

# **IODIMETRI**



**Disusun oleh:**

**EKA RATRI NOOR W.  
INDAH AR  
YUDHA IKOMA I.  
TRIAS ISTINA R.  
ALFIN YUNIARTI  
VIDIA NISA N.  
WINDA D.  
ANANDHIEKA M. TALITHA  
ARDIYAN SUKMA  
NIO HOKI PRATIWI**

**JURUSAN KIMIA**

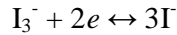
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG 2007**

## IODIMETRI

Iodimetri merupakan suatu metode titrasi iodometri secara langsung yang mengacu kepada titrasi dengan suatu larutan iod standar. Sistem redoks iodin (triiodida)- iodida yaitu :



mempunyai potensial standar sebesar + 0,54 V. Karena itu iodin adalah sebuah agen pengoksidasi yang jauh lebih lemah daripada kalium permanganat, senyawa serium (IV) dan kalium dikromat. Dalam titrasi iodimetri, iodin dipergunakan sebagai sebuah agen pengoksidasi, namun dapat dikatakan bahwa hanya sedikit saja substansi yang cukup kuat sebagai unsur reduksi yang dititrasi langsung dengan iodin. Karena itu jumlah dari penentuan-penentuan iodimetrik adalah sedikit. Substansi-substansi penting yang cukup kuat sebagai unsur-unsur reduksi untuk dititrasi langsung dengan iodin yaitu zat-zat dengan potensial reduksi yang jauh lebih rendah adalah tiosulfat, arsenik (III), antimon (III), sulfida, sulfit, timah (II) dan ferrosianida, zat-zat ini bereaksi lengkap dan cepat dengan iod bahkan dalam larutan asam. Dengan zat pereduksi yang agak lemah, misal arsen trivalen atau stibium trivalen, reaksi yang lengkap hanya akan terjadi bila larutan dijaga tetap netral atau sangat sedikit asam, pada kondisi ini potensial reduksi dari zat pereduksi adalah minimum atau daya mereduksinya adalah maksimum.

### PEMBUATAN LARUTAN IODIN

Iodin hanya larut sedikit dalam air (0,00134 mol/liter pada 25°C). 0,335 gram iod melarut dalam 1 L air pada 25°C. Selain keterlarutan yang kecil ini, larutan air-iod mempunyai tekanan uap yang cukup berarti, karena itu konsentrasinya berkurang sedikit disebabkan oleh penguapan ketika ditangani. Kedua kesulitan ini dapat ditangani dengan melarutkan iod dalam larutan air kalium iodida. Iod mudah larut dalam larutan yang mengandung ion iodida, jadi semakin pekat larutan itu maka makin besar keterlarutan iod. Keterlarutan yang bertambah ini disebabkan oleh pembentukan ion triiodida :



dengan konstanta kesetimbangan sekitar 710 pada 25°C. Suatu kelebihan kalium iodida ditambahkan yaitu untuk meningkatkan kelarutan dan untuk menurunkan keatsirian iodin. Kalium iodida yang ditambahkan biasanya sekitar 3-4 % kedalam suatu larutan iodin 0,1 N.

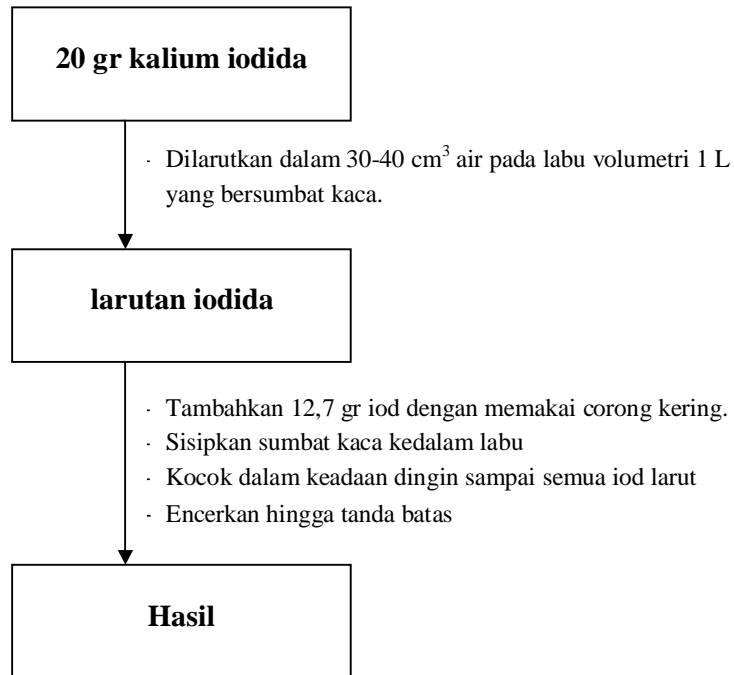
Larutan yang dihasilkan dari penambahan kalium iodida ini mempunyai tekanan uap yang jauh lebih rendah ketimbang suatu larutan iod dalam air murni, akibatnya kehilangan oleh penguapan menjadi sangat jauh berkurang. Meskipun demikian, tekanan uapnya masih cukup berarti sehingga harus selalu diambil tindakan-tindakan pencegahan untuk menjaga agar bejana-bejana yang mengandung iod tetap tertutup, kecuali sewaktu titrasi yang sesungguhnya. Bila larutan iod dalam iodida dititrasi dengan suatu reduktor, iod yang bebas bereaksi dengan zat pereduksi itu, hal ini menggeser kesetimbangan kekiri dan akhirnya semua triiodida terurai, jadi larutan berperilaku seakan-akan adalah suatu larutan iod bebas.

