



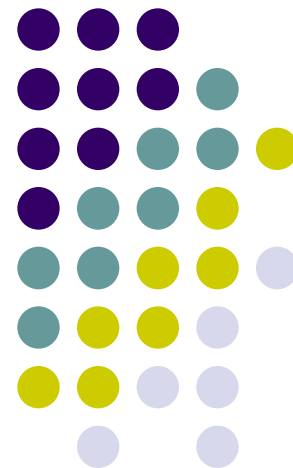
UNIVERSITAS
PANCASILA
"A PLACE TO CREATE YOUR SUCCESS"



KIMIA ANALISIS

PENDAHULUAN

Fakultas Farmasi
Universitas Pancasila



MATERI KULIAH KIMIA ANALISIS

UTS

1. Pendahuluan
2. Atom, molekul dan mol
3. Senyawa Kimia dan Tata Nama Seny.kimia
- 4 .Reaksi kimia dalam air
5. Perhitungan Kimia (Stoikiometri)
6. Tabel Berkala
7. Ikatan Kimia

• UAS

8. Konsep Mol
9. Titrasi Netralisasi
10. Titrasi Redoks
11. Titrasi Argentometri
12. Titrasi Kompleksometri
13. Gravimetri
14. Review

PUSTAKA

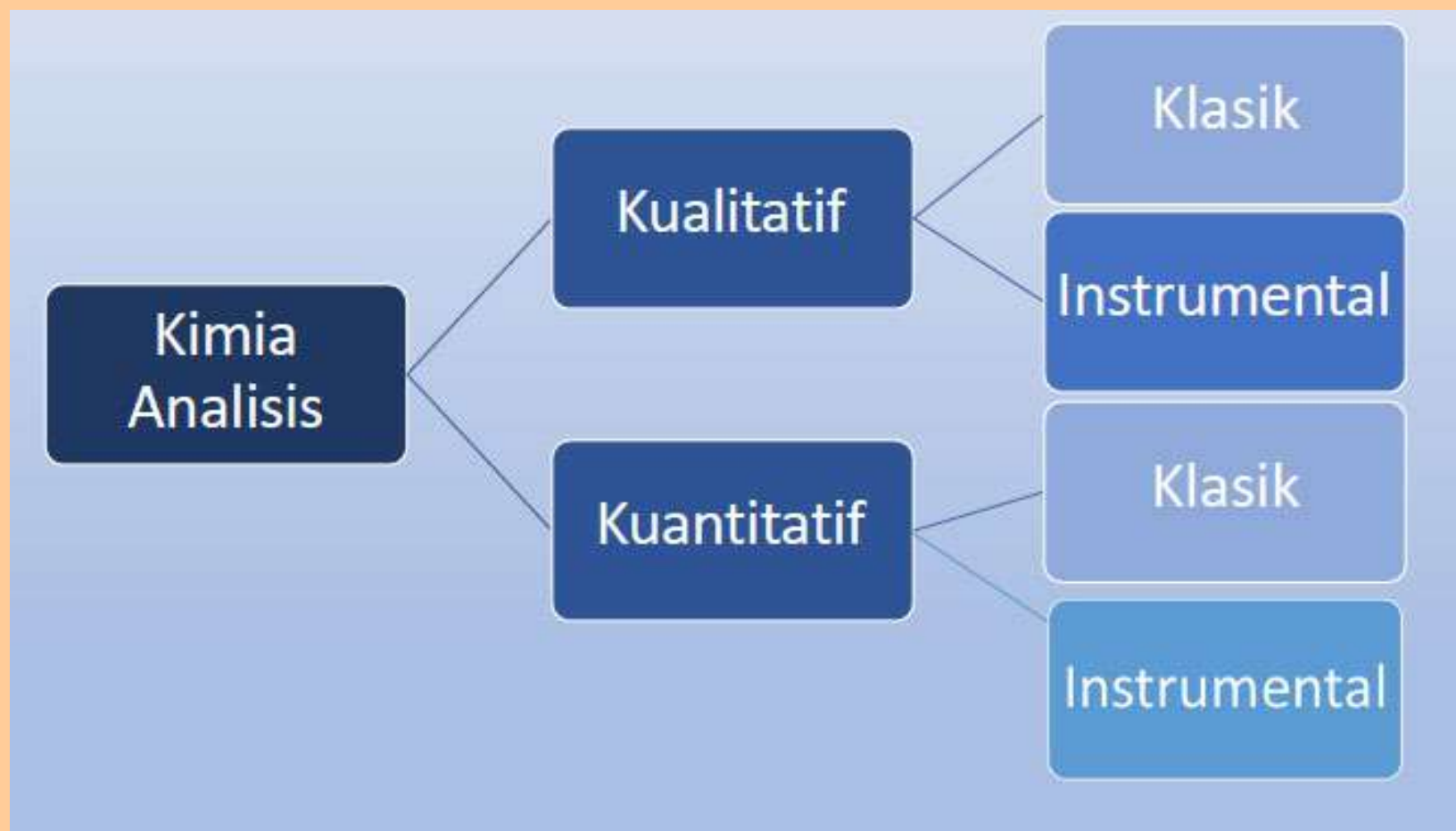
- Brady JE, General Chemistry Principles and Structure, 5th ed, John Wiley&Sons, New York,1990
- Oxtoby H, Gillis HP, Nachtrieb NH, Principles of Modern Chemistry, 4th ed, Harcourt Inc, 1999
- Raymond Chang, General Chemistry: The Essential Concepts, 3rd ed, The Mc Graw- Hill Co, 2003
- James E. Brady. Kimia Universitas. Asas & Struktur. Jilid satu. Edisi ke lima. Alih bahasa Sukmariah M, dkk, Binarupa Aksara, 1999.
- DepartemenKesehatanRI,2020,FarmakopeIndonesiaed.VI,Jakarta.
- Skoog,D.A.,West,D.M.,andHoller,F.J.,2014,Fundamentals of Analytical Chemistry,9th ed.,Brook/Cole,UnitedStates.
- Vogel,A.I.,1989,ATextbook of Quantitative Chemical Analysis, 5th Edition.Longmans,NewYork.
- WatsonDG,2012.Pharmaceutical AnalysisATextbook for Pharmacy Students and Pharmaceutical Chemist,3rd Edition,ChurchillLivingstoneElsevier,Toronto



