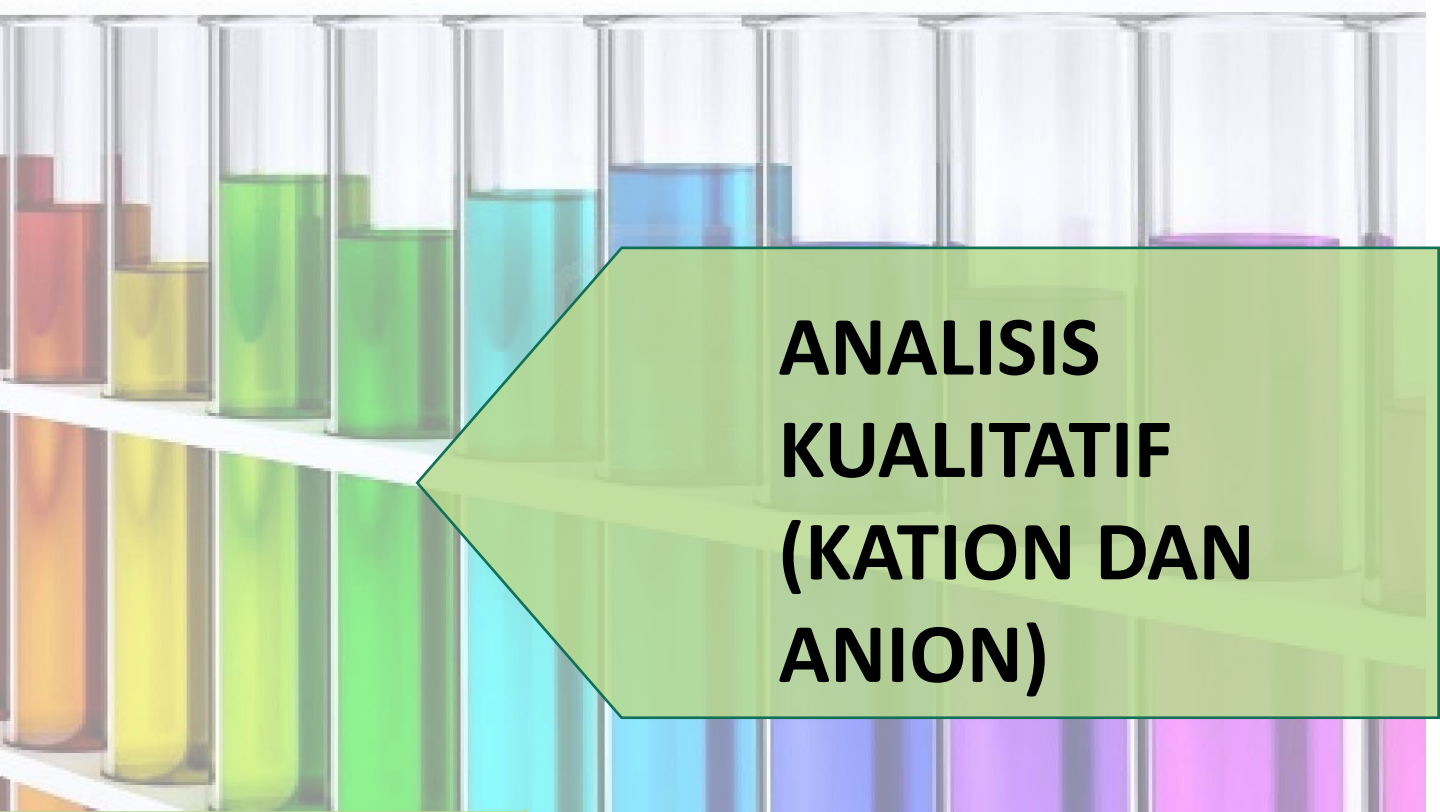


# Kimia Analitik I



## ANALISIS KUALITATIF (KATION DAN ANION)

Penyusun :  
Dr. Hasri, M.Si

e - Modul



Jurusan Kimia - FMIPA  
Universitas Negeri Makassar

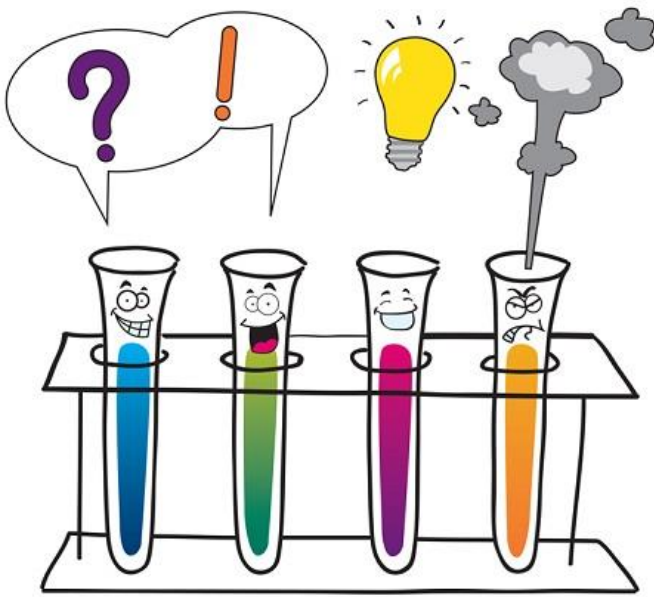
## **PENGANTAR**

Bab ini akan membahas analisis kualitatif untuk menentukan keberadaan kation dan anion dalam suatu bahan (larutan). Pembahasan diawali dengan penggolongan kation dan pemisahan kation-kation ke dalam golongannya. Pembahasan dilanjutkan dengan analisis anion disertai dengan contoh- contohnya.

## **SUB CAPAIAN MATA KULIAH**

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan analisis kualitatif (kation dan anion)

# PENDAHULUAN



## A. UJI NYALA

Salah satu metode reaksi kering dalam analisis kualitatif adalah uji nyala (*flame test*). Logam atau ion logam yang dipanaskan pada temperatur tinggi akan berada pada keadaan tereksitasi karena elektron berpindah ke tingkat energi yang lebih tinggi. Keadaan ini tidak stabil, sehingga elektron cenderung kembali ke keadaan dasar dengan mengemisikan energi yang berupa sinar tampak. Setiap unsur memiliki spektrum emisi sinar tampak yang khas sehingga akan memunculkan warna yang berbeda untuk setiap unsur. Dengan demikian, keberadaan suatu unsur dapat diketahui berdasarkan warna-warna yang teramati. Namun, pengamatan dengan mata telanjang sangat terbatas, sehingga tidak banyak unsur yang dapat diamati dengan cara ini. Proses emisi seperti inilah yang kemudian dijadikan salah satu dasar untuk analisis secara spektrofotometri. Namun, topik ini di luar cakupan buku ini.

## A. UJI NYALA

Uji nyala dilakukan menggunakan kawat platina atau kawat nikel- kromium (nikrom). Kawat platina harus dipijarkan terlebih dahulu sampai tidak mewarnai api sebelum digunakan dan dicuci dengan HCl pekat. Selanjutnya, kawat platina dicelupkan ke dalam larutan ataupun padatan (serbuk) bahan yang akan dianalisis dan dipanaskan di bagian luar api dari pembakar Bunsen. Uap yang dilepaskan dari pemanasan itu akan menyebabkan api berwarna yang warnanya akan tergantung pada jenis kation yang ada (Tabel 5.1).

Tabel 5.1 Warna Uji Nyala

Bahan mungkin berisi	Warna api
Li	Merah
Na	Kuning
K	Ungu
Ca	Merah kekuningan
Ba	Hijau kekuningan
Cu	Hijau kebiruan

## B. REAKSI BASAH

Analisis dengan reaksi basah dilakukan dengan mengamati fenomena-fenomena yang terjadi sebagai hasil dari reaksi kimia pada larutan. Fenomena-fenomena tersebut adalah (i) pembentukan endapan, (ii) pembentukan gas, (iii) bentuk kristal yang khas, (iv) perubahan warna, dan (v) larutnya padatan/endapan.

Pada bab sebelumnya telah dibahas tentang pembentukan endapan secara kuantitatif melalui perhitungan  $K_{sp}$ . Pembentukan endapan dalam suatu reaksi kimia dapat pula dikenali secara kualitatif dengan mengacu pada aturan kelarutan (Tabel 5.2).

