

Pendahuluan : Materi dan Pengukurannya





Kimia dan sekitarnya

- Kimia - Sain yang berkaitan dengan interaksi kimia dan fisika dengan materi
- Bidang-bidang sekitar yang memerlukan kimia
 - **Pertanian**
 - **kesehatan**
 - **Industri tekstil**
 - **Industri Perminyakan**



Penampakan Mikroskopis dan Makroskopis dari Materi

- Mikroskopis- penampakan dalam tingkat molekular
- Makroskopi- Gambaran nyata (seperti ; yang kita lihat)



Keadaan Fisik dari Matter

- Gas - Zat yang bentuknya mengisi seluruh bentuk dan volume wadahnya. Partikel-partikel gas memiliki kebebasan bergerak yang maksimum (entropi), memiliki tingkat energi tertinggi
- Cairan - Zat yang bentuknya mengisi seluruh bentuk dari wadahnya tetapi tidak selalu seluruh volumenya. Partikel-partikel mempunyai tingkat kebebasan dan energi yang sedang
- Padatan- Zat yang mempunyai bentuk dan volume yang tetap. Partikel-partikel memiliki tingkat kebebasan dan energi yang rendah



Jenis-jenis Materi

- **Bahan murni**
 - **Unsur**
 - **senyawa**
- **Campuran**



Klasifikasi materi

- Unsur- Suatu bahan murni yang terdiri dari satu macam atom dan tidak bisa diuraikan lebih lanjut dengan cara-cara kimia biasa
 - Diketahui sekitar 112-118 (tergantung pada yang dibahas)
- Senyawa- suatu bahan murni yang terdiri dari dua atau lebih unsur yang berikatan kimia dan dapat diuraikan kembali menjadi unsur-unsurnya melalui proses kimia.



Klasifikasi materi (lanjutan)

- Campuran – terdiri dari dua atau lebih zat murni yang bergabung secara fisika
- Campuran Heterogen – Campuran yang tidak terdistribusi secara merata
 - Contoh - Pasir dan garam, minyak dan cuka
- Campuran Homogen – campuran yang terdistribusi secara merata
 - Contoh – beberapa larutan seperti, larutan garam, logam dalam alloy



Molekul molekul dari satu unsur

- Unsur-unsur yang membentuk suatu molekul pada temperatur yang mengandung satu jenis atom yang sama
- Contoh : H_2 , O_2 , N_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 , P_4 , S_8

Unsur dan lambang-lambangannya

Copyright © Houghton Mifflin Company. All rights reserved.

Name of Element	Atomic Symbol	Physical Appearance of Element*
Aluminum	Al	Silvery-white metal
Barium	Ba	Silvery-white metal
Bromine	Br	Reddish-brown liquid
Calcium	Ca	Silvery-white metal
Carbon	C	
Graphite		Soft, black solid
Diamond		Hard, colorless crystal
Chlorine	Cl	Greenish-yellow gas
Chromium	Cr	Silvery-white metal
Cobalt	Co	Silvery-white metal
Copper	Cu (from <i>cuprum</i>)	Reddish metal
Fluorine	F	Pale yellow gas
Gold	Au (from <i>aurum</i>)	Soft, yellow metal
Helium	He	Colorless gas
Hydrogen	H	Colorless gas
Iodine	I	Bluish-black solid

