



# ANALYTICAL CHEMISTRY



**B.SC. SEM-1**  
**CCCH: 201: UNIT-4**

**ANALYTICAL CHEMISTRY**



## ➤ COURSE OUTCOMES

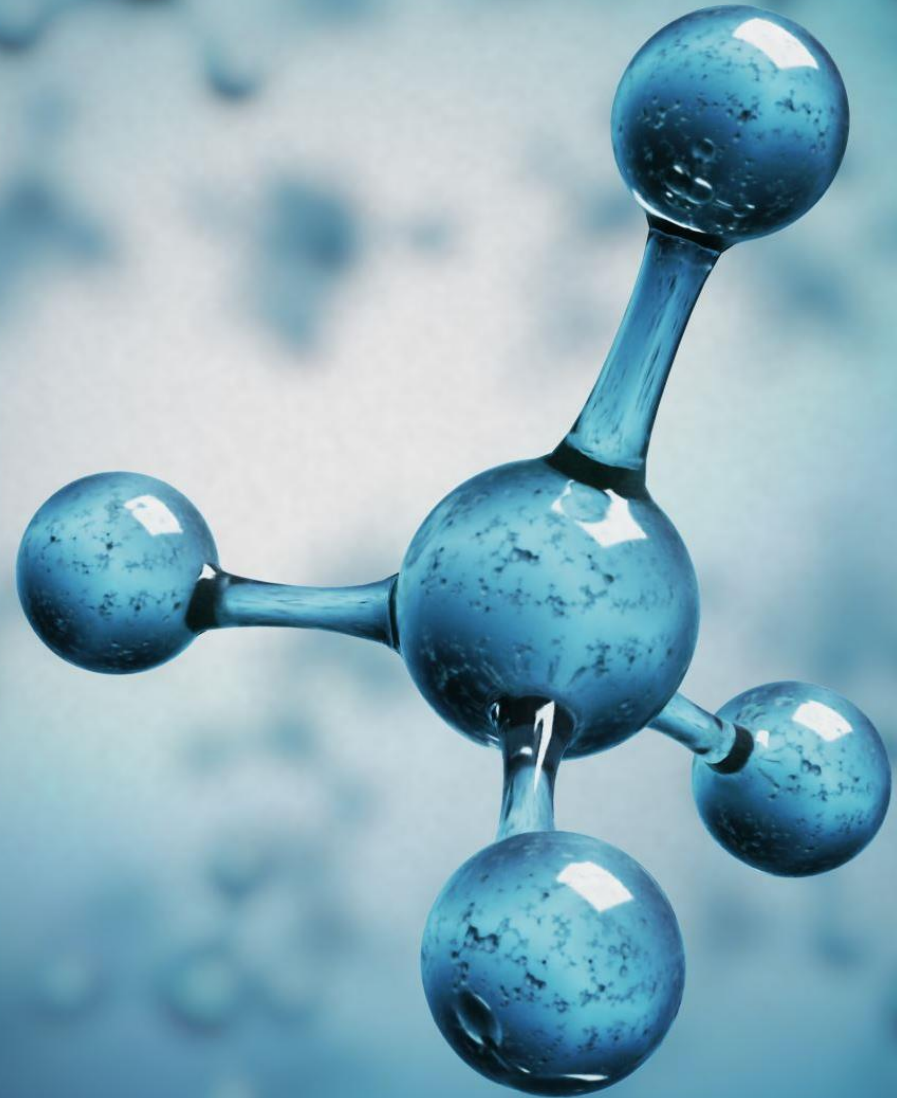
- Students are enabled to achieve knowledge of
  - @ Analytical chemistry
  - @ Classical and electro analytical techniques
  - @ Methods of measurements
  - @ Analytical data treatment
  - @ Q-test, 2.5d and 4.0d rules
  - @ Significant figures





# CHEMISTRY

**The branch of science  
which gives information of  
composition , structure &  
properties of compounds.**





- **ANALYTICAL CHEMISTRY**

**The branch of chemistry which gives information of separation , identification & determination of compounds which are present in sample**