## B. REAKSI BASAH

Tabel 5.2 Aturan Kelarutan

Senyawa Mudah Larut	Senyawa Tak Larut
Senyawa-senyawa logam alkali (golongan 1A) dan ion ammonium $NH_4^+$	Senyawa-senyawa hidroksida dan sulfida, kecuali dari logam golongan 1A dan ion ammonium. Sulfida dari logam golongan 2A juga larut, hidroksida dari $Ca^{2+}$ , $Sr^{2+}$ , dan $Ba^{2+}$ sedikit larut.
Senyawa-senyawa nitrat dan asetat	Senyawa-senyawa karbonat dan fosfat, kecuali dari logam golongan 1A.
Senyawa-senyawa klorida, bromida, dan iodida, kecuali dari $Pb^{2+}$ , $Ag^{2+}$ , dan $Hg_2$	
Senyawa-senyawa sulfat, $_{2}^{+}$ kecuali, $Sr^{2+}$ , $Ba^{2+}$ , $Pb^{2+}$ , dan $Hg_2^{2+}$	

## B. REAKSI BASAH

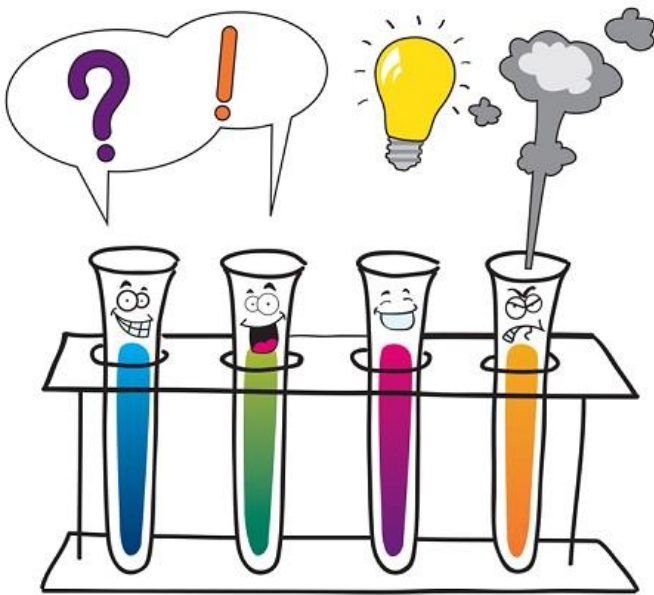
Kelarutan dipengaruhi juga oleh beberapa faktor seperti temperatur, tekanan, konsentrasi komponen lain dalam larutan, dan komposisi pelarut. Untuk reaksi yang dilakukan dalam wadah terbuka pada tekanan atmosfer, pengaruh tekanan dapat diabaikan. Secara umum, peningkatan temperatur dapat meningkatkan kelarutan, meskipun ada pengecualian pada beberapa reaksi, seperti pada kalsium sulfat yang berlaku sebaliknya. Suatu zat akan memiliki kelarutan yang berbeda pada pelarut yang berbeda. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk pemisahan, misalnya pada pemisahan ion logam melalui ekstraksi pelarut.

Secara umum, reaksi yang digunakan untuk analisis kualitatif di buku ini dilakukan pada pelarut air. Komponen lain dalam larutan dapat berupa ion sejenis maupun tak sejenis. Ion sejenis adalah ion yang juga merupakan salah satu konstituen zat yang dianalisis atau diendapkan. Misalnya pada reaksi pengendapan  $\text{AgCl}$ , keberadaan  $\text{NaCl}_{(\text{aq})}$  akan mengurangi kelarutan  $\text{AgCl}$  karena adanya ion sejenis yaitu ion  $\text{Cl}^-$  dari  $\text{NaCl}_{(\text{aq})}$ .

Identifikasi suatu kation atau anion tunggal dalam suatu larutan relatif mudah. Namun apabila terdapat beberapa kation (atau anion) dalam satu larutan maka identifikasinya menjadi lebih sulit, terlebih lagi apabila kation-kation tersebut memiliki karakteristik yang mirip. Ion-ion pengganggu harus dipisahkan terlebih dahulu sebelum pengujian dilakukan. Pemisahan ini dapat dilakukan dengan mengendapkan ion-ion tersebut melalui pengendapan secara sistematis berdasarkan kecenderungannya untuk membentuk endapan atau ion-ion kompleks. Endapan yang terbentuk dari suatu reaksi dapat berupa kristal maupun koloid (melalui flokulasi atau koagulasi).



# ANALISIS KUALITATIF KATION



Analisis kualitatif kation bertujuan untuk mengidentifikasi kation yang ada dalam suatu sampel larutan. Meskipun analisis kation dengan peralatan modern telah banyak berkembang, analisis kualitatif melalui uji kimia sederhana tetap dipelajari dan dipraktikan di laboratorium pendidikan. Hal ini dikarenakan teknik analisis ini merupakan sarana yang baik untuk mengembangkan keterampilan laboratorium dan memahami teori dan konsep dasar kimia larutan, seperti asam-basa, kelarutan dan kesetimbangan ion kompleks.

Salah satu sistematisa pemisahan kation yang sangat umum dan dikenal luas adalah sistem yang diperkenalkan oleh R. Fresenius pada tahun 1841, meskipun berbagai modifikasi telah dilakukan untuk menyempurnakan proses identifikasi kation ini. Pada sistem ini, kation diklasifikasikan ke dalam 5 golongan berdasarkan reaksinya terhadap suatu pereaksi. Pereaksi yang digunakan antara lain asam klorida (HCl), asam hidrosulfurat/hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), ammonium sulfida ( $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ), dan ammonium karbonat ( $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ). Klasifikasi ini didasarkan pada pembentukan endapan ketika suatu kation berreaksi dengan salah satu pereaksi tersebut. Kelima golongan kation tersebut adalah sebagai berikut.

## Kation Golongan 1

Kation golongan ini membentuk endapan dengan larutan asam klorida encer ( $\text{HCl}_{(aq)}$ ). Kation yang termasuk dalam golongan ini adalah timbal(II) ( $\text{Pb}^{2+}$ ), raksa(I) ( $\text{Hg}_2^{2+}$ ), dan perak(I) ( $\text{Ag}^+$ ). Apabila suatu larutan mengandung berbagai macam kation\* (terdapat sekitar 25 kation), maka ketiga kation tersebut yang akan mengendap sebagai garam klorida, sedangkan kation lainnya tetap larut dalam larutan.

## Kation Golongan 2

Kation golongan ini tidak berreaksi dengan  $\text{HCl}$ , namun membentuk endapan dengan  $\text{H}_2\text{S}$  pada kondisi asam. Kation yang termasuk dalam golongan ini adalah raksa(II), tembaga(II), bismuth(III), cadmium(II), timah(II), timah(IV), arsen(III), arsen(V), antimoni(III), dan antimoni(V). Empat kation yang disebut pertama, dikategorikan sebagai sub-golongan 2a, membentuk endapan garam sulfida yang tidak larut dalam ammonium polisulfida. Enam kation sisanya, disebut sub-golongan 2b, larut dalam ammonium polisulfida.

## Kation Golongan 3

Kation golongan ini tidak bereaksi dengan HCl maupun  $H_2S$  pada kondisi asam, tetapi membentuk endapan dengan ammonium sulfida pada kondisi netral atau basa. Kelarutan garam sulfida golongan ini relatif lebih besar dibandingkan kelarutan sulfida golongan 2, sehingga dibutuhkan konsentrasi ion sulfida yang lebih besar untuk pengendapannya. Hal ini dapat dipenuhi apabila kondisinya basa (pH  $\sim 9$ ). Kation golongan ini diantaranya besi(II), besi(III), kobalt(II), nikel(II), mangan(II), krom(III), aluminium(III), dan seng(II).

Aluminium hidroksida dan krom hidroksida memiliki kelarutan yang relatif kecil, sehingga adanya ion  $OH^-$  yang dibebaskan oleh amonia sudah cukup untuk mengendapkan secara sempurna kedua hidroksida tersebut. Kation golongan 2 dan 3 diendapkan sebagai garam sulfidanya, namun keduanya dipisahkan dalam golongan yang berbeda. Kation golongan 2 diendapkan pada kondisi asam ( $H_2S$ ) sedangkan kation golongan 3 diendapkan pada kondisi basa ( $(NH_4)_2S$ ).

## Kation Golongan 4

Kation golongan ini tidak membentuk endapan dengan reagen golongan 1, 2, dan 3, tetapi membentuk endapan dengan reagen ammonium karbonat dengan keberadaan ammonium klorida pada kondisi netral. Kation golongan ini adalah kalsium(II), stronsium(II), dan barium(II).

## Kation Golongan 5

Kation yang tidak membentuk endapan dengan reagen golongan 1, 2, 3, dan 4 dikelompokkan dalam golongan 5 ini, yaitu magnesium(II), litium(I), natrium(I), kalium(I), dan ion ammonium.

## a. Pemisahan Kation ke dalam Golongannya

Berikut ini adalah prosedur analisis untuk pemisahan kation ke dalam golongannya.