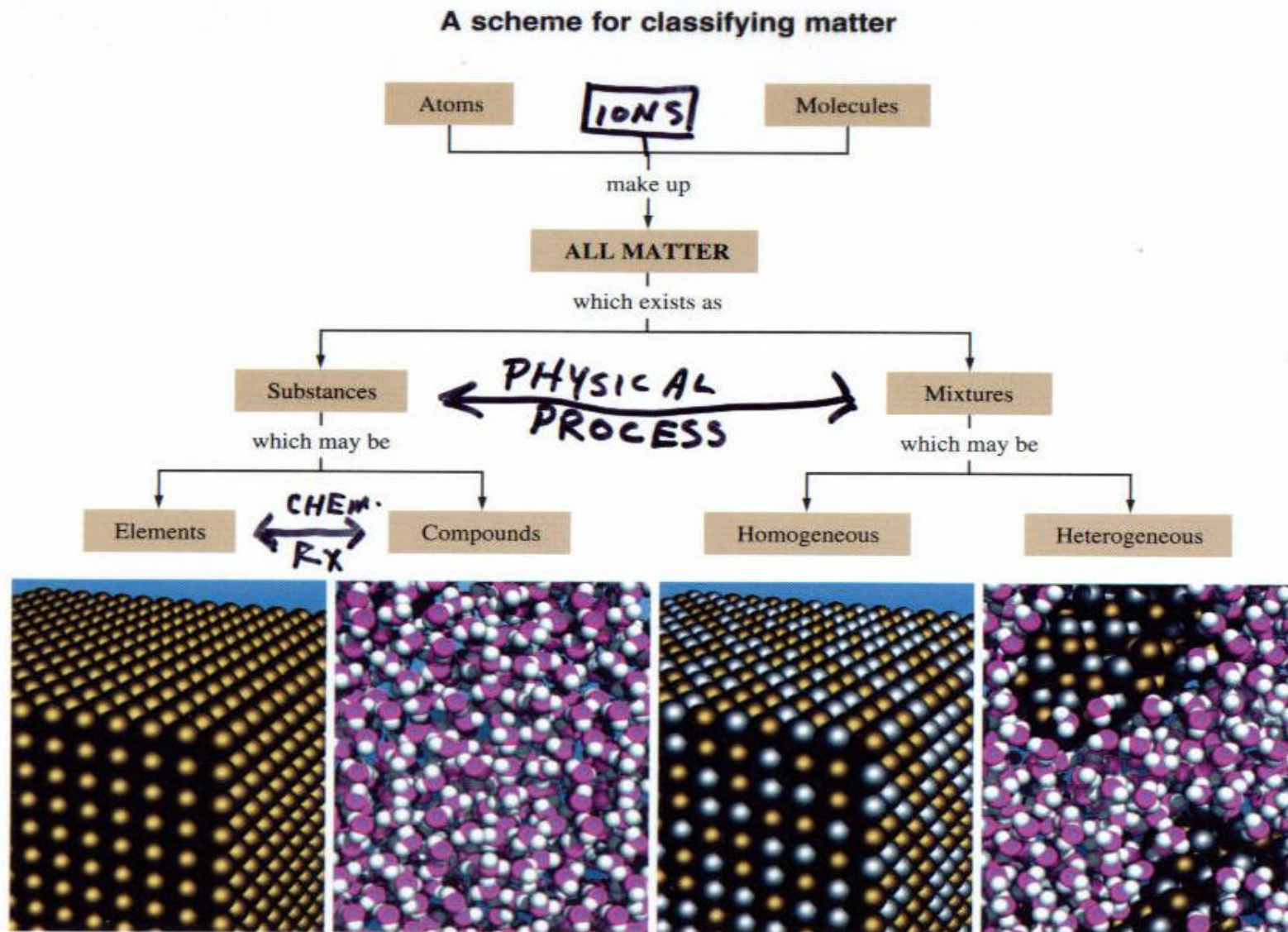
*Common form of the element under normal conditions.

Ebbing/Gammon
Table 2.1

GENERAL CHEMISTRY Sixth Edition
Some common elements (Part 1)

T-1.15 Flowchart unsur, senyawa dan Campuran

T-2
Fig. 1.3





Pemisahan campuran

- Resolusi - Pemisahan secara fisika bahan-bahan dalam campuran yang didasarkan pada perbedaan sifat fisik
- Jenis-jenis resolusi
 - Filtrasi (campuran heterogen padatan/cairan)
 - Dekantasi (campuran heterogen padatan/cairan)
 - Distilasi(campuran homogen padatan/cairan, cairan/cairan atau gas/cairan)
 - Crystallisasi berpraksi(Campuran homogen padatan/cairan)
 - Chromatography



Pemisahan dengan teknik Distilasi

■ Distilasi sederhana

- Bahan-bahan yang mempunyai perbedaan titik didih sebesar 100 derajat atau lebih
- Distilasi berfraksi
- Bahan-bahan yang mempunyai perbedaan titik didih kurang dari 100 derajat