**ANALYTICAL CHEMISTRY means what analytical chemist do in the laboratory.**

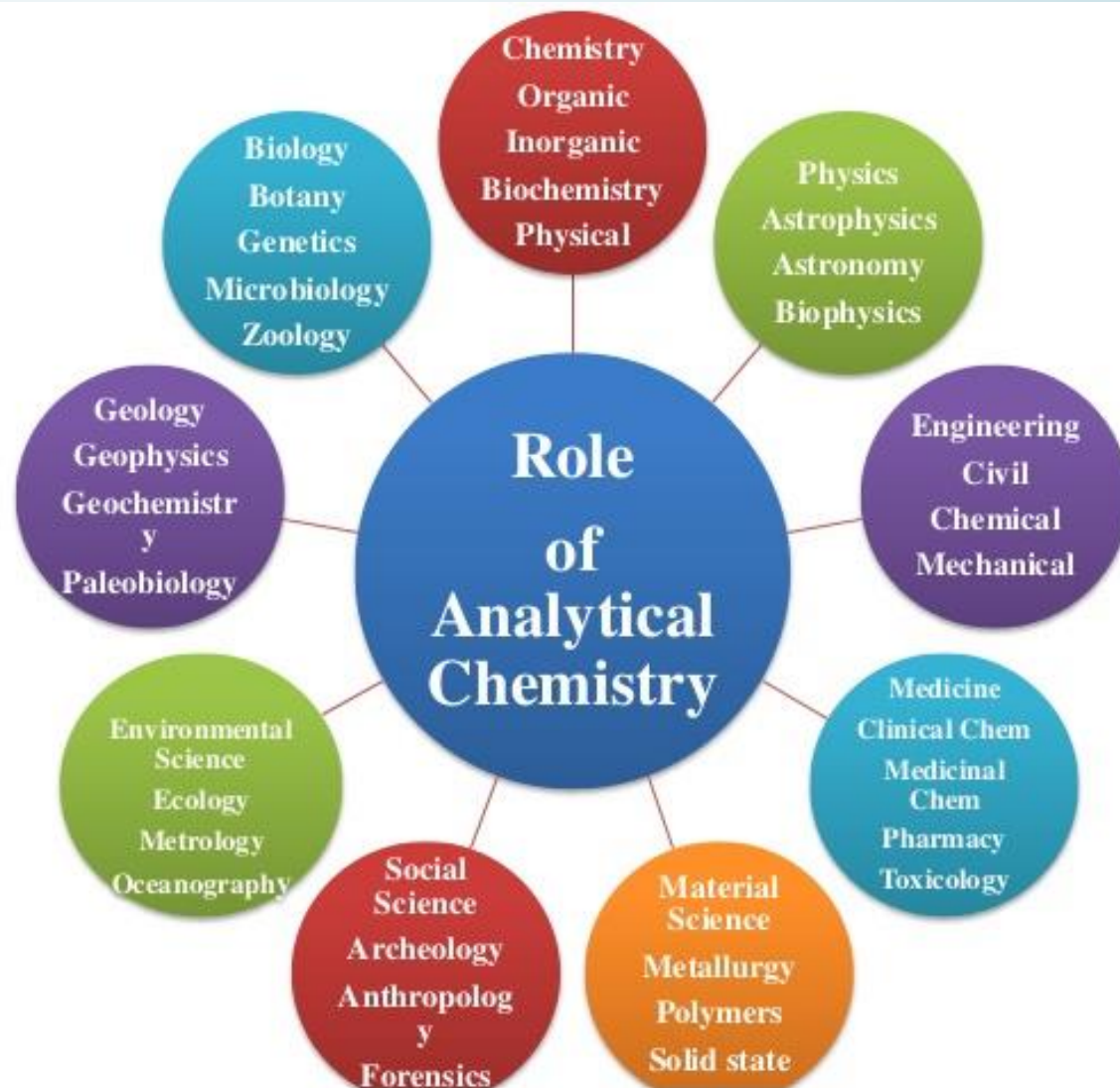
- Two questions are important in analytical chemistry:

**What is it?  
(Qualitative analysis)**

**How much is it?  
(Quantitative analysis)**



# IMPORTANCE OF ANALYTICAL CHEMISTRY





# LITERATURE OF ANALYTICAL CHEMISTRY:

## 1) Reference books

- **Name:** A text book of quantitative inorganic analysis.

