

LOGO

ANALISIS KUALITATIF KATION DAN ANION



Golongan II



Kation-kation golongan II tidak bereaksi dengan asam klorida, tetapi membentuk endapan dengan hidrogen sulfida dalam suasana asam mineral encer. Endapan dapat berwarna :

Hitam : HgS ; PbS ; CuS

Kuning : CdS ; As_2S_3 ; As_2S_5 , SnS_2

Coklat : BiS_3 ; SnS

Jingga : Sb_2S_3 ; Sb_2S_5

Kation dari golongan II dipisahkan kedalam dua sub golongan II a (gol. Tembaga) dan IIb (gol. Arsenik) berdasarkan kelarutan endapan dalam bentuk sulfidanya didalam amonium polisulfida.

Golongan II a dan II b



- Sub golongan II a (gol. tembaga), dimana bentuk sulfidanya tidak dapat larut dalam amonium polisulfida, terdiri dari Hg (II), Pb (II), Bi (III), Cu (II) dan Cd (II).
- Sub golongan II b (gol. Arsenik), dimana bentuk sulfidanya larut dalam amonim polisulfida, terdiri dari As (III), As (V), Sb (III), Sb (V), Sn (II) dan Sn (IV).

Raksa , Hg (II)



- Penambahan H_2S , dengan adanya HCl encer, pada sampel mengandung Hg (II) mula-mula akan terbentuk endapan putih merkurium (II) klorosulfida (a), endapan ini akan terurai bila penambahan H_2S dilanjutkan sehingga terbentuk endapan hitam merkurium (II) sulfida (b).



Endapan HgS , larut dalam natrium sulfida (2 M), dimana ion kompleks disulfomerkurat (II) terbentuk



Bila kedalam larutan ion kompleks ini ditambahkan NH_4Cl , endapan hitam HgS kembali terbentuk



Raksa , Hg (II)



- Bila kedalam sampel yang mengandung Hg (II) ditambahkan sedikit NaOH akan terbentuk endapan merah-kecoklatan, dan bila penambahan NaOH dilanjutkan sampai jumlah stoikiometris endapan akan berubah menjadi kuning, terbentuk merkurium (II) oksida



Endapan tidak larut dalam penambahan NaOH berlebih

Reaksi ini dapat digunakan untuk membedakan Hg(II) dari Hg(I), dimana pada Hg(I), penambahan NaOH akan memberikan endapan hitam merkurium (I) oksida



Raksa , Hg (II)



- Penambahan kalium iodida sedikit demi sedikit akan memberikan endapan merah Hg(II) iodida



Endapan melarut dalam penambahan KI berlebih, dimana terbentuk ion tetraiodomerkurat (II)



Bismut, Bi



- Penambahan H₂S terhadap sampel yang mengandung Bi (III) akan memberikan endapan hitam bismut sulfida



Endapan tidak larut dalam asam encer dingin dan dalam amonium sulfida. Endapan larut dalam HCl pekat yang mendidih, dimana gas H₂S dibebaskan



Asam nitrat encer panas melarutkan bismut sulfida, dan meninggalkan belerang sebagai endapan putih



Bismut, Bi



- Natrium hidroksida bila ditambahkan kedalam sampel mengandung Bi(III) akan memberikan endapan putih bismut (III) hidroksida



Endapan hanya sedikit sekali larut dalam reagensia berlebih. Endapan larut dalam asam



Bila dididihkan, endapan kehilangan air dan menjadi putih kekuningan



Bismut, Bi



- Bila terhadap sampel Bi (III) ditambahkan kaliumiodida tetes demi tetes, akan terbentuk endapan hitam BiI_3 . Endapan mudah larut dalam reagensia berlebih, dimana akan terbentuk ion tetraiodobismutat berwarna jingga



Bila dilakukan pengenceran, reaksi akan bergeser ke kiri dan endapan hitam bismut iodida terbentuk lagi.