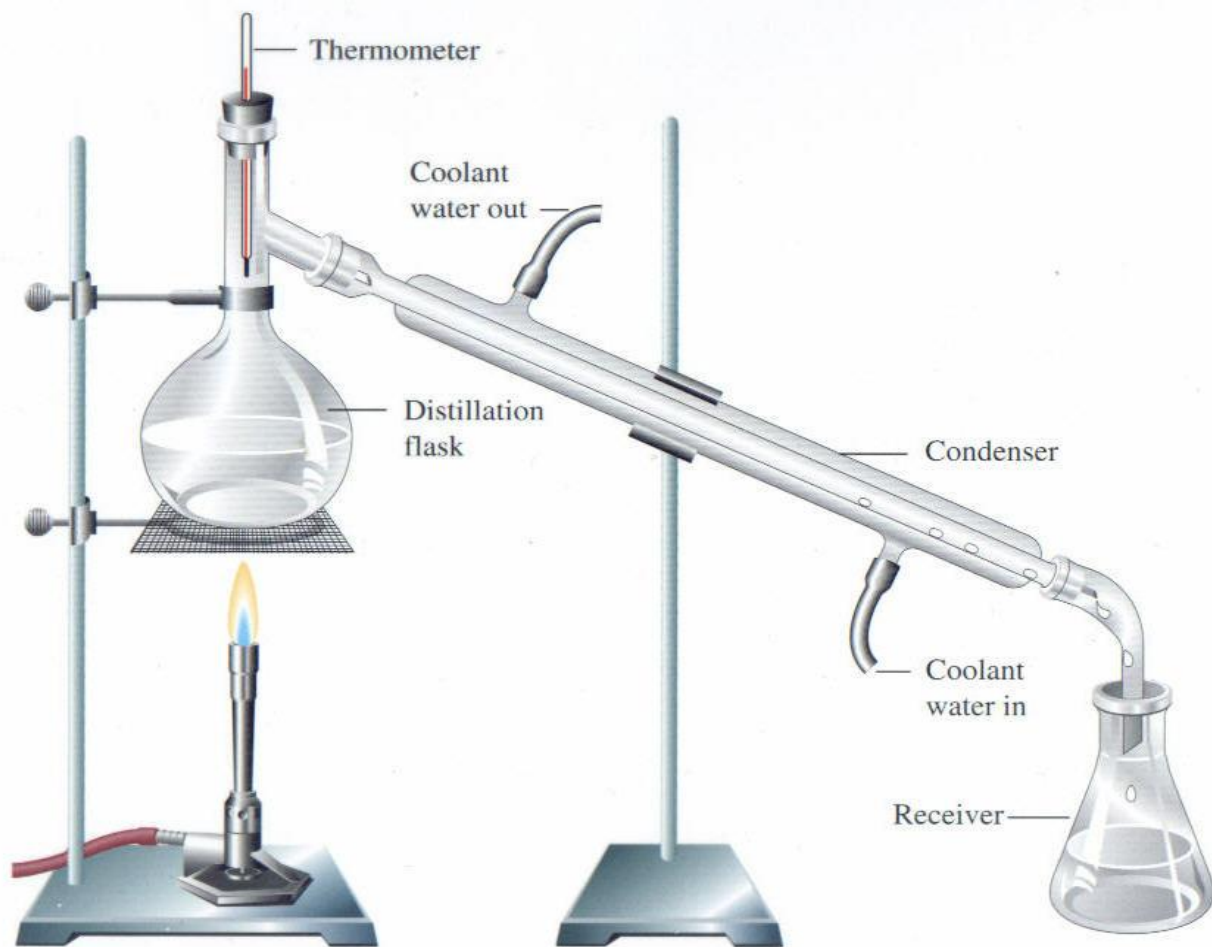
■ Destilasi Vacuum (Menurunkan tekanan)

Untuk bahan yang dapat terurai sebelum mencapai titik didih normalnya

■ Distilasi uap

- Untuk bahan-bahan yang dapat berikatan dengan air melalui ikatan hidrogen dan dapat didestilasi di atas atau disekitar titik didih air.

T-1.11 Distilasi sederhana



Copyright © Houghton Mifflin Company. All rights reserved.

Ebbing GENERAL CHEMISTRY Fifth Edition
Figure 1.11 Separation by distillation



Sifat-sifat Intensif dan Ekstensif

- Sifat- suatu perilaku khusus dari materi
- Sifat Intensif – suatu sifat yang menunjukkan keadaan dari suatu bahan dan tidak tergantung pada jumlah yang diukurnya
 - contoh-titik leleh, titik didih, titik sublimasi
- Sifat Ekstensif –sifat dari materi yang berkaitan dengan jumlah dari bahan
 - Contoh - massa, volume
 - massa jenis ?*



Fisik vs Sifat Kimia

- Sifat fisik – Sifat yang pengukurnya bukan berasal dari perubahan kimia
 - Contoh - titik leleh titik didih, kelrutan, titik sublimasi .
- Sifat kimia - Sifat yang pengukuranya merupakan hasil dari perubahan kimia
 - Contoh – Potensial Oksidasi, Panas pembakaran, Potensial Sell, dll.