PENGANTAR

- **Ilmu Kimia** merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang mempelajari segala materi/zat yang terdapat di alam, baik materi yang hidup maupun yang mati.
Ilmu Kimia mempelajari susunan zat, sifat zat, perubahan zat dan perubahan energi yang disertai perubahan zat.
- **Materi** (*matter*) : sesuatu yang menempati ruang dan mempunyai massa
- **Ilmu fisika** mempelajari keadaan serta perubahan-perubahan keadaan suatu zat tanpa terbentuknya zat baru
- Bagian terpenting dari ilmu kimia adalah mempelajari Reaksi kimia

Cabang ilmu Utama Kimia analisis



Bidang Ilmu yang terkait dengan ilmu Kimia Analisis

- ❖ Ilmu-ilmu yang terkait erat dengan kimia analisis meliputi teknik kimia, biokimia, kimia fisik, kimia organik, kimia anorganik, kimia material, ilmu lingkungan, dan ilmu forensik.
- ❖ Kimia analisis sendiri **berfokus** pada identifikasi, pemisahan, dan kuantifikasi komposisi suatu zat melalui metode dan teknik khusus, yang aplikasinya sangat luas di berbagai industri seperti farmasi, makanan, lingkungan, dan kesehatan.



Berikut adalah penjabaran bidang-bidang tersebut:

- **Teknik Kimia:**

- Mempelajari aplikasi prinsip-prinsip kimia untuk mengubah bahan mentah menjadi produk yang lebih berguna dan berharga, serta terlibat dalam pengembangan dan pengoperasian proses kimia.

- **Biokimia:**

- Mengkaji proses dan molekul kimia dalam organisme hidup, sehingga sangat terkait dengan analisis senyawa-senyawa penting dalam sistem biologis.

- **Kimia Fisik:**

- Mempelajari prinsip-prinsip fisika yang mengatur sifat dan perubahan materi, yang digunakan untuk memahami dasar-dasar metode analisis kimia.