Author: **A.I.Vogel.**

<https://chem.hbcse.tifr.res.in/wp-content/uploads/2019/10/vogels-textbook-of-quantitative-chemical-analysis-5th-edition.pdf>

Publisher: Longmann Group Ltd. London.

- **Name:** Elementary practical organic chemistry.

Author: **A.I.Vogel**

[https://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/vogel\\_-\\_practical\\_organic\\_chemistry\\_5th\\_edition.pdf](https://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/vogel_-_practical_organic_chemistry_5th_edition.pdf)

Publisher: Longmann Group Ltd. London (UK)

- **Name:** Quantitative Analysis

Author: **Day & Underwood**

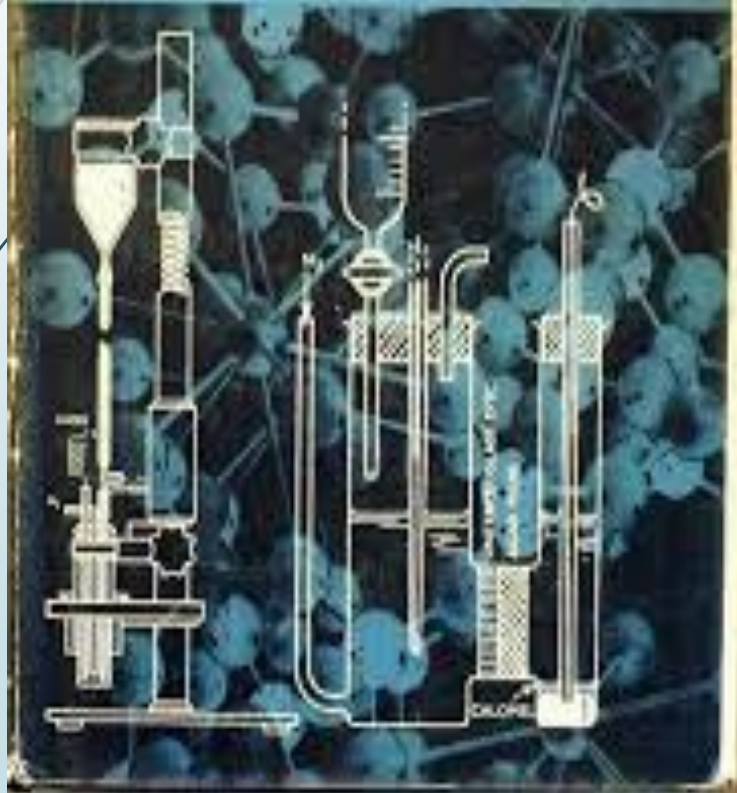
<http://rims.ruforum.org/FFFF0/day-and-underwood-quantitative-analysis.pdf>

Publisher: Prentice Hall. U.S.A

# A Text-book of Quantitative Inorganic Analysis

INCLUDING ELEMENTARY INSTRUMENTAL ANALYSIS

ARTHUR I. VOGEL  
THIRD EDITION



NEW  
EDITION

VOGEL's

## TEXTBOOK OF PRACTICAL ORGANIC CHEMISTRY

FIFTH EDITION

B. S. FURNISS • A. J. HANNAFORD • P. W. G. SMITH • A. R. TATCHELL

## JOURNAL OF CHEMICAL EDUCATION

ACS Publications  
Real People. Real Ideas. Real Read.

www.acs.org





► **Name:** Analytical chemistry

Author: Gary D. Christian.