#### ***Prosedur penyiapan iod 0,1 N***

Larutkan 20 gr kalium iodida bebas iodat dalam 30-40 cm<sup>3</sup> air dalam sebuah labu volumetri 1 dm<sup>3</sup> yang bersumbat kaca. Timbang kira-kira 12,7 gr iod yang telah disublimasi ulang diatas sebuah kaca arloji diatas neraca kasar (jangan sekali-kali diatas neraca analitik disebabkan oleh uap iod) dan pindahkan dengan memakai corong kecil yang kering kedalam larutan kalium iodida pekat. Sisipkan sumbat kaca kedalam labu dan kocok dalam keadaan dingin sampai semua iod telah melarut. Biarkan larutan mencapai temperatur kamar dan encerkan sampai ke garis batas dengan aquades.

Larutan iod paling baik jika diawetkan dalam botol kecil yang bersumbat kaca. Larutan ini harus diisi hingga penuh dan disimpan ditempat yang gelap dan dingin.

### Skema kerja penyiapan iod 0,1 N



### STANDARDISASI LARUTAN IODIN

Larutan-larutan iodin standar dapat dibuat melalui penimbangan langsung iodin murni dan pengenceran dalam sebuah labu volumetrik. Iodin akan dimurnikan oleh sublimasi dan ditambahkan kedalam sebuah larutan KI yang terkonsentrasi, yang ditimbang secara akurat sebelum dan sesudah penambahan iodin. Namun demikian, biasanya larutan tersebut distandarisasi terhadap sebuah standar primer. Standar primer untuk iodin yaitu :

#### 1. Arsen (III) oksida, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Arsen (III) oksida merupakan standar primer yang baik dan paling sering dipergunakan. Senyawa ini stabil, nonhigroskopis dan tersedia dengan tingkat kemurnian yang tinggi. Reaksi antara zat ini dan iod adalah reaksi reversible :



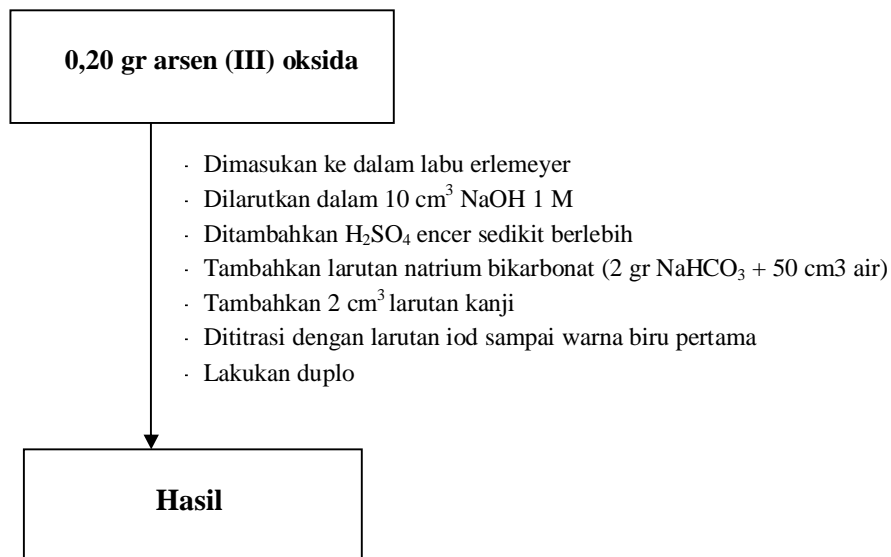
Nilai konstanta kesetimbangan untuk reaksi ini adalah 0,17 karena itu reaksi ini tidak berjalan sampai selesai pada titik ekuivalen. Namun demikian, jika konsentrasi ion hidrogen diturunkan, reaksi dipaksa bergeser kekanan dan

dapat dibuat cukup lengkap sehingga bisa digunakan untuk titrasi. Biasanya, larutannya disangga pada pH sedikit diatas 8, menggunakan natrium bikarbonat yaitu suatu larutan bufer yang digunakan untuk mempertahankan pH yang tepat.

