplikan dapat mengandung bermacam-macam kation. Ada beberapa cara pemeriksaan kation secara sistematis. Misalnya cara fosfat dari reni, cara peterson dan cara H₂S. Pada bagian ini hanya akan dibahas pemisahan kation berdasarkan skema H₂S menurut bragmen yang diperkuat oleh Fresenius, Treadwell dan Noyes.

Dalam analisis cara H₂S kation-kation diklasifikan dalam lima golongan

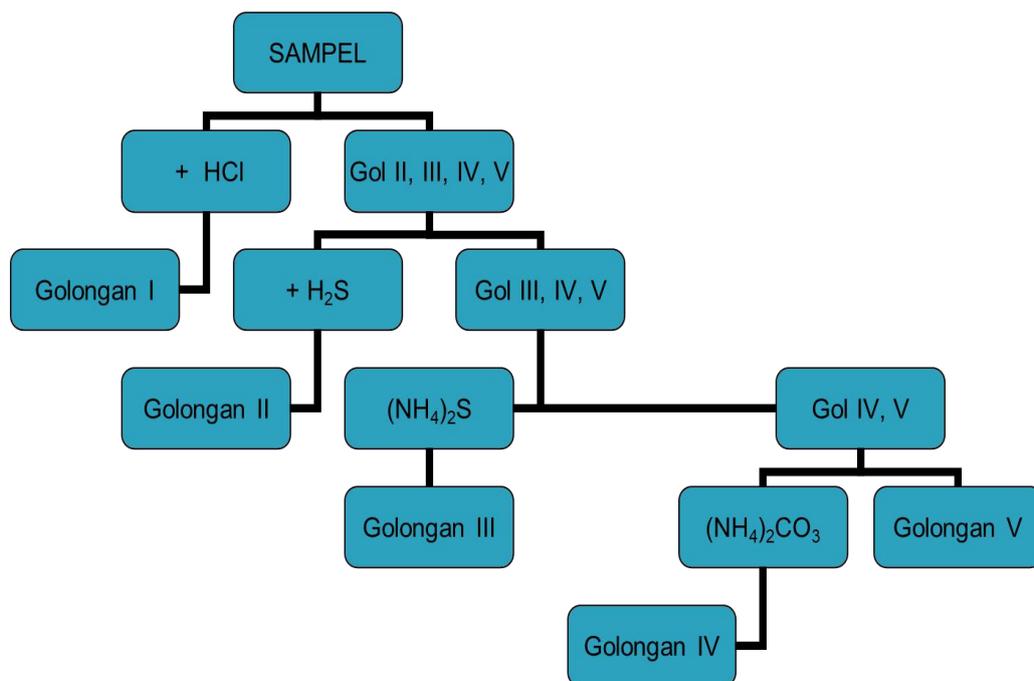
berdasarkan sifat – sifat larutan contoh terhadap beberapa pereaksi. Pereaksi yang paling umum adalah asam klorida, hidrogen sulfida, amonium sulfida, dan amonium karbonat. Jadi klasifikasi kation dilakukan berdasarkan atas perbedaan reaksi dari klorida, sulfida, dan karbonat kation tersebut secara sistematis yaitu:.

- Golongan I : Mengandung logam-logam yang kloridanya tidak atau sukar larut dalam asam-asam encer. Kation-kation golongan ini diendapkan dari larutannya dengan pereaksi HCl.
- Golongan II : Mengandung logam-logam yang kloridanya larut tetapi sulfidanya tidak larut meskipun dalam asam-asam encer. Kation-kation golongan ini diendapkan dari larutannya dengan H₂S.
- Golongan III : Mengandung logam-logam yang sulfidanya larut dalam asam encer, tetapi tidak larut dalam air dan alkali. Kation- kation ini diendapkan dengan NH₄OH dan (NH₄)₂S.
- Golongan IV : Mengandung logam-logam yang sulfidanya larut dalam air, tetapi karbonatnya tidak larut dalam larutan yang mengandung NH₄Cl. Kation-kation ini diendapkan dengan(NH₄)₂CO₃ dalam dalam NH₄Cl.
- Golongan V : Mengandung magnesium dan logam-logam alkali yang tidak mengendap dengan semua pereaksi di atas.