1. Larutan sampel ditambah HCl encer (2M) berlebih. Apabila terbentuk endapan yang berwarna putih, maka sampel mengandung satu atau lebih kation golongan 1. Endapan yang terbentuk disaring, dicuci, dan digunakan untuk uji penegasan (lihat sub-section berikutnya). Filtrat hasil penyaringan digunakan untuk langkah (2). Apabila tidak terbentuk endapan berarti  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ , dan  $\text{Hg}_2^{2+}$  tidak ada dalam sampel.
2. Filtrat dari langkah (1) ditambah HCl sampai pH  $\sim 0,5$ , kemudian dipanaskan dan dialiri gas  $\text{H}_2\text{S}$ . Apabila terbentuk endapan, endapan disaring dan dicuci untuk dilakukan uji penegasan kation golongan 2. Filtrat dari langkah (2) dididihkan lalu ditambah  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dan kemudian  $\text{NH}_4\text{OH}$  sampai larutan bercampur sempurna dengan pH  $\sim 9$ . Selanjutnya, larutan ditambahkan  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  dan dididihkan. Endapan yang terbentuk disaring dan dicuci untuk uji penegasan, sedangkan filtratnya diuji dengan langkah (4).
3. Filtrat dari langkah (3) dididihkan lalu ditambah dengan  $\text{NH}_4\text{OH}$  dan  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  (pH 9,5). Campuran dipertahankan beberapa saat pada  $60^\circ\text{C}$ , lalu dididihkan lagi. Endapan yang terbentuk disaring dan dicuci untuk uji penegasan kation golongan 4. Sementara filtratnya digunakan untuk langkah (5)
4. Filtrat dari langkah (4) digunakan untuk uji penegasan keberadaan kation golongan 5.

Prosedur tersebut dapat pula disusun seperti Tabel 5.3.

Tabel 5.3. Pemisahan kation-kation ke dalam golongannya

1. Larutan sampel ditambah HCl encer berlebih atau sampai tak terjadi endapan lagi
2. Saring dan cuci endapan yang terbentuk dengan HCl encer.

Residu	Filtrat (golongan 2 – 5)	
Endapan golongan 1: Ag Cl (Pt)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tambahkan 1 mL 3% <math>H_2O_2</math> (a)</li> <li>2. Jadikan pH larutan = 0,5 dengan menambahkan <math>NH_3/HCl</math> (b)</li> <li>3. Panaskan sampai mendidih lalu alirkan <math>H_2S</math> sampai tak terjadi endapan lagi</li> <li>4. Saring dan cucilah endapan dengan larutan encer <math>NH_4NO_3</math> (c)</li> </ol>	
Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> (Pt)	Residu	Filtrat (golongan 3 – 5)
PbCl <sub>2</sub> (Pt)	Endapan golongan 2:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Didihkan sampai sisa-sisa <math>H_2S</math> hilang, periksa dengan kertas Pb-asetat</li> <li>2. Tambahkan 2 mL <math>HNO_3</math> pekat lalu didihkan lagi (d)</li> <li>3. Tambahkan 1-2 gr <math>NH_4Cl</math> padat, didihkan dan tambahkan <math>NH_3</math> sampai basa</li> <li>4. Didihkan lagi, saring waktu panas, cuci dengan <math>NH_4NO_3</math> 2%</li> </ol>
HgS (Ht)		
PbS (Ht)		
Bi <sub>2</sub> S <sub>3</sub> (Ht)		
CdS (Ku)		
CuS (Ht)	Residu	Filtrat (golongan 3B – 5)
SnS <sub>2</sub> (Ku)	Endapan golongan 3A:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tambahkan 2-3 mL larutan <math>NH_3</math></li> <li>2. Alirkan <math>H_2S</math> saring dan cucilah endapan dengan larutan <math>NH_4Cl + (NH_4)_2S</math></li> </ol>
Fe(OH) <sub>3</sub> (Ck)	Residu	Filtrat (golongan 4 - 5)

	$Sb_2S_3$ (Or)	$Cr(OH)_3$ (Hj)	Endapan golongan 3B:	1. Tambahkan HAc encer dan uapkan sampai kental (e) lalu dinginkan	
	$As_2S_3$	$Al(OH)_3$ (Pt)	$CoS$ (Ht)		
		$MnO_2 \cdot xH_2O$ (Ck)	$NiS$ (Ht) $MnS$ (Mm) $ZnS$ (Pt)	2. Tambahkan $HNO_3$ pekat, panaskan sampai kering dan menimbulkan asap putih (f)	
				3. Dinginkan dan tambahkan 3 mL HCl encer dan 10 mL aquades, diaduk sampai larut dan bila perlu disaring	
				4. Tambah 0,25 gr $NH_4Cl$ padat dan larutan pekat $NH_3$ sampai basa (g)	
				5. Sambil diaduk, ditambah larutan $(NH_4)_2CO_3$ berlebihan	
				6. Panaskan pada penangas air $50-60^\circ C$ sambil diaduk, saring, cuci dengan air panas (h)	
				Residu	Filtrat
				Endapan golongan 4:	Golongan 5: $Mg^{2+}, K^+, Na^+$
				$CaCO_3$ (Pt)	
			$SrCO_3$ (Pt)		
			$BaCO_3$ (Pt)		



## b. Identifikasi Kation dalam Golongan

Pada bagian ini akan disajikan cara-cara mengidentifikasi atau uji penegasan keberadaan suatu kation yang telah dipisahkan berdasarkan golongannya. Uji penegasan untuk setiap kation perlu dilakukan untuk memastikan keberadaan kation tertentu dalam sampel setelah dilakukan pemisahan dari kation lainnya. Meskipun pemisahan ini kadang tidak mutlak diperlukan karena pengujian dilakukan dengan pereaksi spesifik yang hanya memberikan perubahan tertentu terhadap suatu kation. Pembahasan yang lebih lengkap tentang identifikasi dan uji penegasan ini dapat dilihat di buku Vogel (*Textbook of Macro and Semimicro Qualitative Inorganic Analysis*) karena di sini hanya dibahas beberapa contoh saja.

### Kation Golongan 1

Apabila terbentuk endapan berwarna putih dengan penambahan  $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ , maka satu, dua atau ketiga kation golongan ini pasti ada dalam larutan uji. Untuk memastikan kation apa yang membentuk endapan diperlukan pengujian lebih lanjut.  $\text{PbCl}_{2(\text{s})}$  adalah yang paling mudah larut (kelarutannya paling besar) diantara  $\text{AgCl}_{(\text{s})}$  dan  $\text{Hg}_2\text{Cl}_{2(\text{s})}$ . Apabila endapan dicuci dengan air panas,  $\text{PbCl}_2$  akan larut, namun apabila larutan didinginkan, endapan putih  $\text{PbCl}_2$  berbentuk kristal jarum akan terbentuk kembali.

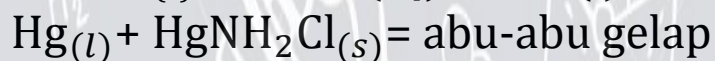
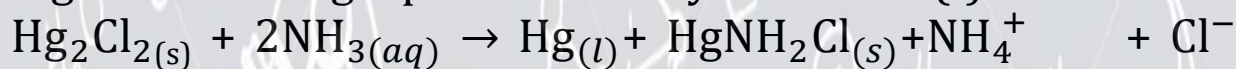
Untuk memastikan keberadaan  $\text{Pb}^{2+}$ , filtrat atau larutan hasil pencucian dengan air panas ditambah dengan ion kromat ( $\text{CrO}_4^{2-}$ ). Adanya  $\text{Pb}^{2+}$  akan membentuk  $\text{PbCrO}_{4(s)}$  yang berwarna kuning dan lebih sukar larut dibandingkan  $\text{PbCl}_2$ .



Endapan golongan klorida yang tidak larut dengan air panas selanjutnya direaksikan dengan  $\text{NH}_3(\text{aq})$ . Apabila mengandung  $\text{AgCl}_{(s)}$ , endapan akan larut dan membentuk ion kompleks  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ .



Apabila larutan hasil reaksi ini ditambah dengan asam nitrat,  $\text{HNO}_3(\text{aq})$ , maka ion perak akan kembali mengendap sebagai  $\text{AgCl}_{(s)}$ . Apabila dalam sampel terdapat  $\text{Hg}_2\text{Cl}_{2(s)}$ , reaksi dengan  $\text{NH}_3(\text{aq})$  akan menyebabkan reaksi redoks yang salah satu hasil reaksinya adalah logam merkuri yang berwarna hitam ( $\text{Hg}_{(l)}$ ). Namun, endapan yang terbentuk akan berwarna abu-abu gelap yang merupakan hasil campuran antara  $\text{Hg}_{(l)}$  berwarna hitam dan  $\text{HgNH}_2\text{Cl}_{(s)}$  (raksa(II) amidoklorida) berwarna putih. Warna ini digunakan sebagai penanda adanya ion raksa(I).