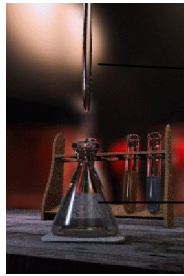
### ***Cara kerja***

Timbang dengan cermat 0,20 gr arsen (III) oksida murni dan masukan dalam sebuah labu erlemeyer, larutkan dalam 10 cm<sup>3</sup> natrium hidroksida 1 M, dan tambahkan asam sulfat encer sedikit berlebih. Campur dengan benar dan hati-hati. Lalu tambahkan dengan hati-hati suatu larutan dari 2 gr natrium bikarbonat dalam 50 cm<sup>3</sup> air, diikuti dengan 2 cm<sup>3</sup> larutan kanji. Titrasi perlahan-lahan dengan larutan iod sampai warna biru yang pertama terbentuk. Lakukanlah duplo.

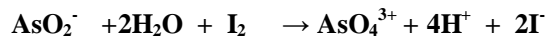
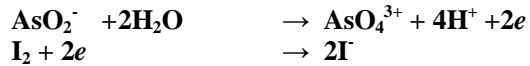
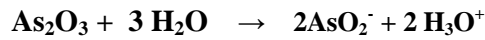
### ***Skema kerja***



### Prinsip perhitungan



Reaksi yang terjadi :



$$\text{Mol As}_2\text{O}_3 = \text{massa As}_2\text{O}_3 : \text{BM As}_2\text{O}_3 (198)$$

$$\text{Ekivalen As}_2\text{O}_3 = \text{Ekivalen I}_2$$

$$\text{Mol As}_2\text{O}_3 = \text{mol I}_2$$

$$\text{Mol I}_2 = \text{mol As}_2\text{O}_3$$

$$[\text{I}_2] = \text{mol I}_2 / \text{V titrasi}$$

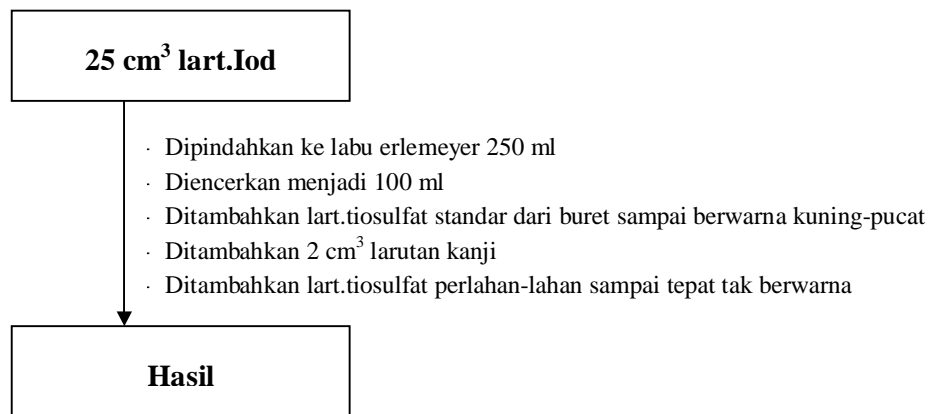
## 2. Natrium Tiosulfat

Iodin juga dapat dibakukan dengan standar primer natrium tiosulfat, namun penggunaannya sangatlah jarang ditemukan. Senyawa ini diperoleh dalam keadaan kemurnian yang tinggi, tetapi selalu ada sedikit ketidak pastian akan kandungan air yang setepatnya karena sifat efloresen (melapuk-lekang) dari garam itu dan karena alasan-alasan lain. Karena itu zat ini tidak sesuai sebagai standar primer. Agar dapat digunakan sebagai standar primer, natrium tiosulfat ini terlebih dahulu di standarisasi dengan kalium iodat. Setelah itu barulah pembakuan iodin bisa dilakukan.

### Cara kerja

Pindahkan 25 cm<sup>3</sup> larutan iod kedalam sebuah labu erlemeyer 250 cm<sup>3</sup>, encerkan menjadi 100 cm<sup>3</sup> dan tambahkan larutan tiosulfat standar dari buret sampai larutan berwarna kuning-pucat. Tambahkan 2 cm<sup>3</sup> larutan kanji, dan teruskan penambahan larutan tiosulfat perlahan-lahan sampai larutan tepat tak berwarna.

### *Skema kerja*



### **INDIKATOR**

Warna dari sebuah larutan iodin 0,1 N cukup intens sehingga iodin dapat bertindak sebagai indikator bagi dirinya sendiri. Iodin juga memberikan warna ungu atau violet yang intens untuk zat-zat pelarut seperti karbon tetraklorida dan kloroform dan terkadang kondisi ini dipergunakan dalam mendeteksi titik akhir dari titrasi-titrasi. Namun, pada percobaan iodimetri kali ini kita menggunakan larutan kanji sebagai indikator.