Tabel: Pemisahan kation berdasarkan metode H₂S

Ke dalam ±5 mL larutan contoh ditetaskan HCl 2N. Bila ada endapan, penambahan HCl 2N diteruskan sampai tidak keluar lagi endapan. Lalu disaring.		
Endapan	Filtrat	
Golongan HCl	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak boleh mengeluarkan endapan lagi dengan HCl 2N - ±5 mL HCl 4N - Dipanaskan sampai hampir mendidih ±80 °C lalu dialiri gas H₂S selama 2 atau 3 menit. - Baik ada endapan mau pun tidak, larutan diencerkan sampai ±100 mL dengan aquades sampai ke asaman larutan menjadi ±0,2N (diperiksa metil lembayung) - Dipanaskan - Dialiri H₂S lagi selama 10 menit dan terus di saring 	
	Endapan	Filtrat
	Golongan H ₂ S	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak boleh mengeluarkan endapan lagi dengan H₂S - Larutan dimasak untuk menghilangkan H₂S (dicek dengan

		kertas Pb asetat) - + 2 mL HNO ₃ dan dimasak 2 atau 3menit - ±5 mL NH ₄ Cl - + NH ₄ OH sampai alkalis lemah - + (NH ₄) ₂ S tidak berwarna - Larutan dimasak lalu disaring	
		Endapan Golongan (NH ₄) ₂ S	Filtrat - Tidak boleh mengeluarkan endapan lagi dengan (NH ₄) ₂ S - Larutan dikisatkan sampai ±10 mL - + NH ₄ OH dan (NH ₄) ₂ S berlebihan - Dipanaskan sebentar ±60°C - Biarkan 5 menit - Saring
		Endapan	Filtrat



Gambar: Skema pemisahan kation berdasarkan metode H₂S

a. Golongan I

Kation golongan I (Pb²⁺, Hg⁺, Ag⁺) membentuk endapan dengan HCl encer. Endapan tersebut adalah PbCl₂, Hg₂Cl₂ dan AgCl yang semuanya berwarna putih. Untuk memastikan apakah endapan tersebut hanya mengandung satu kation, dua kation atau tiga kation maka dilanjutkan dengan pemisahan dan identifikasi kation golongan I, yang caranya dapat dilihat pada tabel berikut :

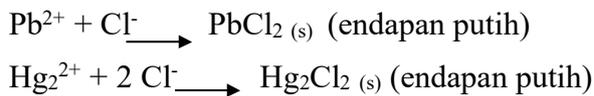
Tabel: Pemisahan dan identifikasi kation golongan I

<ul style="list-style-type: none"> - Endapan mungkin mengandung PbCl₂, AgCl dan Hg₂Cl₂ - Cuci endapan di atas saringan, mula-mula dengan 2 ml HCl encer lalu 2-3 kali dengansedikit air dingin. Air cucian dibuang - Enapan dipindahkan ke dalam gelas kimia kecil tambahkan 15 ml air dan panaskan - Saring dalam keadaan panas 	
<p>Residu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mungkin mengandung Hg₂Cl₂ dan AgCl - Endapan dicuci beberapa kali dengan air panas sampai aircucian tak memberi endapan dengan larutan K₂CrO₄, ini menunjukkan Pb sudah tidak ada - + 10-15 ml larutan NH₄OH (1:1) panas pada endapan 	<p>Filtrat</p> <p>Mungkin mengandung PbCl₂ Larutan didinginkan, biasanya PbCl₂ keluar sebagai kristal Filtrat dibagi menjadi 3 bagian</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. + larutan K₂CrO₄, terbentuk endapan PbCrO₄ berwarna kuning dan tidak larut dalam asam asetat encer 2. + Larutan KI, terbentuk endapan kuning, larut dalam air mendidih. Larutan tidak berwarna dan ketika didinginkan keluar kristal kuning 3. + H₂SO₄ encer, terbentuk endapan putih PbSO₄ yang larut dalam larutan amonium asetat
<p>Residu</p> <p>Jika hitam, terdiri dari Hg(NH₂)Cl + Hg endapan dilarutkan dalam 3-4 ml air raja mendidih, encerkan, saring jika perlu. Lalu + larutan SnCl sehingga endapan putih Hg₂Cl₂ berubah menjadi Hg</p> <p style="text-align: center;">Hg⁺ ⊕</p>	<p>Filtrat</p> <p>Mungkin mengandung [Ag(NH₃)₂]Cl Bagi menjadi 2 bagian:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asamkan dengan HNO₃ encer, terbentuk endapan putih AgCl 2. + beberapa tetes KI, terbentuk endapan kuning muda AgI <p style="text-align: center;">Ag⁺ ⊕</p>
<p>Pb²⁺ ⊕</p>	