Perlu diperhatikan juga,  $\text{PbCl}_2$  memiliki kelarutan yang besar sehingga penambahan  $\text{HCl}$  berlebih kadang belum mampu mengendapkan  $\text{Pb}^{2+}$  secara maksimal. Akibatnya, keberadaan kation ini sering terdeteksi juga pada pengendapan kation golongan 2.

Tabel 5.4. Pemeriksaan Golongan 1

1. Endapan kation golongan 1 ditambah 5-10 mL aquades, dididihkan
2. Saring saat masih panas.

Residu		Filtrat
AgCl dan atau Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>		PbCl <sub>2</sub>
Cuci dengan air panas sampai bebas Pb <sup>2+</sup>		<u>Penegasan :</u>
Tuangkan larutan NH <sub>3</sub> encer pada residu yang masih di kertas saring.		Jika dinginkan terbentuk kristal jarum, atau ditambah sedikit larutan NH <sub>4</sub> Ac + K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> terbentuk endapan kuning PbCrO <sub>4</sub>
Residu	Filtrat	
Hitam	<u>Penegasan:</u>	
Hg Positif	Tambah HNO <sub>3</sub> encer sampai berlebihan, jika terbentuk endapan putih: Ag Positif	Pb Positif

## Kation Golongan 2

Tabel 5.5. Pemisahan Kation Golongan 2

1. Endapan kation golongan 2 ditambah 5 mL larutan  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_x$
2. Panaskan  $50-60\text{ }^\circ\text{C}$  agar lebih mudah larut
3. Saring dan cuci residu dengan larutan  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_x$

Residu	Filtrat
Golongan 2A	Golongan 2B
$\text{HgS}$ , $\text{PbS}$ , $\text{Bi}_2\text{S}_3$ , $\text{CdS}$ , $\text{CuS}$	$(\text{NH}_4)_3\text{AsS}_4$ , $(\text{NH}_4)_3\text{SbS}_4$ , $(\text{NH}_4)_2\text{SnS}_3$

Tabel 5.6. Pemeriksaan Kation Golongan 2A

<p>1. Endapan golongan 2A ditambah 5 mL HNO<sub>3</sub> encer dan dididihkan</p> <p>2. Saring dan cuci dengan air</p>			
Residu		Filtrat	
Hitam: HgS)		Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , Bi(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , Cd(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	
<p><u>Penegasan:</u></p> <p>1. Tambah HCl pekat + aqua bromata dan panas-kan sampai larut dan sisa-sisa Br<sub>2</sub> hilang</p>		<p>Ambil sedikit larutan, periksa Pb dengan menambahkan asam sulfat encer + alkohol → ppt putih.</p> <p>Jika Pb ada maka tambahkan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> encer dan panaskan sampai keluar asap putih.</p> <p>Dinginkan dan tambahkan air, saring dan cuci dengan air.</p>	
		Residu	Filtrat
		Putih: PbSO <sub>4</sub>	Ion-ion Bismuth, Kupri, dan Kadmium.
2. Tambah larutan SnCl <sub>2</sub> → ppt putih yang		Tambah larutan NH <sub>3</sub> berlebihan, saring.	
		Residu	Filtrat
Menjadi abu-abu.		Putih: Bi(OH) <sub>3</sub>	Berisi Cu(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> <sup>2+</sup> dan atau Cd(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> <sup>2+</sup>
Hg Positif		Tambah larutan NH <sub>4</sub> Ac + HAc + K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> → ppt kuning	Jika larutan berwarna biru, maka Cu pasti ada. Jika tak berwarna, Cu tidak ada, Cd mungkin ada.
Pb Positif		Tambahkan larutan Na-stannit → hitam (Na <sub>2</sub> SnO <sub>2</sub> )	
		Bi Positif	<p>1. Tambah Hasetat encer + K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub> → ppt merah coklat: Cu Positif</p> <p>2. Tambah KCN sampai tak berwarna + H<sub>2</sub>S → ppt kuning: Cd Positif</p>

Tabel 5.7. Pemeriksaan Kation Golongan 2B

1. Larutan ditambah HCl encer sampai asam, uji dengan kertas lakmus
2. Panaskan, saring, dan cuci endapan dengan larutan H<sub>2</sub>S
3. Endapan ditambah 10 mL HCl pekat, didihkan dan encerkan dengan air lalu disaring.

Residu	Filtrat
<p>Berisi As<sub>2</sub>S<sub>3</sub> dan atau As<sub>2</sub>S<sub>5</sub></p> <p>Larutkan dalam 4 mL larutan NH<sub>3</sub> encer panas, saring (jika perlu), tambahkan 4 mL 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dan panaskan untuk meng-oksidasi arsenit menjadi arsenat.</p>	<p>Berisi H(SbCl<sub>4</sub>) dan H<sub>2</sub>(SnCl<sub>6</sub>)</p> <p>Bagi filtrat menjadi 2 bagian:</p> <p>Bagian 1 ditambah larutan NH<sub>3</sub> encer sampai alkalis. Tambahkan 1 - 2 g asam oksalat, didihkan dan aliri dengan gas H<sub>2</sub>S → endapan orange SbS<sub>3</sub> : Sb Positif</p>
<p>Tambahkan sedikit larutan Mg-nitrat, aduk lalu diam-kan → endapan putih</p> <p>Mg(NH<sub>4</sub>) AsO<sub>4</sub>·6H<sub>2</sub>O: As Positif</p> <p><u>Penegasan:</u></p>	<p>Bagian 2 dinetralkan. Tambahkan sedikit Fe dan panaskan untuk mereduksi stani menjadi stano, lalu disaring. Masukkan filtrat ke dalam larutan sublimat → endapan putih atau abu-abu: SnPositif</p>
<p>Saring endapan tersebut, tambahkan larutan AgNO<sub>3</sub> dan beberapa tetes HAc. Pada residu → merah coklat AgAsO<sub>4</sub>.</p>	

## Kation Golongan 3

Kation golongan ini memiliki konfigurasi elektron orbital d yang tidak penuh, sehingga memiliki tingkat oksidasi yang bervariasi, kecuali  $\text{Al}^{3+}$  dan  $\text{Zn}^{2+}$ . Hal ini memungkinkan pembentukan ion kompleks yang memiliki warna-warna spesifik, sehingga pengamatan warna sering digunakan sebagai deteksi awal keberadaan kation golongan ini.

Tabel 5.8. Pemeriksaan Kation Golongan 3 (Fe)

<p>1. Endapan ditambah 10 mL aquadest                  2. Tambahkan larutan NaOH berlebihan dan 5 mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3%                  3. Didihkan sampai O<sub>2</sub> tak timbul lagi                  4. Saring dan cuci endapan dengan larutan panas NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 2%</p>	
Residu	Filtrat
Berisi Fe(OH) <sub>3</sub> dan MnO <sub>2</sub> .xH <sub>2</sub> O	Berisi Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> (kuning) dan NaAlO <sub>2</sub> (tak berwarna)
Larutkan endapan dalam 3 mL HNO <sub>3</sub> (1:1), jika perlu ditambah H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 3%.	Jika larutan tak berwarna maka Cr pasti tidak ada.
Tambahkan 0,5 g Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub> , didihkan lalu diamkan → larutan violet HMNO <sub>4</sub> .	Filtrat dibagi 2 bagian : Bagian 1 ditambah HAc. dan larutan PbAc <sub>2</sub> → PbCrO <sub>4</sub> (kuning): Cr Positif
Mn Positif	
Larutkan endapan dalam HCl encer, saring bila perlu, tambahkan sedikit larutan KSCN → larutan merah darah.  Fe Positif	Bagian 2 ditambah HCl sampai asam, lalu ditambah larutan NH <sub>3</sub> sampai alkalis.  Didihkan → endapan putih Al(OH) <sub>3</sub> : Al Positif

**Perhatian:**

Bila Fe positif, maka zat awal perlu diperiksa dengan K<sub>4</sub>Fe(CN)<sub>6</sub> dan KSCN untuk menentukan apakah Fe terdapat dalam keadaan ferro atau ferri.