Publisher: John Wiley & sons, U.S.A

► **Name:** Fundamental of Analytical Chemistry

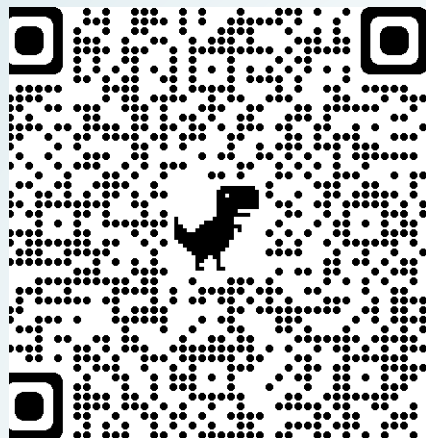
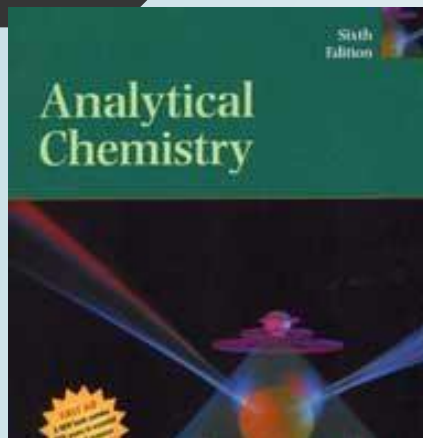
Author: Skoog and west

Publisher: Holt-Saunders, U.S.A

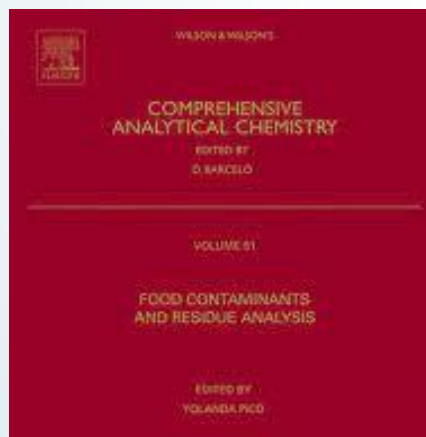
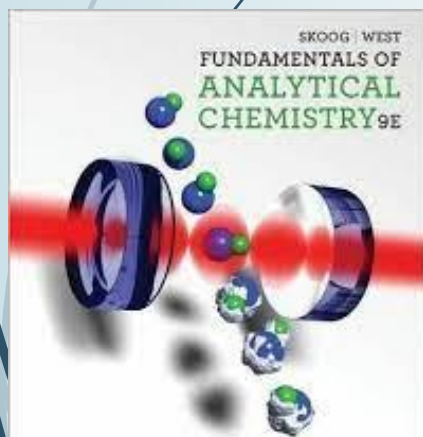
► **Name:** Comprehensive Analytical chemistry

Author: C.L. & D.N Wilson

Publisher: Elsevier publishing co. U.S.A.



► [https://www.flip3r.com/scripts/un981c6l?a\\_id=6445a45f&a\\_bid=c28f910b&data1=Comprehensive+analytical+chemistry+by+cecil+leeburn+wilson&chan=100\\_1B\\_203](https://www.flip3r.com/scripts/un981c6l?a_id=6445a45f&a_bid=c28f910b&data1=Comprehensive+analytical+chemistry+by+cecil+leeburn+wilson&chan=100_1B_203)





## 2) JOURNALS

► **Name:** Analyst

Publisher: Royal society of Chemistry (RSC) Britain  
Information:

► **Name:** Analytical chemical Acta.

Publisher: Elsevier Publishing co. Natherland.  
Information:

► **Name:** Journal of chromatography

Publisher: Elsevier Publishing co. Natherland  
Information:







## 3) ABSTRACTS

- ▶ Chemical Abstracts .
- ▶ American chemical society

## 4) REVIEWS

- ▶ **Name:** Progress of chemistry

Publisher: Chemical society, London

- ▶ **Name:** Critical reviews in analytical chemistry

Publisher: CRC Press, Boca Raton



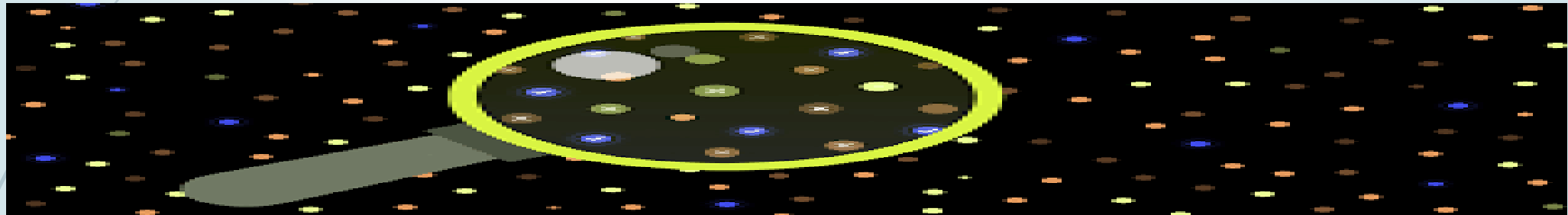


Critical Reviews in  
Analytical  
Chemistry, vols.  
1-6-8-21

Chemical Rubber Company



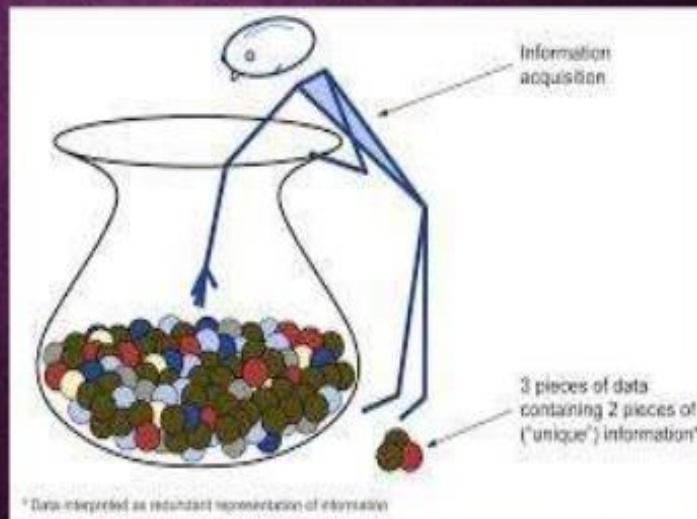
# CLASSIFICATION OF ANALYTICAL METHODS BY SIZE OF SAMPLE:



<b>METHODS</b>	<b>MASS OF SAMPLE(mg)</b>	<b>VOLUME OF SAMPLE</b>
MESO	>100	>100
SEMI MICRO	10-100	50-100
MICRO	1-10	<50
ULTRA MICRO	<1	-

# SAMPLING

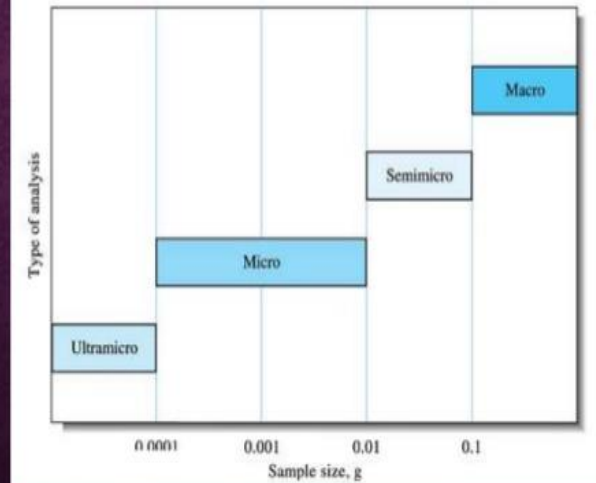
- An important factor for Quality Control
- Analysis Depends upon Sampling



## SAMPLING AND METHOD OF

- Type of Analysis depends on The Size of Sample

### Classification of analyses by sample size



# METHODS OF MEASUREMENTS

1. **Gravimetric Analysis** : નમુનામાથી કોઈ પણ એક ઘટક નુ કે આયનો નુ અવક્ષેપન કરી અન્ય ઘટક થી અલગીકરણ કરવું.

