

**LOGO**

# ANALISIS KUALITATIF KATION DAN ANION



Djadjat Tisnadjaja

## Jenis analisis



- Analisis makro
  - Kuantitas zat 0,5 – 1 g
  - Volume yang dipakai sekitar 20 ml
- Analisis semimikro
  - Kuantitas zat sekitar 0,05 g
  - Volume yang dipakai sekitar 1 ml
- Analisis mikro
  - Kuantitas zat kurang dari 0,01 g
  - Volume yang dipakai  $< 1$  ml

## Keuntungan analisis semimikro

- Penggunaan zat yang sedikit
- Kecepatan analisis tinggi
- Ketajaman pemisahan yang meningkat
- Penggunaan asam sulfida lebih sedikit
- Penghematan peralatan

## Jenis uji

- Reaksi Kering
- Reaksi Basah



## Reaksi Kering



- Pengamatan rupa
- Pemanasan
- Uji Pipa tiup
- Uji Nyala
- Uji Manik Boraks
- Uji manik fosfat
- Uji Manik natrium karbonat



## Pengamatan rupa



- Jika sampel berupa larutan, pindahkan sebagian kecil kedalam pinggan dan keringkan diatas penangas air. Sisanya diamati:
  - a. WARNA : warna dapat menunjukkan keberadaan unsur-unsur tertentu (belum merupakan kepastian)

$\text{Cu}^{2+}$	: biru atau hijau;	$\text{Ni}^{2+}$	: hijau
$\text{Cr}^{3+}$	: hijau tua atau hitam	$\text{Fe}^{2+}$	: hijau muda
$\text{Fe}^{3+}$	: kuning	$\text{Mn}^{2+}$	: merah jambu muda
  - b. BAU : kadang-kadang dapat memberikan petunjuk yang penting, misalnya bau  $\text{NH}_3$ , bau  $\text{H}_2\text{S}$ , bau cuka, bau arsen.

# Pemanasan



- Zat atau sampel ditaruh dalam tabung reaksi kemudian dipanasi dengan menggunakan nyala bunsen, mula-mula dengan lembut kemudian dengan lebih kuat.
- Setelah, atau sewaktu sedang dipanaskan dapat terjadi sublimasi, atau pelelehan atau penguraian yang disertai perubahan warna, atau terjadi pelepasan suatu gas yang dapat dikenali dari sifat-sifat khas tertentu.
- a. Perubahan warna :
  - Garam Cu (biru) menjadi garam anhidrat (putih)
  - Garam Pb (putih) menjadi PbO (kuning)
  - Garam Co (merah) menjadi biru atau ungu muda
  - Zat organik menjadi karbon yang hitam, warna hitam hilang bila pemanasan dilanjutkan.

## Pemanasan



- b. Mencair : Garam-garam berair hablur bila dipanaskan akan mencair karena melarut dalam air hablurnya. Diantaranya NaOH, KOH, asam oksalat halida-halida dari K, Cd, Hg, Pb dsb. Nitrat-nitrat dari Na, K,  $\text{NH}_4$ , dsb.
- c. Menyublim : Sublimasi pada bagian yang dingin menyatakan zat yang mudah menyublim, misalnya : garam-garam amonium, arsen-oksida, klorida-klorida dari Al, Zn, Cd. Warna subliman yang terjadi dapat mengindikasikan keberadaan unsur-unsur seperti:
  - merah : krom (III) klorida
  - kuning : belerang, arsen trioksida, raksa (II) iodida
  - putih : garam-garam amonium, klorida-klorida dari Al, Zn, Cd



# Pemanasan



- d. Pembebasan gas : digolongkan berdasarkan sifat asam, basa, warna dan bau.
  - 1. Uap asam (diperiksa dengan lakmus), misal  $\text{SO}_2$  dari sulfit atau sulfat
  - 2. Uap basa (diperiksa dengan lakmus), misal  $\text{NH}_3$  dari amonium
  - 3. Uap berwarna : hampir selalu menandakan penguraian zat  
Berwarna kuning atau coklat tua ;  $\text{NO}_2$  dari nitrit, nitrat (membirukan setetes benzidin);  $\text{Br}_2$  dari bromida (membirukan kertas kanji)
  - 4. Uap yang tak berbau/tak berwarna,  $\text{CO}_2$  dari karbonat-karbonat (mengeruhkan setetes air barit)
  - 5. Uap tak berwarna tapi berbau :  $\text{H}_2\text{S}$

## Uji nyala / flame test



- Uji perubahan warna api karena pembakaran suatu senyawa
- Logam alkali dan alkali tanah akan memberikan warna khusus pada nyala Bunsen
- Natrium akan memberikan warna nyala kuning
- Kalium akan memberikan warna nyala merah darah
- Bila dalam sampel terdapat natrium bersama kalium, warna kuning natrium akan menutupi warna kalium. Untuk hal ini dapat digunakan kaca kobalt, sehingga warna kuning akan terserap dan warna kalium bisa teramati.

## Reaksi Basah



Uji dilakukan dengan zat-zat dalam larutan.  
Suatu reaksi diketahui berlangsung bila:

- Terbetuknya endapan
- Pembebasan gas
- Perubahan warna

## Pembentukan endapan

Larutan jenuh merupakan suatu sistem kesetimbangan, contoh :



Ini merupakan kesetimbangan heterogen karena AgCl dalam bentuk padat, sedangkan  $\text{Ag}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  dalam bentuk larutan

Hasil kali kelarutan :

$$K_s = [\text{Ag}^+] [\text{Cl}^-]$$

Bila  $K_s$  terlewati akan terbentuk endapan AgCl

## Efek ion sekutu dan ion asing



- Ion sekutu adalah suatu ion yang juga merupakan bahan endapan. Dengan perak nitrat misalnya, baik ion perak maupun klorida merupakan ion sekutu, dan semua ion lainnya adalah ion asing.
- Keberadaan ion sekutu akan menurunkan kelarutan.
- Ion asing akan memperbesar kelarutan, tapi umumnya pengaruhnya ini kecil sekali.



## Perubahan warna / Pembentukan kompleks



- Suatu ion (atau molekul) kompleks terdiri dari suatu atom (ion) pusat dan sejumlah ligan
- Ion pusat adalah ion logam
- Ligan adalah ion atau molekul yang memiliki pasangan elektron bebas  
contoh :  $\text{CN}^-$  ,  $\text{NO}_2^-$  ,  $\text{H}_2\text{O}$  ,  $\text{NH}_3$  dll

## Perubahan warna / Pembentukan kompleks



- Fenomena penting yang sering terjadi “bila kompleks terbentuk adalah kenaikan kelarutan”
- Banyak endapan bisa melarut karena pembentukan kompleks
- Contoh :
  - $\text{AgCN}_{(s)} + \text{CN}^- \rightarrow [\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$   
Penambahan CN berlebih menyebabkan endapan berubah menjadi ion yang larut