Tabel 5.9. Pemeriksaan Golongan 3

Endapan ditambah beberapa mL HCl, lalu diaduk dan disaring		
Residu	Filtrat	
Berisi CoS dan NiS	Berisi larutan MnCl <sub>2</sub> dan ZnCl <sub>2</sub>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Larutkan dalam campuran larutan 10% NaOCl-HCl.</li> <li>Didihkan sampai semua Cl<sub>2</sub> hilang.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Didihkan sampai sisa-sisa H<sub>2</sub>S hilang.</li> <li>Dinginkan, tambah NaOH berlebihan dan beberapa mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3%, didihkan lagi lalu disaring.</li> </ol>	
	Residu	Filtrat
3. Bagi larutan menjadi 2 bagian.	MnO <sub>2</sub> ·xH <sub>2</sub> O	Berisi Na <sub>2</sub> ZnO <sub>2</sub>
Bagian 1 ditambah 1 mL amil alkohol dan 2 g NH <sub>4</sub> SCN padat lalu dikocok → lapisan amil alkohol berwarna biru.	Periksa seperti pada pemeriksaan Mn pada golongan 3A.	Tambahkan HAc. encer sampai asam lalu alirkan H <sub>2</sub> S ke dalamnya → ppt putih (ZnS):Zn
Co Positif		Positif
Bagian 2 ditambah larutan NH <sub>4</sub> Cl dan NH <sub>4</sub> OH sampai alkalis, lalu tambahkan sedikit dimethyl glioksim → ppt merah jambu: Ni Positif		

## Kation Golongan 4

Kelarutan garam kalsium kromat relatif lebih besar dibanding dengan kelarutan barium kromat, sehingga pemisahan kedua kation ini dapat dilakukan melalui pengendapan sebagai garam kromat. Tes uji nyala terhadap kedua kation ini juga memberikan warna yang berbeda, spektrum Ca adalah merah terang, sedangkan spektrum Ba adalah hijau kekuningan.

Tabel 5.10. Pemeriksaan Golongan 4 (Ca)

1. Endapan golongan 4 dilarutkan dalam 5 mL HAc 2 M panas

Ambil sedikit larutan untuk pemeriksaan Ba dengan larutan  $K_2CrO_4$ . Bila Ba positif ( $BaCrO_4$  kuning), pemeriksaan dilakukan seperti di bawah ini, bila Ba negatif, lanjutkan prosedur seperti pada bagian filtrat.

2. Panaskan larutan (1) dan tambahkan larutan  $K_2CrO_4$  berlebihan

3. Saring dan cuci dengan air panas

Residu	Filtrat	
<p><math>BaCrO_4</math> kuning.</p> <p>Larutkan dalam sedikit HCl pekat dan tegaskan dengan reaksi nyala → nyala hijau.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Filtrat ditambah larutan <math>NH_3</math> sampai alkalis, lalu ditambah sedikit <math>Na_2CO_3</math> → endapan putih (<math>CaCO_3</math> dan <math>SrCO_3</math>)</li> <li>2. Larutkan endapan dalam 4 mL HAc. 2 M, tambahkan 2 mL larutan jenuh <math>(NH_4)_2SO_4</math> lalu 0,2 g <math>Na_2S_2O_3</math> padat (<u>lihat penjelasan</u>)</li> <li>3. Didihkan dan saring.</li> </ol>	
	Residu	Filtrat
Ba Positif	<p><math>SrSO_4</math></p> <p>Pijarkan endapan dan kertas saring dalam cawan. Basahi dengan HCl pekat lalu lakukan penegasan dengan reaksi nyala → nyala merah karmijn.</p> <p>Sr Positif</p>	<p>Larutan <math>(NH_4)_2Ca(SO_4)_2</math></p> <p>Tambahkan larutan amoniam oksalat lalu panaskan → endapan putih (Ca- oksalat).</p>
		Ca Positif

Penjelasan :

Penambahan  $(NH_4)_2SO_4$  jenuh menyebabkan pengendapan  $SrSO_4$  tetapi  $CaSO_4$  larut lagi sebagai garam kompleks. Penambahan  $Na_2S_2O_3$  untuk memperbesar daya larut  $CaSO_4$  sehingga tak terjadi kopresipitasi dengan  $SrSO_4$ .

## Kation Golongan 5

Keberadaan ion Ammonium biasanya dikenali melalui gas yang dilepaskan yaitu gas ammonia yang berbau menyengat. Reaksi pembeda terhadap keberadaan ion  $Mg^{2+}$  adalah timbulnya warna biru pada senyawa  $Mg(OH)_2$  jika ditambah dengan reagen p-nitrobenzen-azo-resorcinol (magneson 1). Tidak dikenal reaksi spesifik terhadap dua kation lainnya ( $Na^+$  dan  $K^+$ ), penegasan dari keberadaan dua kation ini biasanya dilakukan dengan tes uji nyala. Pada uji nyala natrium memberikan warna kuning terang dan kalium memberikan spektrum warna ungu. Spektrum natrium akan menutupi warna spektrum kalium, oleh sebab itu agar pengamatan terhadap spektrum kalium dapat memberikan hasil yang pasti, biasanya dilakukan dengan filter kobalt yang dapat menyerap spektrum kuning dari natrium.

Tabel 5.11. Pemeriksaan Golongan 5

Residu	Filtrat
<p>1. Uapkan filtrat golongan 4 sampai menjadi kental</p> <p>2. Tambahkan <math>\text{HNO}_3</math> pekat lalu panaskan sampai kering dan timbul asap putih</p> <p>3. Larutkan residu dalam 3-4 mL aqua lalu aduk, panaskan, dan saring</p> <p>Larutkan dalam beberapa tetes HCl encer, lalu encerkan dengan akuades dan lakukan reaksi terhadap Mg.</p> <p>1. Larutan ditambah sedikit <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> dan <math>\text{NH}_4\text{OH}</math> sampai alkalis, lalu ditambah larutan <math>\text{NaHPO}_4</math> dan diaduk → endapan putih <math>\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2. Larutan ditambah <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> dan larutan oksin dalam ammonia, lalu panaskan → endapan kuning muda.</p> <p>Mg Positif</p>	<p>Bagi filtrat menjadi 2 bagian,</p> <p>Bagian 1 ditambah reagen Mg-uranyl-asetat, diaduk dan diamkan → endapan kuning.</p> <p>Na Positif</p> <p>Bagian 2 ditambah larutan <math>\text{Na}_3\text{Co}(\text{NO}_2)_6</math> dan beberapa tetes HAc.,encerkan → endpan kuning.</p> <p>K Positif</p> <p>Tegaskan dengan reaksi nyala (kaca kobalt)</p>

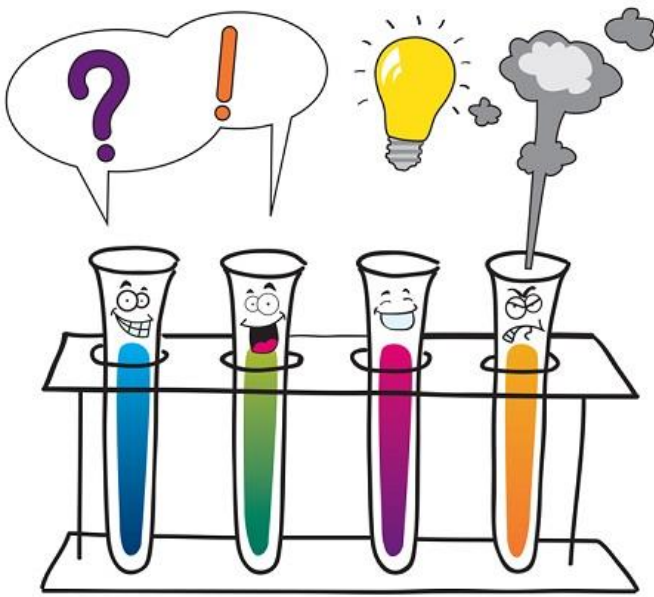
Tambahan:

Ion ammonium harus diperiksa dengan zat asal (lihat reaksi pendahuluan).

Penjelasan:

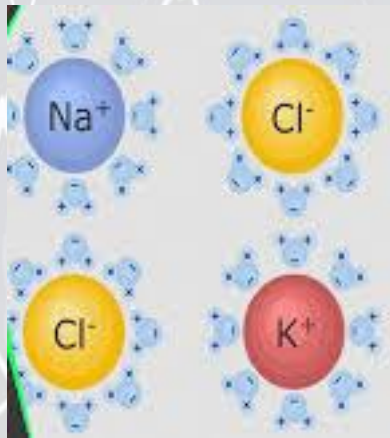
Penguapan dan penambahan  $\text{HNO}_3$  pekat dilakukan untuk menghilangkan sisa-sisa ammonium. Jika residu larut semua, filtrat dibagi menjadi 3 bagian, masing-masing untuk uji reaksi terhadap Mg, Na, dan K.

# ANALISIS KUALITATIF ANION



## ANALISIS KUALITATIF ANION

Prosedur analisis anion yang ada tidak sesistematis analisis kation. Belum ada skema yang mampu membedakan jenis-jenis anion ke dalam kelompok-kelompok besar yang dapat dipisahkan antara satu kelompok dengan kelompok lainnya. Analisis anion biasanya diawali dengan uji pendahuluan untuk memperoleh gambaran tentang keberadaan suatu anion atau kelompok anion. Setelah itu, uji spesifik dilakukan terhadap jenis-jenis anion tertentu yang telah diduga keberadaannya.



Sebagaimana analisis kation, analisis anion juga dilakukan dalam bentuk larutannya. Apabila sampel sukar larut, sampel dapat dididihkan bersama dengan padatan natrium karbonat. Melalui perlakuan ini, anion-anion dalam sampel akan bereaksi dengan natrium karbonat membentuk garam natrium yang mudah larut dalam air dan menyisakan kationnya sebagai karbonat yang sukar larut atau produk hidrolisisnya.