- **Kimia Organik:**

- Fokus pada senyawa berbasis karbon yang banyak ditemukan dalam makhluk hidup, seperti analisis obat-obatan dan senyawa biologis.

- **Kimia Anorganik:**

- Meneliti senyawa selain organik, seperti mineral dan logam, yang sering menjadi target analisis dalam kimia anorganik dan material.



- **Kimia Material:**

- Mempelajari struktur, sifat, dan aplikasi bahan, sehingga kimia analisis berperan dalam mengkarakterisasi dan mengembangkan material baru.

- **Ilmu Lingkungan:**

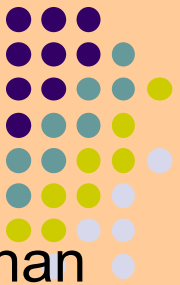
- Terkait erat karena kimia analisis digunakan untuk memantau polutan dalam air, udara, dan tanah demi menjaga kualitas lingkungan.

- **Ilmu Forensik:**

- Menggunakan teknik kimia analisis untuk mengidentifikasi dan mengkuantifikasi bukti kimia dalam kasus-kasus forensik, seperti analisis DNA atau residu bahan peledak.

- **Industri Farmasi, Makanan, dan Minuman:**

- **Aplikasi** langsung dari kimia analisis untuk menguji kualitas dan keamanan produk, memastikan kandungan nutrisi yang tepat, dan mendeteksi keberadaan zat berbahaya.



Materi dan sifatnya

- **Sifat fisika** : dapat diukur dan diamati tanpa mengubah susunan atau identitas suatu zat.

Contoh: warna, titik didih, titik leleh, kerapatan.

- **Perubahan fisika** : perubahan yang hanya terjadi terhadap penampilan fisiknya, susunan kimianya mungkin tetap. Contoh: es meleleh menjadi air

- **Sifat kimia** : sifat yang dapat ditunjukkan melalui perubahan kimia.

Contoh: gas hidrogen terbakar dalam gas oksigen menghasilkan air, air bereaksi hebat dengan natrium menghasilkan gas hidrogen dan natrium hidroksida.

- **Perubahan kimia** : perubahan dari satu atau lebih zat ke satu atau lebih zat baru. Contoh : pembuatan tape dari singkong.



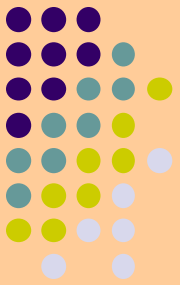
- **Sifat ekstensif** : sifat yang bergantung kepada seberapa banyak materi yang diukur.

Contoh: massa, volume, panjang.

Semakin banyak materi, semakin besar massanya

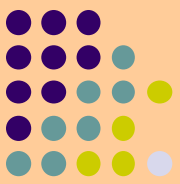
- **Sifat intensif** : Sifat yang tidak bergantung kepada jumlah materi yang diukur.

Contoh: titik didih, titik leleh, suhu.



Definisi/Istilah Penting Dalam Kimia Analisis

- Kimia Analisis : K.A. Kualitatif & K.A. Kuantitatif
(KLASIK & INSTRUMENTAL)
- Analisis Titrimetri : Titrat, Titran,
Titik akhir, Titik ekuivalen,
Baku primer, Baku sekunder
- Sampel/analit
- Konsep mol
- Bobot ekuivalen
- Konsentrasi

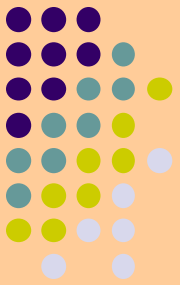


Tahapan Analisis



Tahapan analisis kuantitatif :

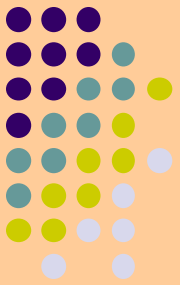
Sampling → Keadaan yg dpt diukur → Pengukuran
→ Perhitungan → Interpretasi Data



Tujuan dan Manfaat Kimia Analisis

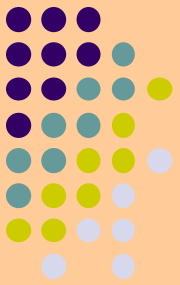
- Mengetahui Komposisi Zat
- Mengetahui Mutu/Kadar zat
- Mengetahui Kadar Cemarkan