Perubahan fisika dan kimia

Perubahan fisika-perubahan yang terjadi pada materi tanpadiserta perubahan komposisi (Atom-atom tidak mengalami penyusunan ulang)

- contoh- Mendidih, meleleh, sublimasi, pembentukan larutan

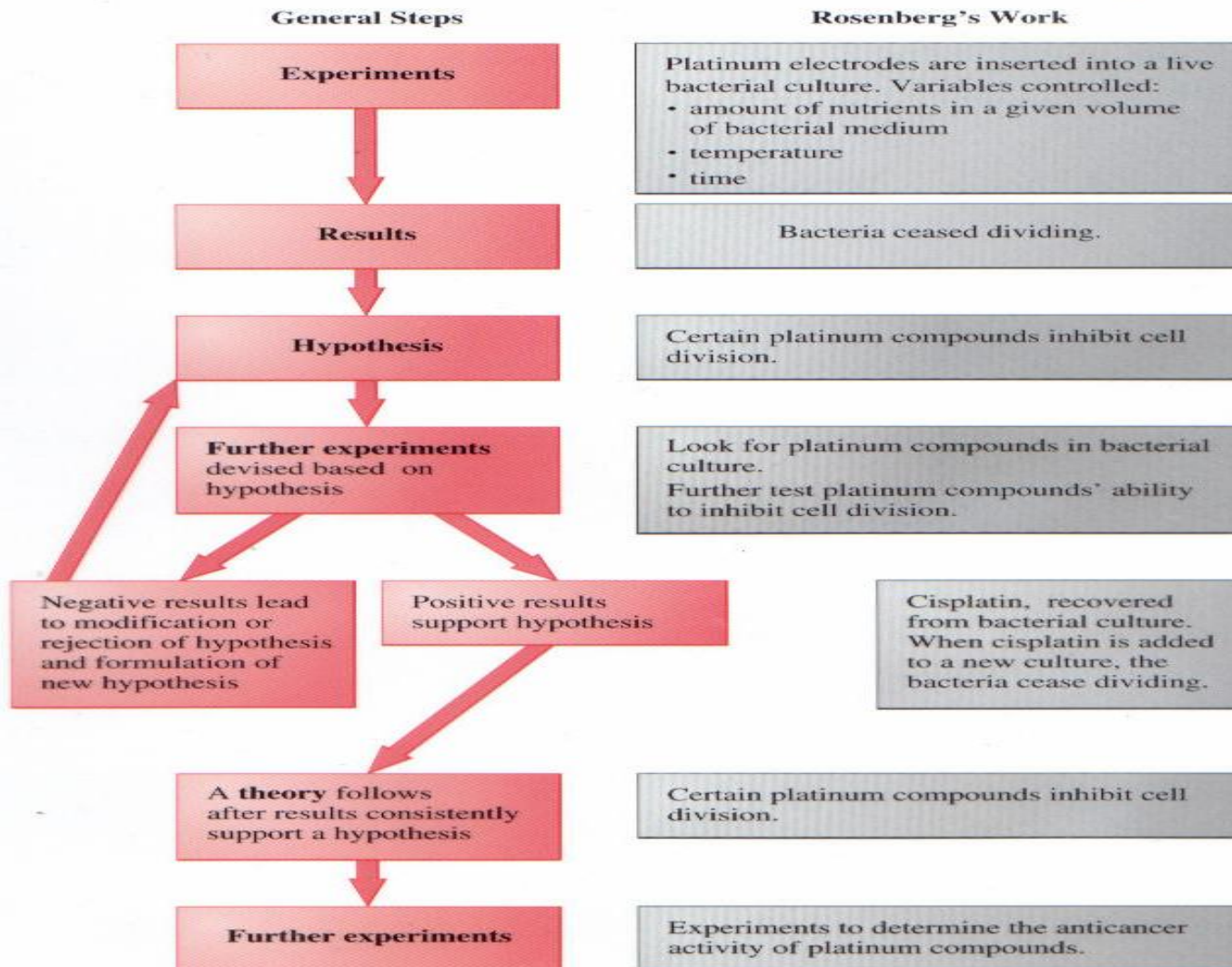
Perubahan kimia- Perubahan yang terjadi pada materi yang disertai dengan perubahan komposisi (atom-atom mengalami penataan ulang)