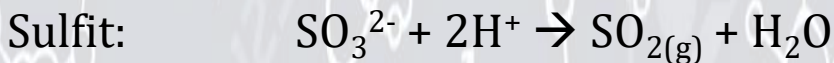
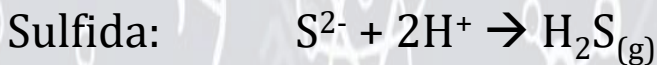
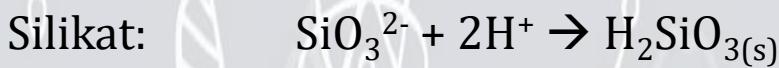
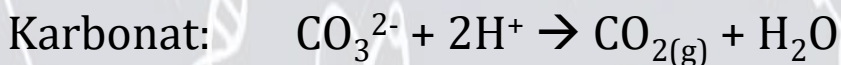
Berikut ini adalah beberapa cara pengenalan anion yang dapat digunakan untuk mengklasifikasi atau mengidentifikasi anion.

## a. Klasifikasi 1

Klasifikasi anion ini adalah salah satu contoh pengelompokan anion yang dibagi berdasarkan reaksinya dengan asam klorida encer ( $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ ) dan perbedaan kelarutannya sebagai garam barium dan perak. Empat golongan anion dan karakteristiknya adalah sebagai berikut:

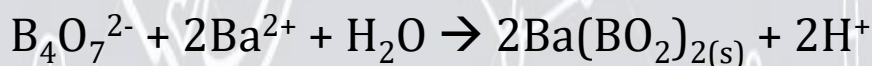
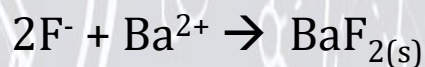
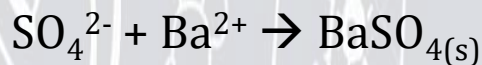
### Anion 1

Anion golongan ini bereaksi dengan  $\text{HCl}_{(\text{aq})}$  menghasilkan gas atau endapan, yaitu karbonat, silikat, sulfida, sulfat, dan tiosulfat.



### Anion 2

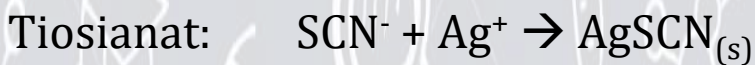
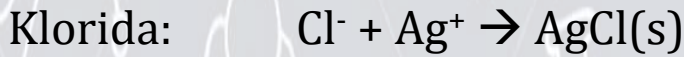
Anion golongan ini tidak bereaksi dengan  $\text{HCl}_{(\text{aq})}$  namun membentuk endapan dengan ion barium pada kondisi netral. Anion golongan ini adalah sulfat, fosfat, fluorida, dan borat.





### Anion 3

Anion golongan ini tidak bereraksi dengan  $\text{HCl}_{(\text{aq})}$  maupun ion barium, namun membentuk endapan dengan ion perak dalam media asam nitrat encer. Anion golongan ini adalah klorida, bromida, iodida, dan tiosianat.



### Anion 4

Anion-anion yang tidak bereaksi dengan pereaksi-pereaksi di atas dikelompokkan pada golongan ini, yaitu ion nitrit, nitrat, dan klorat.

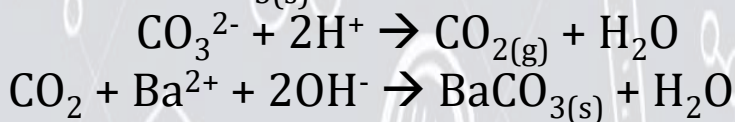
## b. Klasifikasi 2

Anion dikelompokkan menjadi tiga kelompok besar; (a) anion-anion yang membentuk gas ketika direaksikan dengan asam ( $\text{HCl}$  encer atau  $\text{H}_2\text{SO}_4$  encer), (b) anion-anion yang membentuk endapan dengan reagen seperti  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{PbNO}_3$  dan lain-lain, dan (c) kelompok anion yang dapat dikenali melalui reaksi redoks. Namun tetap saja pengelompokan ini tidak mutlak karena ada beberapa anion yang dapat membentuk gas dengan asam sekaligus membentuk endapan ketika bereaksi dengan reagen  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ , atau  $\text{PbNO}_3$ .

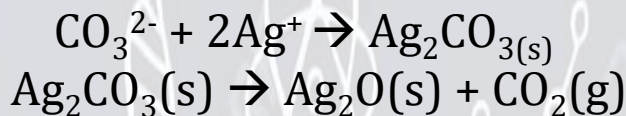
Berikut ini adalah reaksi identifikasi beberapa anion yang umum.

### 1. Karbonat, $\text{CO}_3^{2-}$

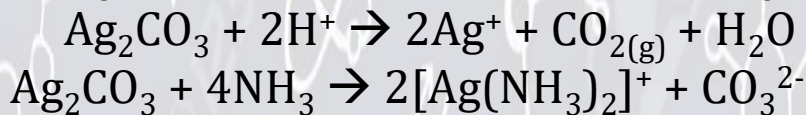
a. Karbonat akan menghasilkan gas  $\text{CO}_2$  dengan penambahan  $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ . Gas  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan dapat diidentifikasi dengan mereaksikannya dengan air barit ( $\text{Ba}(\text{OH})_{2(\text{aq})}$ ) sehingga menghasilkan  $\text{BaCO}_{3(\text{s})}$ .



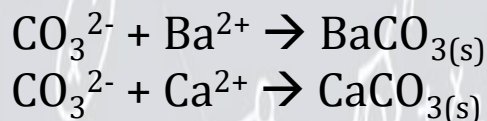
b. Apabila direaksikan dengan  $\text{AgNO}_3$ , karbonat akan membentuk endapan putih  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ . Namun, warna endapan akan berubah menjadi kuning atau cokelat apabila pereaksinya berlebih atau dididihkan karena pembentukan perak oksida ( $\text{Ag}_2\text{O}$ ).



Endapan  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  akan larut dalam  $\text{HNO}_2$  dan  $\text{NH}_3$

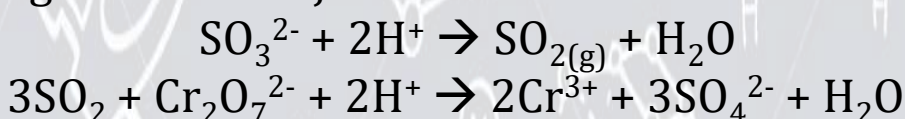


Endapan putih juga dapat terbentuk ketika direaksikan dengan barium korida atau kalsium klorida.

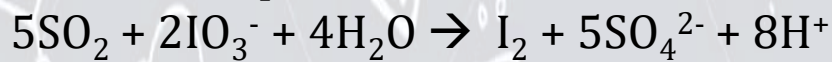


### 2. Sulfit, $\text{SO}_3^{2-}$

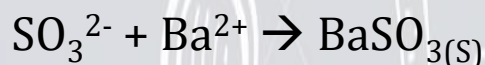
a. Sulfit berreaksi dengan  $\text{HCl}$  encer dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  encer menghasilkan gas  $\text{SO}_2$ . Gas  $\text{SO}_2$  dapat dikenali dari bau khas sulfur atau dapat juga diidentifikasi menggunakan kertas saring yang telah dibasahi dengan larutan asam kalium dikromat. Gas  $\text{SO}_2$  akan berreaksi dengan dikromat ( $\text{Cr}(\text{VI})$ ) menghasilkan  $\text{Cr}(\text{III})$  yang berwarna hijau.



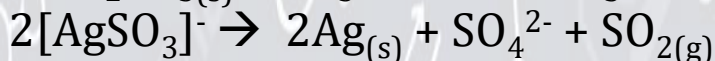
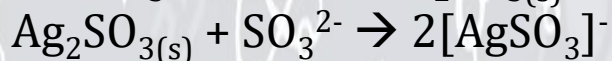
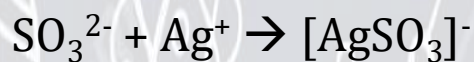
Cara lainnya adalah dengan membasahi kertas saring dengan kalium iodat dan larutan amilum. Keberadaan gas  $\text{SO}_2$  dapat dikenali dengan menculnya warna biru pada kertas saring karena pembentukan kompleks iodine-amilum.



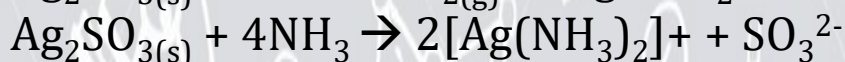
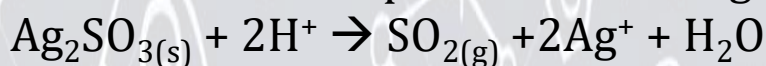
b. Reaksi dengan barium klorida akan menghasilkan endapan putih barium sulfat.