Reaksi-reaksi yang terjadi pada pengendapan, pemisahan dan identifikasi kation-kation golongan I tersebut adalah sebagai berikut:

1. Reaksi Pengendapan



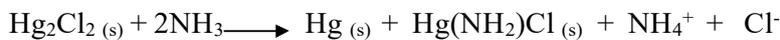


2. Pemisahan

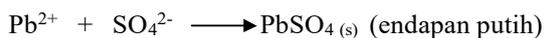
Endapan PbCl_2 larut dalam air panas tetapi membentuk kristal seperti jarum setelah dingin. Sedangkan AgCl larut dalam amonia encer membentuk ion kompleks diamenargentat.



Endapan Hg_2Cl_2 oleh larutan amonia diubah menjadi campuran merkrium (II) amidoklorida dan logam merkrium yang kedua-duanya merupakan endapan.



3. Reaksi identifikasi



b. Golongan II

Kation golongan II (Hg^{2+} , Pb^{2+} , Bi^{3+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , As^{3+} , As^{5+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , Sn^{2+} , Sn^{4+}) membentuk endapan dengan hidrogen sulfida dalam suasana asam mineral encer. Endapan yang terbentuk adalah : HgS (hitam), PbS (hitam), CuS (hitam), CdS (kuning), Bi_2S_3 (coklat), As_2S_3 (kuning), As_2S_5 (kuning), Sb_2S_3 (jingga), Sb_2S_2 (jingga), SnS (coklat) SnS_2 (kuning).

Kation golongan II dibagi lagi menjadi lagi dua sub golongan berdasarkan kelarutan endapan tersebut dalam amonium polisulfida, yaitu sub golongan tembaga (golongan IIA) dan sub golongan arsenik (Golongan IIB). Sulfida dari sub golongan tembaga (ion Hg^{2+} , Pb^{2+} , Bi^{3+} , Cu^{2+} , Cd^{2+}) tidak larut dalam amonium polisulfida, sedangkan sulfida sub golongan arsenik (As^{3+} , As^{5+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , Sn^{2+} , Sn^{4+}) larut membentuk garam-garam kation. Ion-ion golongan IIB ini bersifat amfoter, oksidanya membentuk garam baik dengan asam maupun dengan basa. Semua sulfida dari golongan IIB larut dalam $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ tidak berwarna kecuali SnS .

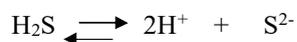
Kation-kation golongan II dan kation-kation golongan III sama-sama membentuk

endapan sulfida namun mengapa kation-kation golongan III tidak mengendap pada pengendapan kation golongan II?

Tabel: Hasil kali kelarutan beberapa endapan sulfida dan hidroksida

Zat	Hasil kali kelarutan	Zat	Hasil kali kelarutan
HgS	$1,6 \times 10^{-52}$		
CuS	$6,3 \times 10^{-36}$		
Bi ₂ S ₃	$1,0 \times 10^{-97}$		
PbS	$1,3 \times 10^{-28}$		
CdS	$8,0 \times 10^{-27}$		
SnS	$1,2 \times 10^{-27}$		
Sb ₂ S ₃	$1,7 \times 10^{-93}$		
As ₂ S ₃	sangat kecil		
ZnS	$1,6 \times 10^{-23}$	Zn(OH) ₂	$7,5 \times 10^{-18}$
CoS	$5,0 \times 10^{-22}$	Co(OH) ₂	$1,6 \times 10^{-18}$
NiS	$1,0 \times 10^{-22}$	Ni(OH) ₂	$6,3 \times 10^{-18}$
FeS	$6,3 \times 10^{-18}$	Fe(OH) ₂	$4,8 \times 10^{-16}$
MnS	$1,1 \times 10^{-18}$	Mn(OH) ₂	$4,5 \times 10^{-14}$
		Al(OH) ₃	$1,0 \times 10^{-32}$
		Cr(OH) ₃	$1,0 \times 10^{-30}$

Pengendapan kation golongan II dan III dibedakan atas dasar pengaturan keasaman. Diketahui bahwa larutan jenuh H₂S mempunyai konsentrasi kira-kira 0,1 M dan tetapan ionisasi asam sulfida (K_a) adalah $6,8 \times 10^{-23}$ maka:



$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2 [\text{S}^{2-}]}{[\text{H}_2\text{S}]} = 6,8 \times 10^{-23}$$

$$6,8 \times 10^{-23} = \frac{[\text{H}^+]^2 [\text{S}^{2-}]}{0,1}$$

$$[\text{H}^+]^2 [\text{S}^{2-}] = 6,8 \times 10^{-24}$$

Jika konsentrasi larutan HCl 2M, maka

$$[\text{S}^{2-}] = \frac{6,8 \times 10^{-24}}{2^2} = 1,7 \times 10^{-24}$$

Jika konsentrasi kation golongan II dan III masing-masing 0,1 M dapat dihitung garam sulfida mana yang mengendap. Dari daftar hasil kali kelarutan yang terdapat tabel di atas dapat dilihat bahwa endapan yang mempunyai hasil kali kelarutan paling besar pada golongan II adalah CdS yaitu $8,0 \times 10^{-27}$ sedangkan yang mempunyai hasil kali kelarutan paling rendah pada golongan III adalah ZnS yaitu $1,6 \times 10^{-23}$. Bila dihitung hasil kali antara konsentrasi ion Cd²⁺, Zn²⁺ dan S²⁻ adalah sebagai berikut:

$$[\text{Cd}^{2+}] [\text{S}^{2-}] = 0,1 \times 1,7 \times 10^{-24} = 1,7 \times 10^{-25}$$

$$[\text{Zn}^{2+}] [\text{S}^{2-}] = 0,1 \times 1,7 \times 10^{-24} = 1,7 \times 10^{-25}$$

Bila dibandingkan dengan harga Ksp maka:

$$1,7 \times 10^{-25} > 8,0 \times 10^{-27} \text{ berarti CdS mengendap}$$

$$1,7 \times 10^{-25} < 1,6 \times 10^{-23} \text{ berarti ZnS belum mengendap}$$

Dengan diperhitungkan seperti ini untuk keasaman HCl 0,2M dengan larutan jenuh H₂S diperoleh bahwa sulfida golongan III yang paling mudah mengendap (ZnS) belum mengendap. Apabila konsentrasi HCl lebih kecil dari 0,2M maka ZnS akan ikut mengendap pada pengendapan golongan II.

c. *Golongan III*

Sebelum pengendapan golongan ini dilakukan, terlebih dahulu diperiksa adanya ion-ion pengganggu (fosfat, oksalat dan borat). Bila ion-ion tersebut ada maka harus dihilangkan dahulu. Kation golongan III (Co²⁺, Ni²⁺, Fe²⁺, Zn²⁺, Mn²⁺, Cr³⁺, Al³⁺) membentuk endapan dengan amonium sulfida dalam suasana netral atau amoniakal. Endapan yang terbentuk adalah FeS (hitam), Al(OH)₃ (putih), Cr(OH)₃ (hijau) NiS (hitam), MnS (merah jambu) dan ZnS (putih).

Pada pengendapan kation golongan III ditambahkan buffer NH₄OH dan NH₄Cl (pH basa lemah), misalnya pH = 9 maka [H⁺] = 10⁻⁹ dan [OH⁻] = 10⁻⁵. Pada konsentrasi ion hidrogen basa lemah (10⁻⁹) maka

$$[\text{H}^+]^2 [\text{S}^{2-}] = 6,8 \times 10^{-24} \text{ menjadi } [10^{-9}]^2 [\text{S}^{2-}] = 6,8 \times 10^{-24}$$

$$[\text{S}^{2-}] = \frac{6,8 \times 10^{-24}}{(10^{-9})^2} = 6,8 \times 10^{-6}$$

Bila [M] = 0,01 maka

$$[\text{M}] (6,8 \times 10^{-6}) = 0,01 \times (6,8 \times 10^{-6}) = 6,8 \times 10^{-8}$$

Ini menunjukkan bahwa hasil kali kelarutan semua sulfida golongan III sudah dilampaui. Dalam tabel hasil kali kelarutan beberapa endapan sulfida dan hidroksida dapat dilihat bahwa

$$\text{Ksp} [\text{M}][\text{S}^{2-}] < \text{Ksp} [\text{M}] [\text{OH}^-]$$

Dengan demikian untuk kation yang sama akan mengendap sebagai sulfida dahulu.

d. *Golongan IV*

Kation golongan ini (Ca^{2+} , Sr^{2+} dan Ba^{2+}) mengendap sebagai karbonatnya dalam suasana netral atau sedikit asam dengan adanya amonium klorida. Endapan yang terbentuk adalah BaCO_3 , CaCO_3 dan SrCO_3 yang semuanya berwarna putih. Garam logam alkali tanah yang digunakan untuk pemisahan satu sama lain ialah kromat, karbonat, sulfat dan oksalat.