– Contoh- Pengeroposan logam, merebus telur, pengendapan dari padatan yang terjadi akibat pencampuran dua larutan

T-1.8 Metode Saintifik

Ebbing GENERAL CHEMISTRY Fifth Edition
Figure 1.8 A representation of the scientific method

Fig 1.8





Metode Saintifik

- 1. Penelusuran Literatur
- 2. Merumuskan Hipotesis (membuat dugaan-dugaan)
- 3. Test Hipotesis (Merancang eksperimen)
- 4. Mengumpulkan Data (pengamatan kualitatif dan kuantitatif)
- 5. Menentukan hubungan (kecendrungan dan pola) antara variabel-variabel
- 6. Merumuskan kesimpulan dan merumuskan kembali hipotesis



Teori alam

- Teori- suatu model dari phenomena yang dapat dijelaskan dan diperkirakan hasilnya ketika penomena dirubah Teori dapat didukung dengan eksperimen tetapi tidak pernah membuktikan



Awalan Pengukuran (SI)

■ Giga(G)	10^9
■ Mega(M)	10^6
■ Kilo(k)	10^3
■ Deci(d)	10^1
■ Milli(m)	10^{-2}
■ Micro()	10^{-6}
■ Nano(n)	10^{-9}
■ Pico (p)	10^{-12}
■ Femto(f)	10^{-15}

T-6 Tujuh Satuan dasar SI

T-6

The seven SI base units

Table 1.2, 1.3

Some common SI prefixes

TABLE 1.2 The Seven SI Base Units

Physical Quantity	Name of Unit	Symbol of Unit
Length	Meter ^a	m
Mass	Kilogram	kg
Time	Second	s
Temperature	Kelvin	K
Amount of substance	Mole	mol
Electric current	Ampere	A
Luminous intensity	Candela	cd

^aSpelled *metre* in most countries other than the United States.

TABLE 1.3 Some Common SI Prefixes

Multiple	Prefix
10^9	<i>giga</i> (G)
10^6	<i>mega</i> (M)
10^3	<i>kilo</i> (k)
10^{-1}	<i>deci</i> (d)
10^{-2}	<i>centi</i> (c)
10^{-3}	<i>milli</i> (m)
10^{-6}	<i>micro</i> (μ) ^a
10^{-9}	<i>nano</i> (n)
10^{-12}	<i>pico</i> (p)

^aThe Greek letter μ (spelled “mu” and pronounced “mew”).



Ukuran Satuan Massa

- Kilogram(kg)-base unit
 - 1kg = 2.2 lbs
- Gram (g or gm)
 - 1000 grams = 1 kg
 - 30 grams = 1 dry ounce
- Milligram (mg)
 - 1000 mg = 1 g



Satuan Dimensi Ukuran

Meter(m)-base unit

$$1 \text{ m} = 39.36 \text{ inches} = 1.09 \text{ yds}$$

Kilometer(Km)

$$1 \text{ Km} = .62 \text{ miles}$$

$$1 \text{ Km} = 1000 \text{ m}$$

Centimeter (cm)

$$1 \text{ cm} = 2.54 \text{ inches}$$

$$1 \text{ cm} = .01 \text{ m}$$

Millimeter (mm)

$$1 \text{ mm} = .001 \text{ m} \quad 1000 \text{ mm} = 1 \text{ m} \quad 10 \text{ mm} = 1 \text{ cm}$$



Pengukuran Temperatur

Jenis-jenis skala temperatur

Skala Fahrenheit Scale

Skala Celsius(or Centigrade)