Bila endapan dipanaskan dengan air, ia akan berubah menjadi jingga, oleh terbentuknya bismutil iodida



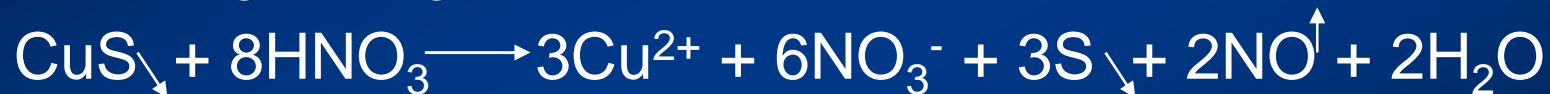
Tembaga (II)



- Tembaga (II) dengan gas H_2S akan membentuk endapan hitam tembaga (II) sulfida, CuS



Endapan tidak larut dalam H_2SO_4 encer (1 M) mendidih HNO_3 pkt, panas, melarutkan CuS dan meninggalkan belerang sebagai endapan putih.



Bila dididihkan lebih lama, S akan dioksidasikan menjadi H_2SO_4 dan diperoleh larutan jernih berwarna biru.



Tembaga (II)



- NaOH dingin bila ditambahkan kedalam larutan mengandung tembaga (II) akan memberikan endapan biru tembaga (II) hidroksida:



Endapan tidak larut dalam reagensia berlebih

Bila dipanaskan, endapan berubah menjadi tembaga(II) oksida hitam, karena dehidratasi.



Tembaga (II)



- Penambahan Kalium iodida akan mengendapkan tembaga(I) iodida, putih tetapi larutan berwarna coklat tua karena terbentuknya ion-ion tri-iodida (iod):



Dengan menambahkan natrium tiosulfat berlebih kepada larutan, ion tri-iodida direduksi menjadi ion iodida yang tak berwarna, dan warna putih endapan jelas terlihat. Reduksi dengan tiosulfat menghasilkan ion tetrationsat:



Reaksi ini dipakai dalam analisis kuantitatif untuk penentuan tembaga secara iodometri.

Kadmium



- Dengan gas H_2S kadmium akan membentuk endapan kuning kadmium sulfida



Pengendapan tak akan sempurna bila terdapat asam kuat dengan konsentrasi lebih besar dari 0,5 M. Asam pekat melarutkan endapan.

Kadmium



- Bila larutan amonia ditambahkan tetes demi tetes kedalam kadmium akan terbentuk endapan putih kadmium(II) hidroksida:



Endapan melarut dalam asam, dimana kesetimbangan bergeser kekiri.

Endapan juga larut dalam reagensia berlebih, dimana terbentuk ion tetraaminakadmium(II) :



Komplek tidak berwarna

Kadmium



- Penambahan NaOH terhadap kadmium akan memberikan endapan putih kadmium(II) hidroksida



Endapan tidak larut dalam reagensia berlebih; warna dan komposisinya tidak berubah bila dididihkan.

Gol. II B



As (III), As (V), Sb (III), Sb (V), Sn (II) dan Sn (IV).



Arsenik (III)



- Untuk mempelajari kation ini dapat digunakan larutan arsenik(III) oksida, As_2O_3 0,1 M, atau natrium arsenit, Na_3AsO_3 . As_2O_3 tidak larut dalam air dingin, tetapi dengan mendidihkan campuran selama 30 menit akan larut dengan sempurna dan tidak akan kembali mengendap ketika larutan didinginkan.

- Pemberian gas H_2S kedalam sampel mengandung As(III) akan menghasilkan endapan kuning arsenik(III) sulfida



Larutan harus bersifat sangat asam, kalau kurang asam hanya akan terbentuk larutan berwarna kuning karena terbentuknya koloid As_2O_3

As(III)



Endapan As_2S_3 , tidak larut dalam HCl pekat, tetapi larut dalam HNO_3 pekat, panas.