Kesalahan & Pengolahan Data Analitik



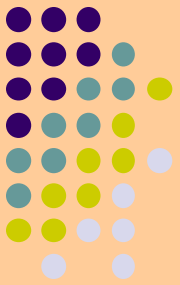
- Kesalahan dalam Kimia Analisis
- Akurasi dan Presisi
- Angka Bermakna
- Kriteria Penolakan Data: *Q-Test* (*Underwood, 24*)
- Aturan Pembulatan
- Tendensi Sentral dan Variabilitas

Kesalahan/Galat/Error dalam Kimia Analisis



- Adl selisih nilai pengamatan dengan nilai sebenarnya
 - Berdasarkan Faktor Penyebab
 - Kesalahan Sistematis
 - Kesalahan Acak
 - Besarnya Terhadap Nilai Sebenarnya
 - **Kesalahan Absolut** = $X_i - X$ disebut Galat mutlak
 - **Kesalahan Relatif** = $[(X_i - X) / X] \cdot 100\%$
- X adl Nilai Sebenarnya
- Memperkecil Kesalahan

Kesalahan Sistematis/Galat Pasti (dapat dihindarkan)

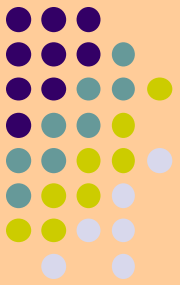


Ciri: Selalu *lebih besar* atau *lebih kecil* dari nilai sebenarnya (*true value*)

Dapat diketahui penyebabnya:

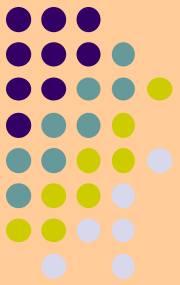
- **Kesalahan personal (pengamatan tdk tepat) & operational (urutan prosedur)**
- **Kesalahan pereaksi dan instrumental**
- **Kesalahan Metode (larutnya endapan pd gravimetri)**
- **Kesalahan proporsional (pengotor pd baku primer) & aditif (krus tdk smp bobot konstan pd gravimetri)**
- ***Pengotor dalam tabung reaksi, Rx sampling pd suatu titrasi, pemanasan sampel pd suhu yg terlalu tinggi (pd Gravimetri sangat berpengaruh)***

Kesalahan Acak/ Galat tidak pasti

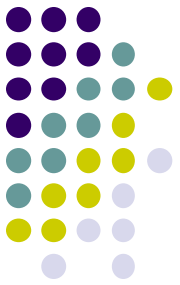


- Ciri: Kadang-kadang lebih besar atau lebih kecil dari nilai sebenarnya
- Tidak diketahui penyebabnya.
- Kesalahan kecil lebih sering dari kesalahan besar.
- Distribusi kesalahan seperti lonceng (Kurva Distribusi Normal)
- Kebisingan/penyimpangan suatu alat elektronik, variasi suhu kamar, ketidakmampuan mata utk mendeteksi perubahan dalam membaca alat

Memperkecil Kesalahan

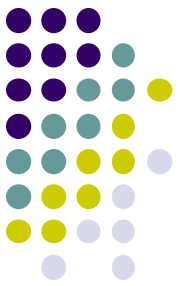


- Alat dikalibrasi, lakukan koreksi
- Lakukan penetapan blangko
- Lakukan penetapan baku pembanding
- Gunakan metode lain
- Lakukan penetapan paralel
- Gunakan metode *standard addition*
- Gunakan *standar internal*



Presisi dan Akurasi

- ***Presisi / ketelitian/Kecermatan : --- → Simpangan baku → rumus SB =???***
Kesesuaian data didalam 1 kelompok hasil eksperimen .
Tidak berhubungan dg nilai sebenarnya.
Ketelitian menyatakan reproduisibilitas (keterulangan) dari suatu pengukuran
Contoh : dalam beberapa kali titrasi suatu sampel diperoleh volume 5,45 mL, 5,43 mL, 5,45 mL, 5,44 mL, 5,45 mL
- ***Akurasi / Ketepatan :***
Hasil suatu analisis sangat mendekati nilai sebenarnya.
Ketepatan menyatakan kebenaran suatu pengukuran
Contoh :