Skala Kelvin

Hubungan antar skala-skala temperatur

$$F = 1.8C + 32$$

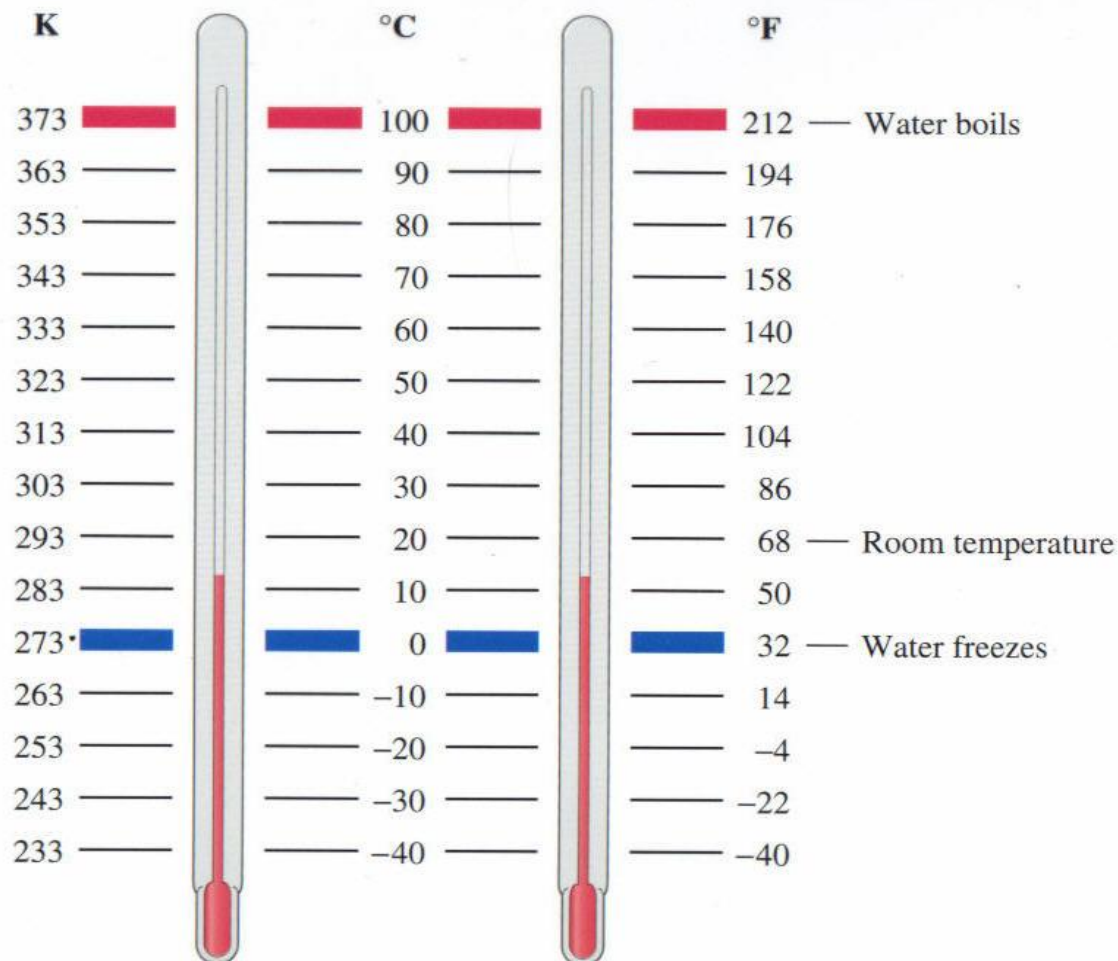
$$C = (F-32) / 1.8$$

$$K = C + 273.15$$

T-1.22 Perbandingan dari skala-skala temperatur



Copyright © Houghton Mifflin Company. All rights reserved.



Ebbing/Gammon GENERAL CHEMISTRY Sixth Edition
Figure 1.22 Comparison of temperature scales



Satuan Ukuran Volume

Cubic meter (m^3)-base unit

$$1 m^3 = 1 \times 10^6 \text{ cc}$$

Cubic centimeter (cc or cm^3)

$$1 \text{ cc} = 1 \text{ ml}$$

Milliliter (ml)

$$1 \text{ ml} = .001 \text{ liters}$$

$$30 \text{ ml} = 1 \text{ liquid ounce}$$

Liter(l)