Kanji bereaksi dengan iod, dengan adanya iodida membentuk suatu kompleks yang berwarna biru kuat, yang akan terlihat pada konsentrasi-konsentrasi iod yang sangat rendah. Kepekaan reaksi warna ini adalah sedemikian rupa sehingga warna biru akan terlihat bila konsentrasi iod adalah  $2 \times 10^{-5}$  M dan konsentrasi iodida lebih besar daripada  $4 \times 10^{-4}$  M pada 20°C. Kepekaan warna berkurang dengan naiknya temperatur larutan. Kanji tidak dapat digunakan dalam medium yang sangat asam karena akan terjadi hidrolisis pada kanji itu sendiri.

Keunggulan pada pemakaian kanji ini yaitu bahwa harganya murah, namun terdapat kelemahan-kelemahan yaitu sebagai berikut : (i) bersifat tidak dapat larut dalam air dingin; (ii) ketidak stabilan suspensinya dalam air; (iii) dengan iod memberi suatu kompleks yang tak dapat larut dalam air, sehingga kanji tidak boleh ditambahkan terlalu dini dalam titrasi (karena itu, dalam titrasi

iod larutan kanji hendaknya tak ditambahkan sampai tepat sebelum titik akhir, ketika warna mulai memudar).

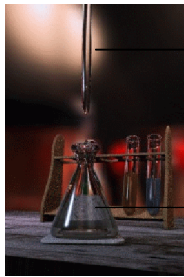
### PENENTUAN-PENENTUAN DENGAN IODIN

Beberapa penentuan yang dapat dilakukan melalui titrasi langsung dengan sebuah larutan iodin standar dimuat dalam tabel dibawah yaitu :

| ANALIT             | REAKSI   |
|--------------------|--|
| Antimon (III)      | $\text{HsbOC}_4\text{H}_6\text{O}_6 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HsbO}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^-$ |
| Arseni (III)       | $\text{HAsO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^-$  |
| Ferosianida        | $2\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-} + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-} + 2\text{I}^-$   |
| Hidrogen Sianida   | $\text{HCN} + \text{I}_2 \leftrightarrow \text{ICN} + \text{H}^+ + \text{I}^-$   |
| Hidrazin           | $\text{N}_2\text{H}_4 + 2\text{I}_2 \leftrightarrow \text{N}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{I}^-$  |
| Belerang (sulfida) | $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{I}^- + \text{S}$   |
| Belerang (sulfida) | $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^-$                                    |
| Tiosulfat          | $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 \leftrightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$  |
| Timah              | $\text{Sn}^{2+} + \text{I}_2 \leftrightarrow \text{Sn}^{4+} + 2\text{I}^-$   |

Penentuan antimon serupa dengan penentuan arseni, kecuali bahwa ion-tartrat  $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6^{2-}$  ditambahkan kedalam kompleks antimon dan mencegah pengendapan dari garam-garam seperti  $\text{SbOCl}$  ketika larutan dinetralkan. Titrasi kemudian dilakukan didalam sebuah penyangga bikarbonat dengan pH sekitar 8. dalam penentuan timah dan sulfit larutan yang sedang dititrasi harus dilindungi dari oksidasi dari udara. Titrasi hidrogen sulfida sering kali dipergunakan untuk menentukan belerang didalam besi atau baja. Dari semua data pada tabel diatas, akan dicoba untuk menentukan kadar timah.

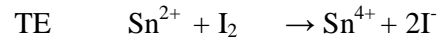
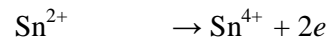




→ I<sub>2</sub>

→ Sn<sup>2+</sup> + buffer  
(HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

Reaksi yang terjadi yaitu



### *Prinsip perhitungan*

$$\text{Mol I}_2 = [\text{I}_2] \times \text{Vtitrasi I}_2$$

$$\text{Ekivalen I}_2 = \text{ekivalen Sn}^{2+}$$

$$2 \text{ mol I}_2 = 2 \text{ mol Sn}^{2+}$$

$$\text{Mol Sn}^{2+} = \text{mol I}_2 \text{ ( dalam 10 ml )}$$

Dalam 100 ml:

$$\text{Mol Sn}^{2+} = \frac{100}{10} \times \text{mol Sn}^{2+} \text{ ( dalam 10 ml )}$$

$$\text{Massa Sn}^{2+} = \text{mol Sn}^{2+} \times \text{BM Sn}^{2+}$$

$$\% \text{ Sn}^{2+} = \frac{\text{massa Sn}^{2+}}{\text{massa cuplikan}} \times 100\%$$

Learn More.....  
Contact me :  
[indbongolz@gmail.com](mailto:indbongolz@gmail.com)

.:Indah Ar.:.