Presisi dan Akurasi

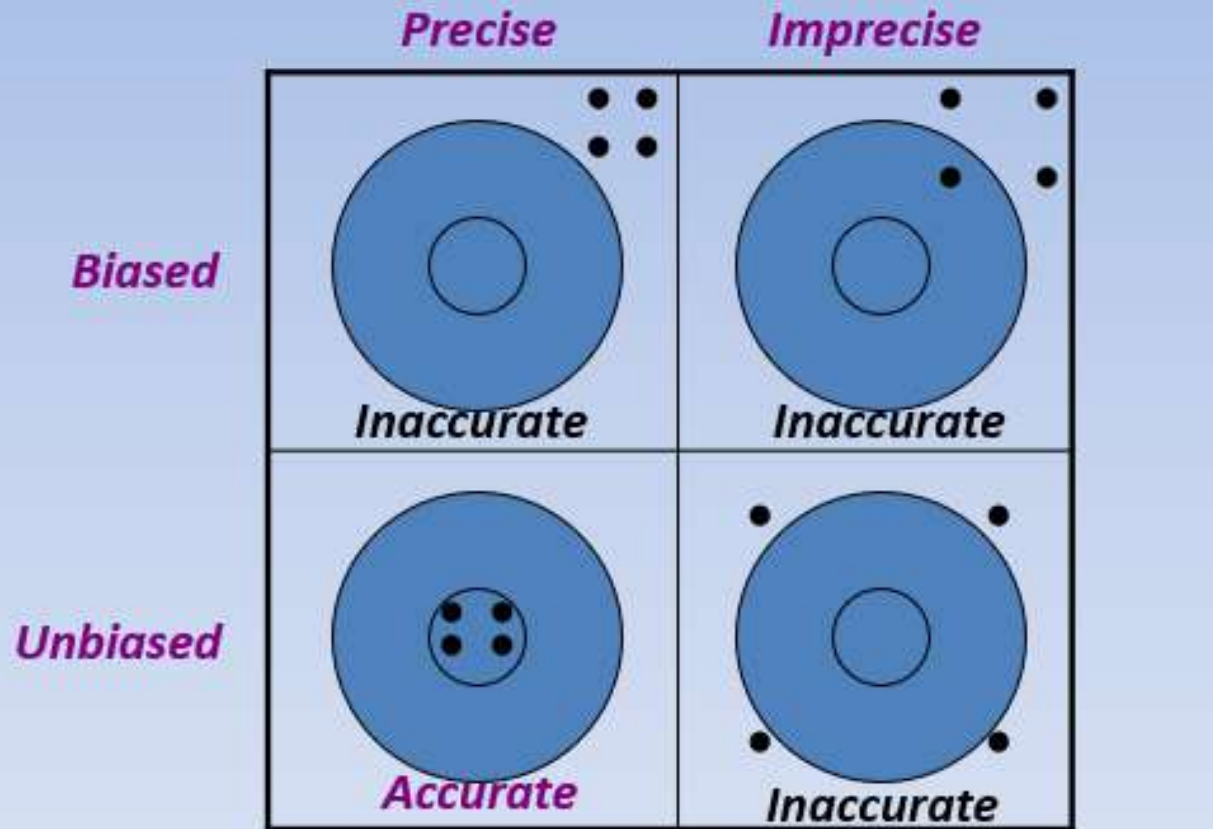


Diagram illustrating bias, precision, and accuracy



LATIHAN :

Suatu sampel mengandung 49,06% zat A.
Sampel tsb dianalisis oleh 2 org.

Hasil orang I : 49,01%; 49,21%; 49,08% (rata2=)

Hasil orang II : 49,80%; 49,84%; 49,82% (rata2=.....)

Bagaimana ketepatan(hitung kesalahan Relatif) dan ketelitiannya (hitung Simpangan Baku)?

Ada 2 cara utk mengukur ketepatan

- Metode Mutlak → uji perolehan kembali
- Metode Perbandingan (Komparatif) dibandingkan dg metode lain

DEVIASI (SIMPANGAN)



- Persentase zat A dlm senyawa AB adalah:
48,32; 48,36 ; 48,23 ; 48,11 ; 48,38
- Hitung Deviasi rata2 dan Deviasi rata2 relatif!

