

# PEMANGANOMETRI



# Pengertian Pemanganometri



- **Permanganometri** merupakan Permanganometri merupakan metode titrasi dengan menggunakan kalium permanganat, yang merupakan oksidator kuat sebagai titran.
- **Titrasi** ini didasarkan atas titrasi reduksi dan oksidasi atau redoks.
- **Kalium permanganat** telah digunakan sebagai pengoksidasi secara meluas lebih dari 100 tahun. Reagensia ini mudah diperoleh, murah dan tidak memerlukan indikator kecuali bila digunakan larutan yang sangat encer.

- Salah satu cara pemeriksaan kimia disebut **Titrimetri**, yakni pemeriksaan jumlah zat yang didasarkan pada pengukuran volume larutan pereaksi yang dibutuhkan untuk bereaksi secara stoikiometri dengan zat yang ditentukan.
- Larutan pereaksi ini biasanya diketahui kepekatannya dengan pasti, dan disebut **pentiter** atau larutan baku
- proses penambahan pentiter kedalam larutan zat yang akan ditentukan disebut **titrasi**.
- **Titik kesetaraan** adalah titik pada saat pereaksi dan zat yang ditentukan bereaksi sempurna secara stokiometri.
- Jumlah volume pentiter yang terpakai untuk mencapai titik kesetaraan ini disebut **volume kesetaraan**.

# Kalium Permanganat(KMnO<sub>4</sub>)



- **Kalium Permanganat (KMnO<sub>4</sub>)** telah banyak digunakan sebagai agen pengoksidasi selama lebih dari 100 tahun.
- Satu tetes permanganat 0,1 N memberikan warna **merah muda** yang jelas pada volume dari larutan yang biasa dipergunakan dalam sebuah titrasi.
- Permanganat mengalami beragam reaksi kimia, karena Mangan(Mn) dapat dalam kondisi +2, +3, +4, +6, +7.
- Reaksi yang paling umum ditemukan dalam laboratorium adalah reaksi yang terjadi dalam larutan-larutan yang bersifat asam 0,1 N atau lebih besar :
- $$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \leftrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \quad E_0 = +1,51 \text{ V}$$



- Permanganat adalah agen unsur pengoksidasi yang cukup kuat untuk mengoksidasi Mn (II) menjadi MnO<sub>2</sub> sesuai dengan persamaan:
- $3\text{Mn}^{2+} + 2\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 5\text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{H}^+$
- Larutan asam dari permanganat tidak stabil karena asam permanganat terurai menurut persamaan:
- $4\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ \longrightarrow 4\text{MnO}_2(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$

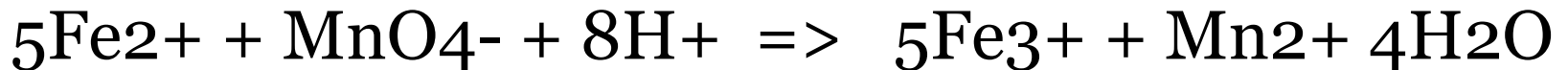
# Prinsip Titrasi Permanganometri



- Misalnya, besi dalam keadaan oksidasi +2 dapat dititrasi dengan suatu larutan standar serium(IV)sulfat:



- Suatu zat pengoksidasi lain yang digunakan secara meluas sebagai suatu titran adalah kalium permanganat,  $\text{KmnO}_4$ .Reaksinya dengan besi(II) dalam larutan asam adalah:



- Pencapaian titik ekuivalen (saat mol ion  $\text{H}^+$  = mol ion  $\text{OH}^-$ ) pada saat reaksi berlangsung dapat diketahui dengan indikator



# Standar-standar primer untuk permanganat

# 1. Natrium Oksalat



- $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  merupakan standar primer yang baik untuk permanganat dalam larutan asam.
- Mangan (II) bertindak sebagai katalis, dan reaksinya disebut autokatalitik, karena katalisnya diproduksi di dalam reaksi itu sendiri. permanganat untuk membentuk mangan berkondisi oksidasi menengah (+3 atau +4)
- Persamaan untuk reaksi antara oksalat dan permanganat adalah:  
**$$5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ \Rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$$**
- Hal ini digunakan untuk analisis Fe (II),  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , Ca dan banyak senyawa lain.



## 2. Besi



- Unsur ini larut dalam asam klorida encer, dan semua besi (III) yang diproduksi selama proses pelarutan direduksi menjadi besi (II)
- Sebuah larutan dari mangan (II) sulfat, asam sulfat dan asam fosfat, disebut **larutan “pencegah”**, atau **larutan Zimmermann-Reinhardt**, dapat ditambahkan ke dalam larutan asam klorida dari besi sebelum dititrasi dengan permanganat.
- Asam fosfat menurunkan konsentrasi dari ion besi (III) dengan membentuk sebuah kompleks, membantu memaksa reaksi berjalan sampai selesai, dan juga menghilangkan warna kuning yang ditunjukkan oleh besi (III) dalam media klorida. Kompleks fosfat ini tidak berwarna, dan titik akhirnya lebih jelas.

### 3. Arsen (III) Oksida



- **Senyawa  $As_2O_3$**  adalah standar primer yang sangat baik untuk larutan-larutan permanganat. Senyawa ini stabil, nonhigroskopik, dan tersedia dengan tingkat kemurnian yang tinggi. Oksida ini dilarutkan dalam Natrium hidroksida, dan larutan kemudian diasamkan dengan asam klorida dan dititrasi dengan permanganat

# Penentuan Kadar Nitrit



- Penentuan kadar nitrit dalam suatu sample dapat ditentukan melalui titrasi redoks menggunakan larutan baku kalium permanganat.
- Perbedaannya pada standarisasi larutan kalium permanganat, **KMnO<sub>4</sub>** yang digunakan sebagai titran. Sedangkan pada penentuan kadar nitrit, **NaNO<sub>3</sub>** yang digunakan sebagai titran.
- Serta bertujuan untuk mmperkecil besarnya energi aktivasi yang timbul dan juga agar tidak menghasilkan reaksi samping. Reaksi yang terjadi :  
$$\mathbf{MnO_4^- + 8H^+ + 5e \Rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O}$$
- titik akhir titrasi (titik ekuivalen) ditandai dengan terjadinya perubahan warna pada larutan dari ungu menjadi bening.

# Penentuan Kadar Nitrit



- Selama titrasi berlangsung  $\text{KMnO}_4$  lenyap bereaksi. Tetapi, setelah titrat habis  $\text{KMnO}_4$  ini warnanya memudar hingga lenyap akibat reaksi  $\text{MnO}_4^-$  dengan  $\text{Mn}^{2+}$  hasil titrasi. Reaksi yang terjadi selama proses titrasi adalah sebagai berikut :