Three Methods are there :

(i) **Precipitation** (ii) **Electro deposition** (iii) **Vaporization**

@ **Precipitation Method** : નમુના મા રહેલા કોઈ પણ એક ઘટક નુ અવક્ષેપન કરી, ગાળણ કરી, વજન કરી પ્રમાણ શોધ વામા આવે છે.

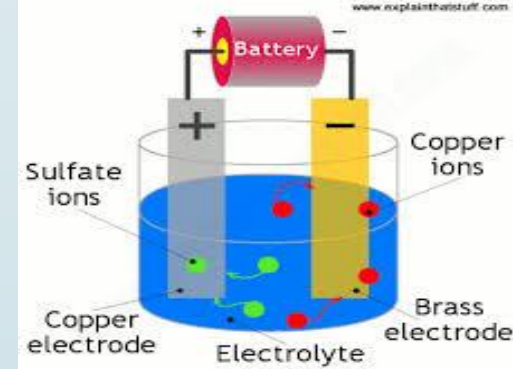
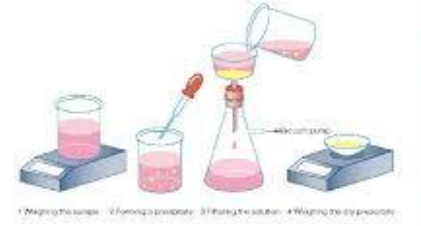
@ **Electrodeposition Method** : કોશ મા રહેલા દ્રાવણ મા વિદ્યુત પ્રવાહ પસાર કરી વિદ્યુત ધ્રુવ આગળ જમા થયેલ ઘટક નુ પ્રમાણ વિ.પ્ર. પસાર કર્યા પહેલા અને પછી વજન કરી ને પ્રમાણ શોધ વામા આવે છે.

@ **Vaporization Method** : બાષ્પાયન પહેલા અને પછી વજન કરી ને ઘટક નુ પ્રમાણ શોધ વામા આવે છે.

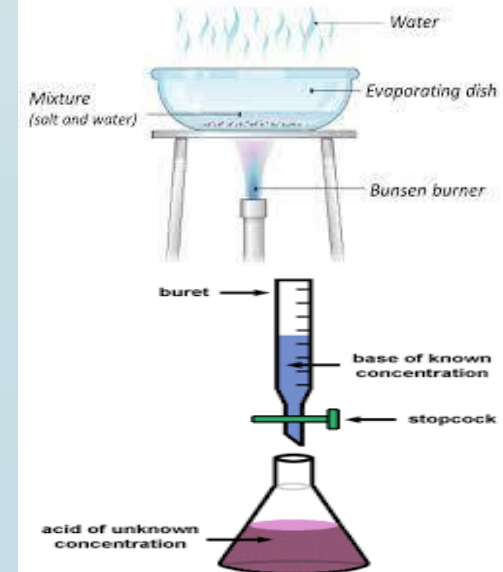
2. **Volumetric Analysis Methods** : નમુના મા રહેલા બીન જરૂરી ઘટક ને દૂર કરી ને બાકી રહેલા ઘટક નુ પ્રમાણ શોધ વામા આવે છે.

Four Methods are there :

@ **Acid Base Titration** @ **Redox Titration** @ **Complexometric Titration** @ **Precipitation Titration**



## Separating Mixtures: **Evaporation**





### 3. Optical Methods : प्रकाशीय पध्धतियो :

આ પધ્ધતિ મા પ્રકાશ નુ શોષણ, ઉત્સર્જન, બેન્ડીંગ અને અવશોષણ માપ વામા આવે છે. **Optical analysis methods**

(Spectrometry, Photometry, Refractometry, Polarimetry)