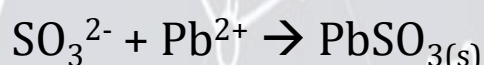
c. Reaksi dengan  $\text{AgNO}_3$  akan menghasilkan endapan putih  $\text{Ag}_2\text{SO}_3$  (bertahap melalui pembentukan ion sulfitoargentat). Endapan ini akan larut pada penambahan reagen secara berlebihan dan akan kembali mengendap sebagai logam perak apabila dididihkan.



d. Endapan  $\text{Ag}_2\text{SO}_3$  larut dalam asam nitrat encer dengan melepaskan gas  $\text{SO}_2$ . Selain itu, endapan juga larut dalam ammonia menghasilkan kompleks diamminargentat.

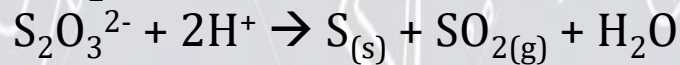


e. Sulfit juga berreaksi dengan Pb asetat atau Pb nitrat menghasilkan endapan putih  $\text{PbSO}_3$  yang larut dalam asam nitrat encer.

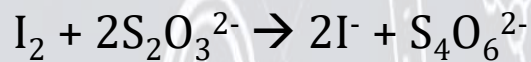


### 3. Tiosulfat, $S_2O_3^{2-}$

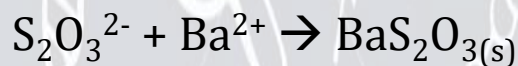
a. Tiosulfat berreaksi dengan asam klorida encer menghasilkan sulfur dan gas  $SO_2$  (melalui pemanasan).



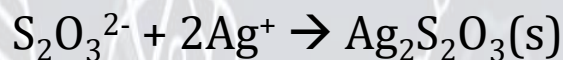
b. Reaksi tiosulfat dengan larutan iodine merupakan reaksi penting pada titrasi iodometri. Reaksi ini menghasilkan ion tetrataionat.



c. Reaksi dengan barium klorida akan membentuk endapan putih barium tiosulfat.



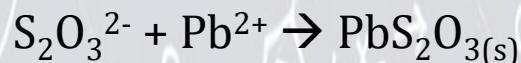
d. Reaksi dengan perak nitrat membentuk endapan putih perak tiosulfat.



Endapan ini tidak stabil dan akan berubah menjadi kehitaman karena terdekomposisi membentuk perak sulfida.



e. Reaksi dengan Pb asetat atau Pb nitrat akan membentuk endapan Pb tiosulfat.



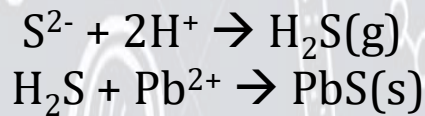
Apabila suspensi dididihkan, endapan akan menjadi gelap dan akhirnya membentuk endapan hitam Pb sulfida ( $PbS$ ).



Reaksi di atas dapat digunakan untuk membedakan antara ion tiosulfat dan ion sulfit.

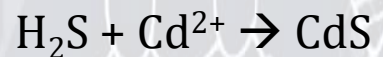
#### 4. Sulfida, S<sup>2-</sup>

- a. Reaksi dengan HCl encer atau H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> encer akan membebaskan gas hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S). Gas ini dapat diidentifikasi melalui baunya yang khas. Selain itu, H<sub>2</sub>S juga dapat menghitamkan kertas saring yang telah dibasahi dengan larutan Pb asetat sebagai akibat terbentuknya PbS.

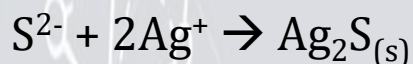


Kiri ke Kanan : CdS, PbS, Ni(OH)<sub>2</sub>, dan Al(OH)<sub>3</sub>

H<sub>2</sub>S juga dapat dikenali dengan cara melewatkannya pada kertas saring yang telah dibasahi dengan larutan kadmium asetat, kertas saring akan berwarna kuning karena terbentuk CdS.



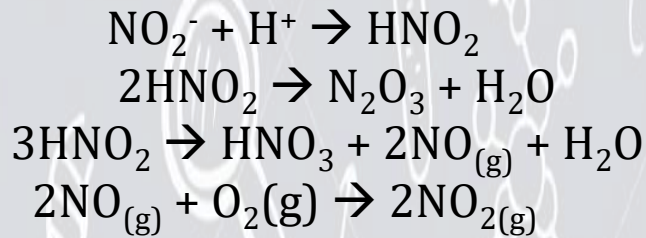
- b. Reaksi dengan larutan AgNO<sub>3</sub> akan membentuk endapan hitam Ag<sub>2</sub>S. endapan ini tidak larut dalam keadaan dingin, tetapi larut dalam asam nitrat encer panas.
- c. Reaksi dengan larutan Pb asetat akan membentuk endapan hitam PbS, sedangkan dengan larutan barium klorida tidak membentuk endapan.



## 5. Nitrit, $\text{NO}_2^-$

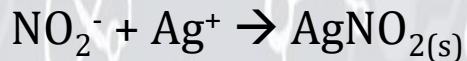
### a. Reaksi dengan HCl encer

Penambahan asam secara hati-hati akan menghasilkan cairan biru pucat yang bersifat temporer dan melepaskan asap nitrogen dioksida ( $\text{NO}_2$ ) yang berwarna coklat. Cairan biru pucat menandakan terbentuknya asam nitrit bebas ( $\text{HNO}_2$ ) atau anhidridanya ( $\text{N}_2\text{O}_3$ ), sedangkan  $\text{NO}_2$  terbentuk dari kombinasi NO dengan oksigen dari udara.



### b. Reaksi dengan barium klorida ( $\text{BaCl}_2$ ) tidak membentuk endapan

### c. Reaksi larutan pekat dengan $\text{AgNO}_3$ menghasilkan endapan putih perak nitrit

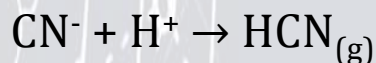


### d. Reaksi dengan kalium permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) dalam kondisi asam akan mengubah warna ungu permanganat menjadi tak berwarna

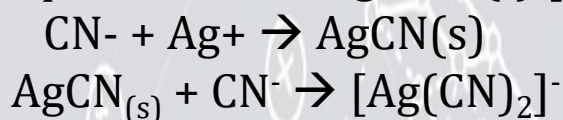


## 6. Sianida, $\text{CN}^-$

### a. Reaksi dengan HCl encer menghasilkan asam sianida (**beracun**)



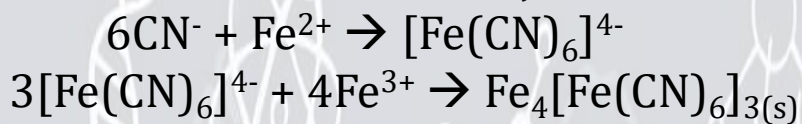
### b. Reaksi dengan $\text{AgNO}_3$ menghasilkan endapan putih $\text{AgCN}$ yang akan segera larut dalam larutan sianida berlebih dengan membentuk ion kompleks disianoargentat(I) $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$



Perak sianida larut dalam larutan ammonia dan dalam larutan natrium tiosulfat, tetapi tidak larut dalam asam nitrat encer.

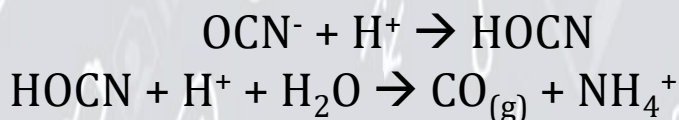
### c. Uji Prussian blue

Uji ini sangat baik untuk mengidentifikasi adanya ion sianida. Larutan sianida ditambah dengan basa kuat NaOH, beberapa milliliter larutan besi(II) sulfat yang fresh ditambahkan, kemudian campuran dididihkan. Proses tersebut akan menghasilkan ion kompleks heksasianoferrat(II). Apabila ditambah dengan HCl untuk menetralkan kelebihan basa, akan terbentuk larutan jernih. Apabila larutan jernih ini ditambah dengan larutan besi(III) klorida maka endapan Prussian blue akan terbentuk. Namun apabila kandungan sianida hanya sedikit, maka yang teramati adalah larutan berwarna hijau.

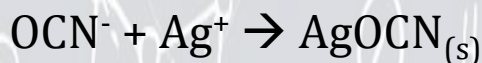


## 7. Sianat, $\text{OCN}^-$

a. Dengan asam sulfat encer



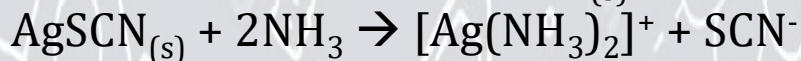
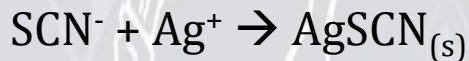
b. Reaksi dengan  $\text{AgNO}_3$  menghasilkan endapan putih keruh perak sianat,  $\text{AgOCN}$  yang larut dalam larutan ammonia dan dalam asam nitrat encer.