Tabel: Hasil kali kelarutan garam logam alkali tanah

Zat	Hasil Kali kelarutan	Zat	Hasil kali kelarutan
BaCrO_4	$1,6 \times 10^{-10}$	BaCO_3	$8,1 \times 10^{-9}$
SrCrO_4	$3,6 \times 10^{-5}$	SrCO_3	$1,6 \times 10^{-9}$
CaCrO_4	$2,3 \times 10^{-2}$	CaCO_3	$4,8 \times 10^{-9}$
BaSO_4	$9,2 \times 10^{-11}$	BaC_2O_4	$1,7 \times 10^{-7}$
SrSO_4	$2,8 \times 10^{-7}$	SrC_2O_4	$5,0 \times 10^{-8}$
CaSO_4	$2,3 \times 10^{-4}$	CaC_2O_4	$2,6 \times 10^{-9}$

BaCrO_4 hampir tidak larut dalam suasana asetat encer, sedangkan SrCrO_4 dan CaCrO_4 larut, maka keduanya tidak diendapkan dalam suasana asam asetat encer.



Dengan menambahkan larutan amonium sulfat jenuh dan memanaskannya maka sebagian besar SrSO_4 mengendap setelah didiamkan. Sedangkan ion Ca^{2+} mudah diidentifikasi dengan mengendapkannya sebagai CaC_2O_4 disusul dengan uji nyala.

e. Golongan V (Golongan sisa)

Kation golongan V (Mg^{2+} , Na^+ , K^+ dan NH_4^+). Untuk identifikasi ion-ion ini dapat dilakukan dengan reaksi-reaksi khusus atau uji nyala, tetapi ion amonium tidak dapat diperiksa dari filtrat IV.

Berikut ini contoh identifikasi kation-kation tersebut

Pb^{2+} : Dengan asam klorida encer membentuk endapan putih PbCl_2 dalam larutan dingin dan tidak terlalu encer. Endapan larut dalam air panas dan membentuk kristal seperti jarum setelah larutan dingin kembali.

Hg_2^{2+} : Dengan asam klorida encer membentuk endapan putih Hg_2Cl_2 . Endapan tidak larut dalam air panas tapi larut dalam air raja.

Ag^+ : Dengan asam klorida encer membentuk endapan putih AgCl . Endapan tidak larut dalam air panas tapi larut dalam amonia encer karena membentuk kompleks $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$. Asam nitrat encer dapat menetralkan kelebihan amonia

sehingga endapan dapat terbentuk kembali.

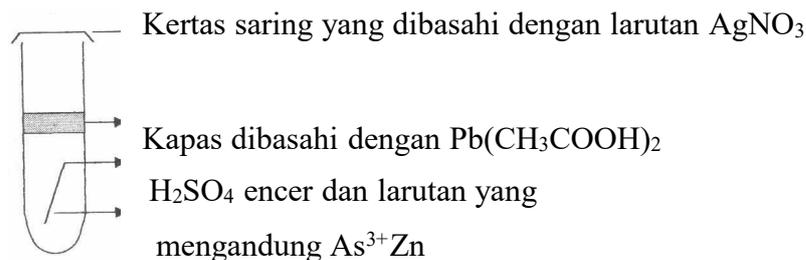
Hg^{2+} : Dengan menambahkan larutan KI secara perlahan-lahan akan membentuk endapan merah HgI_2 , yang akan larut kembali dalam KI berlebih karena membentuk kompleks $[\text{HgI}_4]^{2-}$.

Bi^{3+} : Dengan NaOH membentuk endapan putih $\text{Bi}(\text{OH})_3$ yang larut dalam asam.

Cu^{2+} : Dengan NaOH dalam larutan dingin membentuk endapan biru $\text{Cu}(\text{OH})_2$, yang tidak larut dalam NaOH berlebih. Bila endapan tersebut dipanaskan akan terbentuk endapan hitam CuO .

Cd^{2+} : Dengan H_2S membentuk endapan kuning CdS , yang larut dalam asam pekat dan tidak larut dalam KCN.

As^{3+} : Dengan tes *Gutzeit* akan terbentuk warna hitam pada kertas saring setelah dibiarkan beberapa lama



Gambar: Tes *Gutzeit* (Identifikasi As^{3+})

Sb^{3+} : Dengan larutan NaOH atau NH_3 membentuk endapan putih yang larut dalam larutan basa alkali yang pekat (5M), membentuk antiminit.