Endapan juga larut dengan mudah dalam larutan hidroksida alkali dan amonia, dimana terbentuk ion tioarsenit



As(III)



- Dengan penambahan perak nitrat, dalam larutan netral, arsenik(III) membentuk endapan kuning perak arsenit.



Endapan larut baik dalam asam nitrat (a), maupun amonia (b)



As(III)



- Uji Bettendorff:

Beberapa tetes larutan arsenit ditambahkan pada 2 ml HCl pekat dan 0,5 ml larutan timah(II) klorida jenuh, dan larutan dipanaskan perlahan-lahan; larutan menjadi coklat tua dan akhirnya hitam, disebabkan oleh terpisahnya unsur arsenik:



As(V)



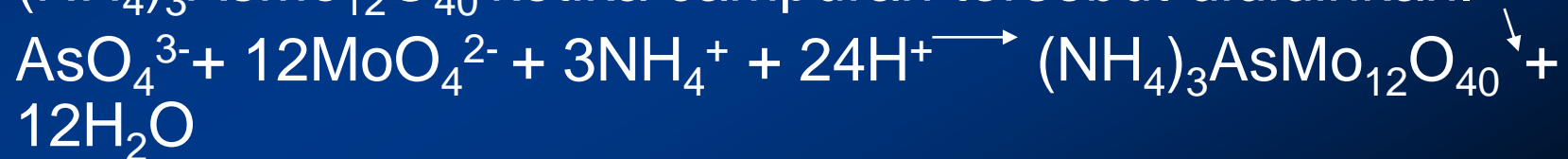
- Dengan larutan perak nitrat, As(V) akan memberikan endapan merah-kecoklatan, perak arsenat Ag_3AsO_4



Endapan larut dalam asam dan dalam larutan amonia, tetapi tidak larut dalam asam asetat.

- Bila larutan amonium molibdat dan asam nitrat ditambahkan dengan sangat berlebihan kepada suatu larutan arsenat, akan diperoleh endapan kristalin berwarna kuning dari amonium arsenomolibdat,

$(\text{NH}_4)_3\text{AsMo}_{12}\text{O}_{40}$ ketika campuran tersebut dididihkan.



Stibium(III)



- Dengan gas H_2S stibium(III) akan menghasilkan endapan merah jingga stibium trisulfida, Sb_2S_3



Endapan larut dalam asam klorida pekat panas



- Dengan NaOH atau amonia, Sb(III) memberikan endapan putih stibium(III) oksida terhidrasi $\text{Sb}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$



Endapan larut dalam basa alkali yang pekat, membentuk



Stibium(V)

- Dengan H_2S Sb(V) akan membentuk endapan stibium pentasulfida yang berwarna merah-jingga, dalam larutan yang sedang asamnya.



Endapan larut dalam amonium sulfida



Endapan juga larut dalam hidroksida alkali membentuk tioantimonat:



Juga larut dalam HCl pekat dengan pembentukan stibium triklorida dan pemisahan belerang.



Stibium(V)



- Dengan penambahan larutan kalium iodida, dalam larutan yang bersifat asam, iod akan memisah (Sb^{5+} tereduksi menjadi Sb^{3+})



Jika ion Sb^{5+} terdapat berlebihan, kristal-kristal iod memisah dan mengapung di atas permukaan larutan. Bila dipanaskan akan muncul uap lembayung iod yang khas. Jika reagensia ditambahkan secara berlebih, terbentuk ion-ion tri-iodida coklat :



Stibium



- Uji kering (pipa tiup):
Bila senyawa stibium dipanaskan dengan natrium karbonat di atas arang, akan diperoleh sebutir manik logam yang getas, dan dikelilingi oleh kerak berwarna putih.