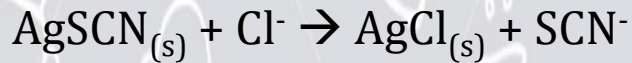
c. Tidak membentuk endapan dengan barium klorida

## 8. Tiosianat, $\text{SCN}^-$

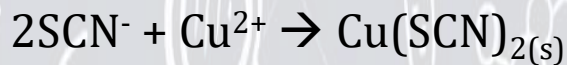
a. Reaksi dengan  $\text{AgNO}_3$  menghasilkan endapan putih keruh perak tiosianat,  $\text{AgSCN}$  yang larut dalam larutan ammonia tetapi tidak larut dalam asam nitrat encer.



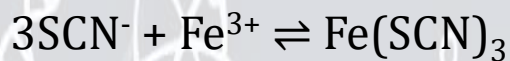
Jika dididihkan bersama dengan larutan NaCl, endapan akan berubah menjadi endapan putih AgCl.



b. Reaksi dengan larutan tembaga sulfat awalnya akan membentuk larutan berwarna hijau, kemudian berubah menjadi endapan hitam tembaga(II) tiosianat.



c. Reaksi dengan larutan besi(III) klorida akan menghasilkan larutan berwarna merah darah karena terbentuk suatu kompleks besi(III) sianat.



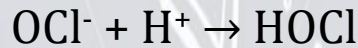
d. Reaksi dengan asam nitrat encer disertai pemanasan akan mendekomposisi tiosianat menjadi nitrogen oksida dan asam sianida (**beracun**)



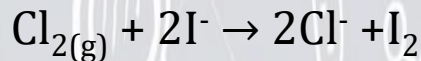


## 9. Hipoklorit, $\text{OCl}^-$

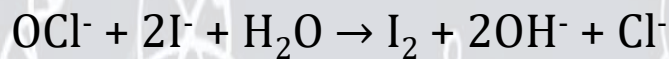
- a. HCl encer akan berreaksi dengan hipoklorit menghasilkan larutan berwarna kuning yang kemudian melepaskan gas klorin.



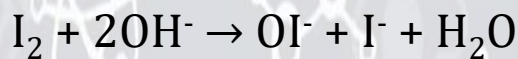
Pembentukan gas klorin dapat diidentifikasi dengan beberapa cara, diantaranya (a) warna hijau kekuningan dan baunya, (b) bleaching kertas lakmus basah, dan (c) mengubah warna kertas KI-amilum dari biru menjadi hitam.



- b. Dengan kertas KI-amilum akan membentuk warna hitam kebiruan pada kondisi netral atau basa lemah karena terpisahnya iodine.



Jika larutan terlalu basa maka warna akan hilang karena terbentuknya ion hipoiodite dan iodide.

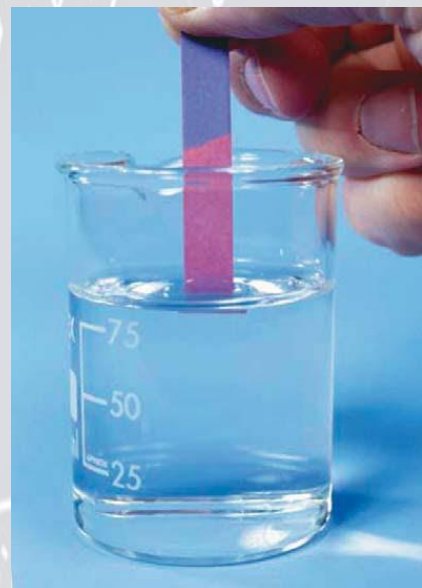


- c. Reaksi dengan larutan Pb asetat atau Pb nitrat menghasilkan Pb dioksida

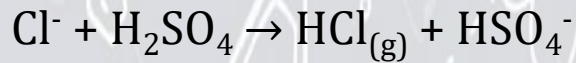


## 10. Klorida, $\text{Cl}^-$

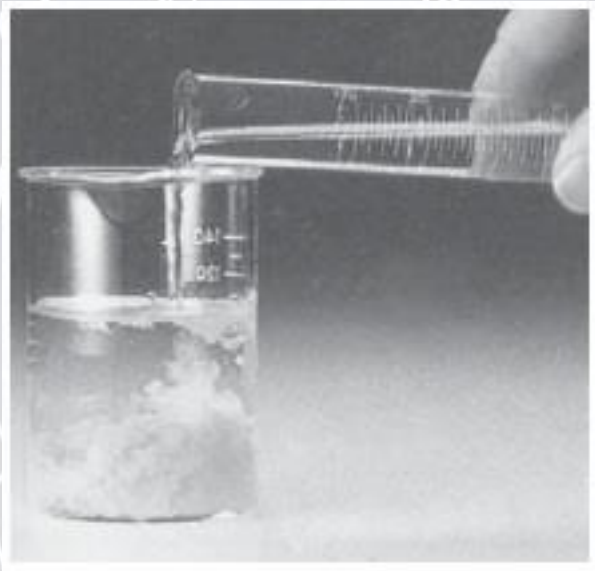
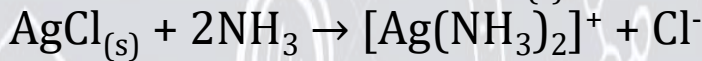
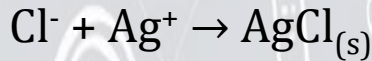
- a. Reaksi dengan sama sulfat pekat akan menghasilkan gas hidrogen klorida. Gas HCl ini akan mengubah lakmus biru menjadi merah. Selain itu, gas ini juga dapat dikenali dari baunya yang tajam dan asapnya berwarna putih.



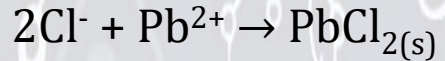
Reaksinya sebagai berikut :



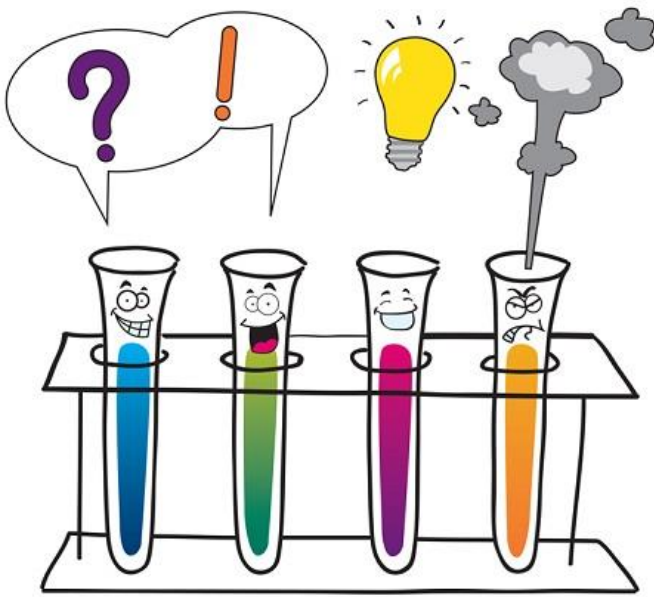
b. Reaksi dengan  $\text{AgNO}_3$  menghasilkan endapan putih  $\text{AgCl}$  yang tak larut dalam air dan dalam asam nitrat encer tetapi larut dalam larutan ammonia encer. Penambahan asam akan mengendapkan kembali  $\text{AgCl}$ .



c. Reaksi dengan timbal asetat menghasilkan endapan putih timbal klorida.



# RANGKUMAN



## RANGKUMAN

Analisis kualitatif kation atau anion bertujuan untuk mengidentifikasi kation atau anion yang ada dalam suatu sampel larutan. Analisis ini dapat dilakukan dengan mengamati karakteristik reaksi kimia yang terjadi pada sampel bahan yang dianalisis. Biasanya, identifikasi dilakukan dengan mengamati fenomena-fenomena yang terjadi, seperti: (i) pembentukan endapan, (ii) pembentukan gas, (iii) bentuk kristal yang khas, (iv) perubahan warna, dan (v) larutnya padatan/endapan.

Kation dapat diklasifikasikan ke dalam 5 golongan berdasarkan reaksinya terhadap suatu pereaksi. Pereaksi yang digunakan antara lain asam klorida (HCl), asam hidrosulfurat/hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), ammonium sulfida ( $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ), dan ammonium karbonat ( $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ). Untuk anion, skema klasifikasi yang sistematis belum ada. Namun, beberapa upaya telah dilakukan untuk mengklasifikasikannya berdasarkan karakteristik reaksinya terhadap reagen tertentu.