Sn^{3+} : Dengan larutan NaOH membentuk endapan putih $\text{Sn}(\text{OH})_2$ yang larut dalam NaOH berlebih. Dengan amonia mengendap sebagai hidroksida pula, tetapi tidak larut dalam pereaksi berlebih.

Fe^{2+} : Dengan larutan $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ dalam keadaan tanpa udara terbentuk endapan putih $\text{K}_2\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Pada keadaan biasa akan terbentuk endapan biru muda.

Fe^{3+} : Dengan larutan NaOH membentuk endapan coklat kemerahan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ yang tidak larut dalam pereaksi berlebih.

Al^{3+} : Dengan larutan basa membentuk endapan gelatin putih yang larut dalam pereaksi berlebih.

- Cr^{3+} : Dengan larutan NaOH terbentuk endapan hijau $\text{Cr}(\text{OH})_3$ yang akan larut kembali dengan penambahan asam.
- Ni^{2+} : Dengan larutan NaOH terbentuk endapan hijau $\text{Ni}(\text{OH})_2$ yang larut dalam amonia tetapi tidak larut dalam NaOH berlebih.
- Mn^{2+} : Dengan larutan NaOH terbentuk endapan $\text{Mn}(\text{OH})_2$ yang mula-mula berwarna putih dan akan berubah menjadi coklat bila teroksidasi.
- Zn^{2+} : Dengan larutan NaOH akan terbentuk endapan gelatin putih $\text{Zn}(\text{OH})_2$ yang larut dalam asam dan dalam pereaksi berlebih.
- Ba^{2+} : Dengan larutan amonium oksalat membentuk endapan putih BaC_2O_4 yang sedikit larut dalam air, mudah larut dalam asam asetat encer dan asam mineral.
- Sr^{2+} : Dengan larutan amonium oksalat membentuk endapan putih SrC_2O_4 yang sedikit larut dalam air, tidak larut dalam asam asetat encer tapi larut dalam asam mineral.
- Ca^{2+} : Dengan larutan amonium oksalat terbentuk endapan putih CaC_2O_4 yang tidak larut dalam air maupun asam asetat, tetapi larut dalam asam mineral.
- Mg^{2+} : Dengan larutan NaOH terbentuk endapan putih $\text{Mg}(\text{OH})_2$ yang tidak larut dalam pereaksi berlebih tetapi mudah larut dalam garam amonium.
- K^+ : Dengan larutan $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ terbentuk endapan kuning $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ yang tidak larut dalam asam asetat encer. Catatan, tidak boleh ada ion NH^+ dalam larutan karena akan memberikan reaksi yang sama dengan K^+ .
- Na^+ : Dengan pereaksi seng uranil asetat terbentuk kristal kuning $\text{NaZn}(\text{UO}_2)_3(\text{CH}_3\text{COO})_9 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$

c.. Rangkuman

Dalam analisa kualitatif yang dilakukan berdasarkan metode H_2S kation-kation diklasifikasikan dalam lima golongan berdasarkan sifat-sifat kation tersebut terhadap beberapa pereaksi. Pereaksi yang paling umum dipakai adalah HCl, H_2S , amonium sulfidatan amonium karbonat.

Analisis kation memerlukan pendekatan yang sistematis, dilakukan dengan dua cara yaitu pemisahan dan identifikasi. Pemisahan dilakukan dengan cara mengendapkan suatu kelompok kation dari larutannya. Kelompok kation yang mengendap dipisahkan dari larutan dengan cara sentrifus dan menuangkan filtratnya ke tabung uji yang lain. Larutan yang masih berisi sebagian besar kation kemudian diendapkan kembali membentuk kelompok kation baru. Jika dalam kelompok kation yang terendapkan masih berisi

beberapa kation maka kation-kation tersebut dipisahkan lagi menjadi kelompok kation yang lebih kecil, demikian seterusnya sehingga pada akhirnya dapat dilakukan uji spesifik (identifikasi) untuk satu kation. Jenis dan konsentrasi pereaksi serta pengaturan pH larutan dilakukan untuk memisahkan kation menjadi beberapa kelompok, kation golongan V yang merupakan sisa dianalisa langsung dengan reagen spesifiknya dalam suasana basa. Tabel berikut ini menunjukkan kelompok kation dan pereaksi yang digunakan dalam analisis kualitatif standar.