Timah (II)



- Dengan larutan NaOH timah(II) akan memberikan endapan putih timah(II) hidroksida:



Endapan larut dalam alkali berlebih



- Dengan penambahan amonia, Sn(II) juga sama memberikan endapan putih $\text{Sn}(\text{OH})_2$, namun endapan ini tidak larut dalam amonia berlebih.

Timah (II)



- Dengan larutan merkuri(II) klorida, akan terbentuk endapan putih merkuri(I) klorida (kalemel), bila sejumlah besar reagen ditambahkan secara cepat.



Tetapi jika ion Sn(II) terdapat secara berlebihan, endapan berubah jadi abu-abu, terutama bila dipanaskan, karena Hg_2Cl_2 tereduksi lebih lanjut menjadi logam merkuri



Timah (IV)



- Dengan larutan NaOH akan menghasilkan endapan putih seperti gelatin timah(IV) hidroksida, Sn(OH)_4



Endapan larut dalam reagensia berlebih, membentuk heksahidroksostanat (IV)

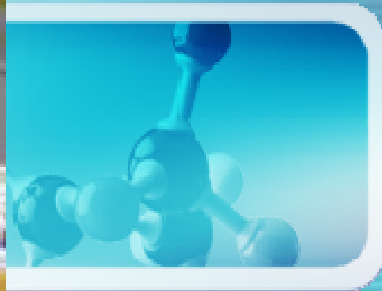


- Dengan amonia dan dengan larutan natrium karbonat, diperoleh endapan yang serupa, tetapi tidak larut dalam reagensia berlebih.

Timah(IV)



- Dengan penambahan larutan merkuri(II) klorida tidak terbentuk endapan. Hal ini membedakan antara timah(II) dengan timah(IV).
- Logam besi: mereduksi Sn(IV) menjadi Sn(II). Bila potongan besi dimasukkan kedalam larutan mengandung Sn(IV), setelah besi kembali dipisahkan pada alarutan akan terdeteksi keberadaan ion Sn(II), yang bisa dideteksi dengan larutan merkuri(II) klorida.



Golongan ketiga

- Besi (II) dan (III), Aluminium, Kromium (II) dan (VI), nikel, kobalt, Mangan (II) dan (VII) serta Zink



Besi (II)



- Penambahan NaOH kedalam larutan mengandung besi(II) akan memberikan endapan putih besi(II) hidroksida (bila tidak ada udara sama sekali)



Endapan tidak larut dalam reagensia berlebih, tapi larut dalam asam.

Bila terkena udara, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ dengan cepat dioksidasikan dan menghasilkan besi(III) hidroksida berwarna coklat kemerahan.



Besi (II)



Pada kondisi biasa, Fe(OH)_2 nampak sebagai endapan hijau kotor, dengan penambahan hidrogen peroksida akan dioksidasikan menjadi besi (III) hidroksida



- Dengan larutan amonium sulfida akan terbentuk endapan hitam besi (II) sulfida, FeS .



Endapan larut dengan mudah dalam asam, dengan melepas H_2S .



Besi (II)



Endapan FeS yang basah akan menjadi coklat setelah terkena udara, karena teroksidasi menjadi besi (III) sulfat basa, $\text{Fe}_2\text{O}(\text{SO}_4)_2$



- Dengan larutan kalium sianida akan terbentuk endapan coklat kekuningan, besi (II) sianida.



Endapan larut dalam reagensia berlebih, dimana diperoleh larutan kuning muda dari ion heksasianoferat (II) atau ferosianida $(\text{Fe}(\text{CN})_6)^{4-}$



Besi (III)



- Untuk mempelajari kation ini dapat digunakan larutan $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0,5 M. Larutan harus berwarna kuning jernih. Jika larutan berubah menjadi coklat karena hidrolisis, harus ditambahkan beberapa tetes HCl.
- Dengan larutan amonia, Fe(III) akan memberikan endapan coklat merah seperti gelatin yang tidak larut dalam reagensia berlebih, tetapi larut dalam asam.