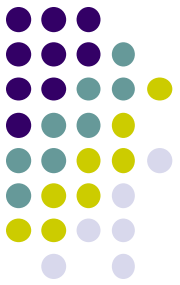
HASIL(X)

DEVIASI = selisih X_i dg $\bar{X}$

- | | |
|-----------------|--------------|
| • 48,32 | 0,04 |
| • 48,36 | 0,08 |
| • 48,23 | 0,05 |
| • 48,11 | 0,17 |
| • 48,38 | 0,10 |
| • Rata2 = 48,28 | Rata2 = 0,09 |

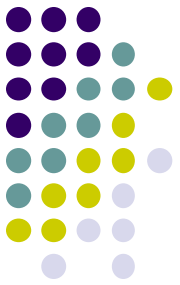
Deviasi rata2 relatif = $(0,09 / 48,28) \times 100 = 0,19\%$

SIMPANGAN BAKU (S)



- Detail perhitungan simpangan baku dapat dilihat pada Diktat Praktikum Kimia Analisis

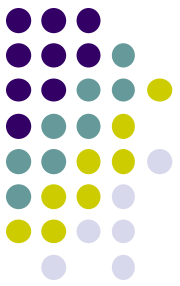
$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$



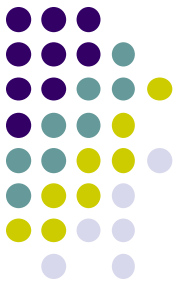
Angka Bermakna (Signifikan)

- Data yang diperoleh dari hasil pengukuran, dimana angka terakhir merupakan perkiraan (ketidak pastian).
- Angka nol sbg penunjuk desimal, bukan angka bermakna.
- Perubahan satuan tidak mengubah jumlah angka bermakna.
 $37,08 \text{ ml} = 37,08 \times 10^3 \mu\text{L}$
- Ketidak pastian pembacaan buret (Contoh pada Tabel):
 - Mahasiswa : $\pm 0,05 \text{ mL}$
 - Analis : $\pm 0,01 \text{ mL}$
 - mhs pemula : $\pm 0,1 \text{ mL}$

Hasil pembacaan Buret*	Jumlah angka bermakna
0,00 ml	1
0,50 ml	3
38,40 ml	4
37,08 ml	4



- Angka bermakna : digit2 dari suatu bilangan yg diperlukan utk mengungkapkan **ketelitian** pengukuran drmn bilangan itu berasal.
- **Angka bermakna** : semua digit yg pasti di+ 1 digit yg mgd ketidakpastian.
- Contoh ukuran terkecil dr vol buret = *0,1 ml*. vol *5,4 ml* dpt dibaca dg pasti. Vol *5,42 ml* mgd 3 *angka bermakna*, yg 2 pasti (.....) dan 1 mgd ketidakpastian.



- Vol 10,06 mL kedua nol mrpk bil yg signifikan. Bil tsb mgd 4 angka bermakna
- ditulis dalam Liter mjd 0,01006 L. jumlah angka bermakna tetap 4. Angka nol di depan tidak bermakna

Aturan Pembulatan

Pembulatan

> 5 : ke atas.

< 5 : ke bawah

5 : bilangan genap terdekat

- **Penambahan dan/atau Pengurangan:** Bulatkan hasilnya dengan jumlah angka di belakang koma (*decimal place*), sama dengan suku yang jumlah angka di belakang komanya terkecil.
Contoh: $14,23 + 8,145 - 3,6750 + 120,4 = 139,09$ dibulatkan mjd 139,1
→ mengapa???
- **Perkalian dan/atau Pembagian:** Bulatkan hasilnya hingga jumlah angka signifikan (bermakna) sama dengan angka signifikan terkecil dari faktor perkalian/pembagian tersebut.

Contoh: Persen krom dari bijih yang ditetapkan secara titrimetri dihitung sbb:

$$\text{Cr} = (40,36 \text{ mL} \times 0,09990 \text{ mol/mL} \times 51,9961 \text{ /mg/mmol/3}) / 346,6 \text{ mg} \times 100\%$$

$$= 20,173826...\%$$

$$= 20,17 \% \text{ (4 angka signifikan)}$$



End of
slideshow