Golongan	Kation	Pereaksi pengendap/kondisi
1	Ag^+ , Hg^+ , Pb^{2+}	HCl 6 M
2	Cu^{2+} , Cd^{2+} , Bi^{3+} , Hg^{2+} , Sn^{4+} , Sb^{3+}	H_2S 0,1 M pada pH 5
3	Al^{3+} , Cr^{3+} , Co^{2+} , Fe^{2+} , Ni^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+}	H_2S 0,1 M pada pH 9
4	Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Na^+ , K^+ , NH_4^+	Tidak ada pereaksi pengendap golongan

d.. Tugas

Pelajari tabel pemisahan dan identifikasi kation golongan I, buatlah skema pemisahan golongan tersebut.

e.. Tes Formatif

1) Dalam analisis kation secara sistematis dengan metode H_2S :

- Kation dibagi dalam berapa golongan?
- Sebutkan masing-masing 3 contoh kation yang termasuk ke dalam golongan tersebut!
- Bagaimana cara memisahkan kation-kation tersebut?

2) Sebutkan urutan pelarut yang digunakan untuk melarutkan cuplikan pada analisis kation secara sistematis!

3) Pada pemeriksaan kation suatu sampel diketahui dapat larut dalam air dan menghasilkan endapan putih ketika ditetesi HCl 2M. Endapan tersebut tidak larut dalam air panas tetapi larut dalam NaOH. Kation apakah yang terdapat di dalamnya?

4) Pada pengendapan kation golongan II menurut cara H_2S

- Mengapa harus ditambahkan HCl 4M?

- Mengapa keasaman harus diatur?
 - Mengapa pengaliran gas H₂S harus diatur pada suhu kurang lebih 80°C?
- 5) Bagaimana membedakan kation golongan VI yaitu : Ba²⁺, Ca²⁺, dan Sr²⁺ dalam larutan KCrO₄ 1 M?

f...Kunci Jawaban Formatif

1. - Kation dibagi dalam 5 golongan
 - Golongan I contoh: Pb²⁺, Hg⁺, Ag²⁺ ; Golongan IIA contoh: Bi³⁺, Cu²⁺, Cd²⁺; Golongan IIB contoh: As³⁺, Sb³⁺, Sn²⁺; Golongan III contoh: Co²⁺, Ni²⁺, Mn²⁺; Golongan IV contoh: Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺ dan Golongan V contoh: Mg²⁺, Na⁺, K⁺.
 - Dengan cara membuat kondisi dimana salah satu kation larut sedangkan yang lainnya tidak larut. Sebagai contoh untuk memisahkan endapan PbCl₂ dari endapan AgCl dengan cara melarutkannya dalam air panas, dimana PbCl₂ larut dalam air panas sedangkan AgCl tidak larut.
2. Air, HCl encer, HCl pekat, HNO₃ encer, HNO₃ pekat, air raja. Mula-mula dilakukan dalam keadaan dingin kemudian dalam keadaan panas.
3. AgCl
4. a. Untuk mengatur keasaman
 - b. Agar Zn tidak ikut mengendap
 - c. Pengendapan kation sebagai senyawa logam sulfida dipengaruhi oleh suhu
5. Membedakan kation golongan VI yaitu : Ba²⁺, Ca²⁺, dan Sr²⁺ dalam larutan KCrO₄ 1 M :
 - a. Ba²⁺ : Endapan Kuning Barium Kromat.
 - b. Ca²⁺ : Tidak terdapat endapan, larutan berwarna kuning Kalsium Kromat
 - c. Sr²⁺ : Tambahkan NH₄OH sedikit melarut, dan akan mendapatkan endapan kuning pucat Stronsium Kromat, tipis.

g.. Lembar Kerja

Setelah mempelajari modul ini maka jawablah pertanyaan yang terdapat dalam tabel penilaian diri berikut dengan memberikan tanda centang (✓)

Uraian	Ya	Belum
Setelah mempelajari modul ini,saya mampu menjelaskan metode-metode yang digunakan dalam analisa kualitatif		
Setelah mempelajari modul ini,saya mampu menjelaskan tentang aspek-aspek yang dilakukan dalam menganalisis bahan secara fisis		
Setelah mempelajari modul ini, saya mampu mengidentifikasi sifat fisis bahan (Analisa Kualitatif Sifat Fisis)		
Setelah mempelajari modul ini, saya terampil melakukan tes nyala		
Setelah mempelajari modul ini, saya terampil dalam menguji keasaman dan kebasaan		
Setelah mempelajari modul ini, saya terampil melakukan tes kelarutan (Metode H ₂ S)		
Setelah mempelajari modul ini, saya mampu memisahkan dan menganalisa Kation I – V		