$$1 \text{ l} = 1000 \text{ ml} = 1000 \text{ cc}$$

$$1 \text{ l} = 1.06 \text{ quarts}$$



Turunan satuan volumetrik dari dimensi ekuivalen lain

Hubungan antara feet kubik dan inci kubik

$$1 \text{ ft} = 12 \text{ inches}$$

$$(1 \text{ ft})^3 = (12 \text{ inches})^3$$

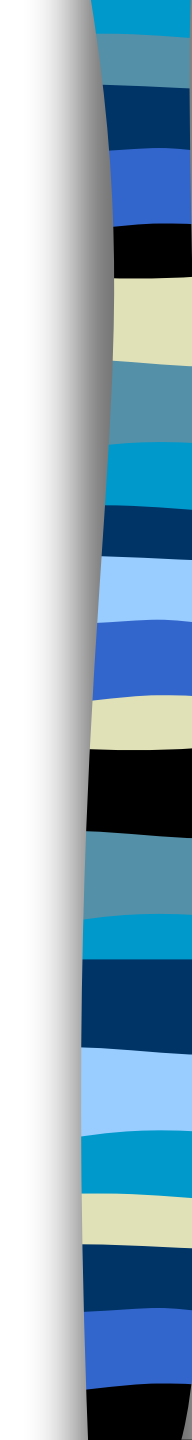
$$1 \text{ ft}^3 = 1728 \text{ in}^3$$



Pengukuran berat jenis

Berat Jenis- Hubungan antara massa dari suatu objek dengan volumenya

$$\text{Berat jenis (D)} = \text{Massa(m)} / \text{Volume(V)}$$



Menentukan suatu standar Notasi Scientifik dari suatu bilangan (Lampiran A)

1. Letakan desimal
2. Pindahkan desimal kekiri atau ke kanan sehinggamengandung satu digit bukan nol yang tinggal disebelah kiri desimal yang dipindahkan.
3. Jika desimal yang telah dipindah kan ke kiri, Hitung jumlah posisi dan jadikan bilangan tersebut menjadii exponent 10 untuk dikalikan dengan bilangan yang sesuai dengan desimal



Menentukan Standar Notasi Scientific dari bilangan (lanjutan)

4. Jika desimal telah digeser ke kanan, Hitung jumlah perpindahan posisi dan gunakan nilai bilangan negatif sebagai eksponen 10 untuk dikalikan dengan bilangan dengan desimal yang sesuai.

Contoh – 144,7 menjadi $1,447 \times 10^2$
0,00492 menjadi 4.92×10^{-3}



Mengalikan Notasi bilangan

1. Carry out the multiplication of the numbers to the left of the powers of 10
2. Multiply the exponential parts by adding the exponents of the powers of 10 and express as a total exponential of 10
3. Multiply results in step 1 by step 2
4. Adjust the decimal so the result will be in standard form

Example:



Division Using Notated Numbers

1. Divide the numbers to the left of the exponential parts first
2. Divide the exponential parts by subtracting the exponent in the denominator from the exponent in the numerator expressing the difference as the exponent of 10 for the answer
3. Multiply the results of step 1 by the results in step 2
4. Adjust the decimal so the results will be in standard form

Example:



Adding and Subtracting Exponential Numbers

1. Adjust the decimal on each notation so they all have the same exponent
2. Add or subtract the numbers to the left of the exponential parts
3. Multiply the sum or difference to the common exponential
4. Adjust the decimal so that the answer will be in standard form

Example:



Precision vs Accuracy

Precision- the internal consistency (closeness) of a set of events to one another

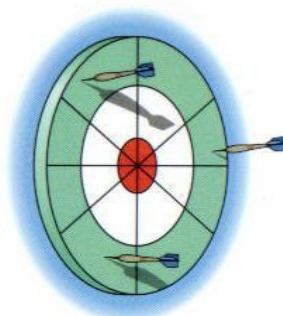
Accuracy- The external consistency (closeness) of a set of events when compared to a standard (authoritative or expert value)

Analogy- Dart Board

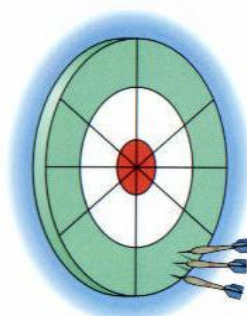
T-5 Comparing Precision And Accuracy

T-5
Fig. 1.8

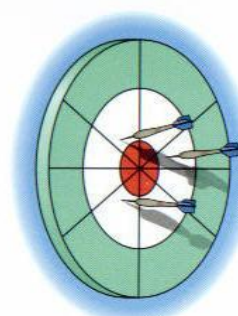
Comparing precision and accuracy



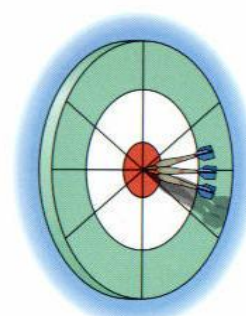
(a) Low accuracy
Low precision



(b) Low accuracy
High precision



(c) High accuracy
Low precision



(d) High accuracy
High precision



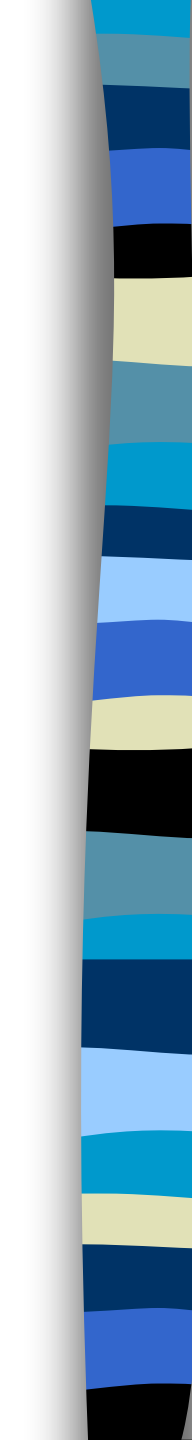
Reporting Measured Values

- Always report measured values with the first position of estimation as the last reported significant digit Example: If thermometer reads + or - .5 degrees then a temperature of 25 should read 25.0. The tenths position is the estimated position



Exact Numbers

- Exact Numbers are integers, fractions, or exact counts



Determining Significant Digits In A Computed Number

- 1. All leading zeros (zeros with no non-zero digits to their left) are considered not significant
 - Example: 0.000987 has three significant digits all zeros are not significant
- 2. Trailing zeros and zeros between other digits are considered significant
 - Example: 1.0040 has five significant digits. All of the zeros are trailing or between other digits
- 3. All non-zero digits are significant



Determining the Significant Digits In a Number without an Indicated Decimal

- Numbers with no indicated decimal should be rewritten in standard scientific notation counting only the digits that appear before the exponential part.
 - Example: 93,000,000 has no indicated decimal so rewrite it in scientific notation 9.3 X 10⁷ Then the number has two significant digits. If written as 9.30 X 10⁷ then the indicated significant digits is three



Rules For Rounding Off

- 1. Locate the last digit to be reported significant
- 2. If the digit to its right is less than 5 then round that digit and all further digits off.
 - Give example
- 3. If the digit to the right is 5 or greater than 5 then the digit and all others further out are to be rounded off and the last reported digit increased by one.
 - Give example



Determining Significant Digits For a Product or Quotient

Rule-The product or quotient can have no more significant digits than the least digited number involved in the computation

Example: $23.9 (16.782) =$ product with three significant digits

$0.002613 / 3.4873 =$ quotient with four significant digits



Determining the Significant Digits of a Sum or Difference

Rule-The Sum or Difference can be no more precise than the least precise term in the operation. In other words, it can have no more digits to the right of the decimal than the number with the least number of positions to the right of the decimal.

Example: $24.572 + 4.61 + 8.4 = 37.582 = 37.6$



Pemecahan Masalah Matematik

- 1. Read the problem carefully with understanding
- 2. Identify the given data directly and indirectly stated in the problem
- 3. Identify the requested result to be computed
- 4. Identify the type of problem involved



Pemecahan masalah Matematik (lanjutan)

- 5. Select a method of solving the problem using either the label factoring (conversion factor) method or algebraic method
- 6. Apply the solution
- 7. Check result for reasonableness



Metode Faktor Conversi

- 1. Read the problem
- 2. Identify the given units involved
- 3. Identify the requested unit involved
- 4. Identify the relationship (equivalency) between the given unit and the requested unit (A units = B units)
- 5. Using the relationship identify the two possible conversion factors (ratios)
 - A unit / B units or B unit/ A unit



Metode Faktor Conversion (lanj)

- 5. Multiply the given value with its unit by one of the two conversion factors so that the given unit is cancelled 6. Complete the computation for the final answer including the requested unit.



Conversi Bertingkat

- merubah suatu nilai dari feet ke nanometer
 - Feet --→ meter--→nanometer
- Merubah dari pounds ke milligram
 - Pound --→ gram--→milligram
-