III.... EVALUASI

1. Berdasarkan apakah klasifikasi pemisahan kation golongan II ?
 - a. Pembentukan endapan dengan asam klorida encer.
 - b. Pembentukan endapan dengan asam sulfide dalam suasana asam mineral encer.
 - c. Pembentukan endapan dengan ammonium sulfide dalam suasana netral atau amoniakal.
 - d. Tidak bereaksi dengan pereaksi golongan I, II dan III.
 - e. Tidak bereaksi dengan pereaksi golongan I sd golongan V

2. $PbCl_2$, Hg_2Cl_2 , dan $AgCl$ adalah garam klorida dari kation golongan I. Cara untuk memisahkan $PbCl_2$ dari campurannya dengan Hg_2Cl_2 dan $AgCl$ adalah dengan :
 - a. Penyaringan
 - b. Penambahan HCl encer berlebihan.
 - c. Pemanasan larutan karena $PbCl_2$ larut dalam air panas, sedangkan Hg_2Cl_2 dan $AgCl$ tetap tidak larut.
 - d. Penambahan pereaksi kalium bikromat dalam suasana basa.
 - e. Penambahan pereaksi asam sulfat pekat.

3. Hg_2Cl_2 dan $AgCl$ dapat dipisahkan menggunakan pereaksi berikut :
 - a. Asam sulfat encer
 - b. Asam hipoklorit panas.
 - c. Natrium hidroksida 2M
 - d. Amonium hidroksida panas
 - e. Natrium tiosulfat pada pH 5

4. Suatu larutan mengandung endapan garam karbonat dari Barium, Stronsium dan Calsium. Untuk memisahkan Barium ditambahkan tetes demi tetes ke dalam larutan yang hampir mendidih, larutan pereaksi :
 - a. Kalium kromat
 - b. Natrium nitrat
 - c. Amonium sulfide panas
 - d. Tembaga(II) hidroksida
 - e. Asam fosfat encer

5. Berikan alasan mengapa Mg dimasukkan ke dalam golongan sisa:
 - a. Karena Mg^{2+} terdapat dalam filtrat ketika pemisahan golongan IV dan tidak mengendap dengan semua pereaksi
 - b. Karena Mg^{2+} larut dengan karbonat
 - c. Larutan Titan Yellow dan Magneson kurang spesifik terhadap Mg^{2+}
 - d. Karena Mg^{2+} selalu berdampngan Ca^{2+}
 - e. Mg^{2+} lebih mudah mengendap dengan asam

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} : \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan:

90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

A...Kunci Jawaban

- 1....B. Pembentukan endapan dengan asam sulfide dalam suasana asam mineral encer.
- 2....C. Pemanasan larutan karena $PbCl_2$ larut dalam air panas, sedangkan Hg_2Cl_2 dan $AgCl$ tetap tidak larut
- 3....D. Amonium hidroksida panas
- 4....A. Kalium kromat
- 5....A. Karena Mg^{2+} terdapat dalam filtrat ketika pemisahan golongan IV dan tidak mengendap dengan semua pereaksi

B...Daftar Pustaka

- Achmad, Hiskia. (2012), **Kimia Analitik Kualitatif : Analisis Kualitatif Konvensioanal**, PT. Citra Aditya Bakti, Bandung.
- Day, R.A., G.D. and Underwood, A.L., (1989); **Qulitatif Analysis**, 5th edition, New Delhi: Prentice-Hall, Inc.
- Sahirman, (2013), **Buku Teks Bahan Ajar Siswa SMK Program Keahlian Teknik Kimia**, Kelas X Semester II, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Svehla, G. (Setiono & Pudjaatmaka, alih bahasa), (1985) **Vogel Analsis Anorganik Kualitatif Makro dan Semi mikro**, edisi 5 Jilid, Jakarta: Kalman Media Pustaka.

IV. PENUTUP

Demikianlah modul ini dibuat untuk membantu mahasiswa menyelesaikan salah satu sub kompetensi dari kompetensi menganalisa bahan secara kualitatif berdasarkan sifat fisis bahan dan identifikasi serta penggolongan kation berdasarkan metode H_2S , diharapkan mahasiswa dapat memisahkan kation I –V secara kualitatif secara praktik. Siswa dapat melanjutkan ke modul berikutnya setelah mengikuti proses belajar mengajar minimal aspek kognitif 80% dan aspek psikomotor dan sikap 90%.