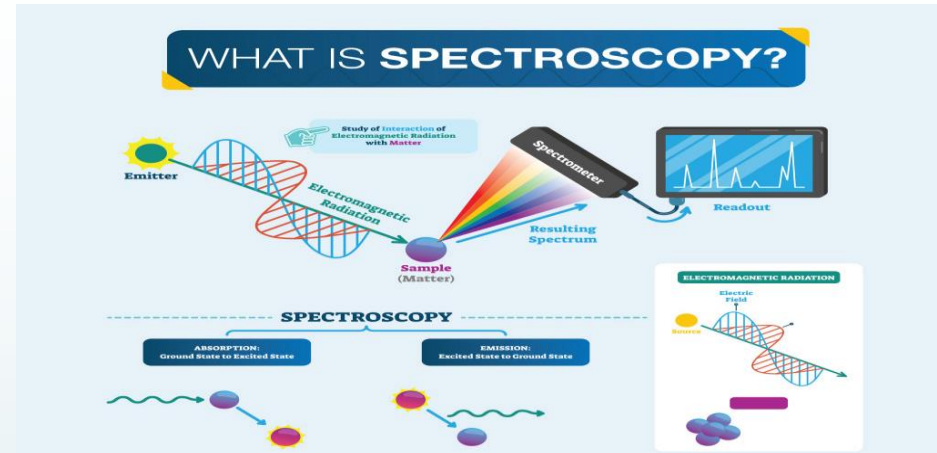
ઉ. ઇ. **NMR (Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy)**

**ESR (Electromagnetic Resonance Spectroscopy)**

**AAS (Atomic Absorption Spectroscopy)**

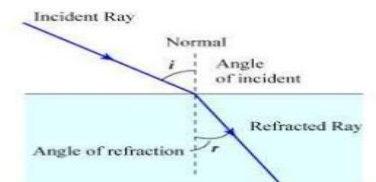
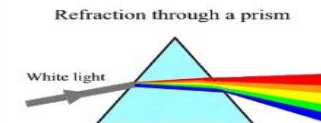
**IR (Infrared Spectroscopy)**

**U.V. (Ultra Violet Spectroscopy)**



#### PRINCIPLE

Measurement of RI of unknown substance by measuring angle of refraction made when the substance is brought into contact with the medium (prism) of a known refractive index



DVP  
PDMASHREE  
B. D. Y. PATIL  
COLLEGE OF  
PHARMACY

R  
E  
F  
R  
A  
C  
T  
O  
M  
E  
T  
R  
Y



## 4. Electrical Methods : વિદ્યુતીય પધ્ધતિઓ :

આ પધ્ધતિ મા

વિદ્યુત પ્રવાહ નો અવરોધ, વાહકતા, સમય અને માપ વામા આવે છે.

ઉ. દા.

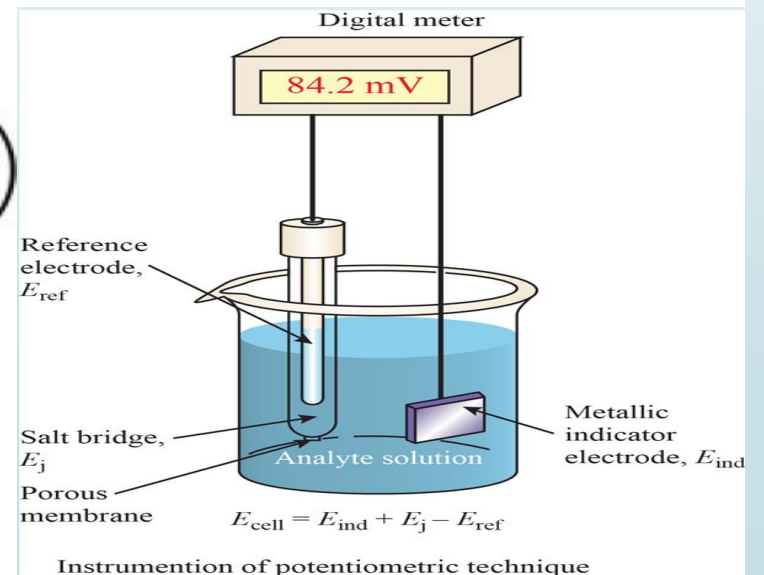
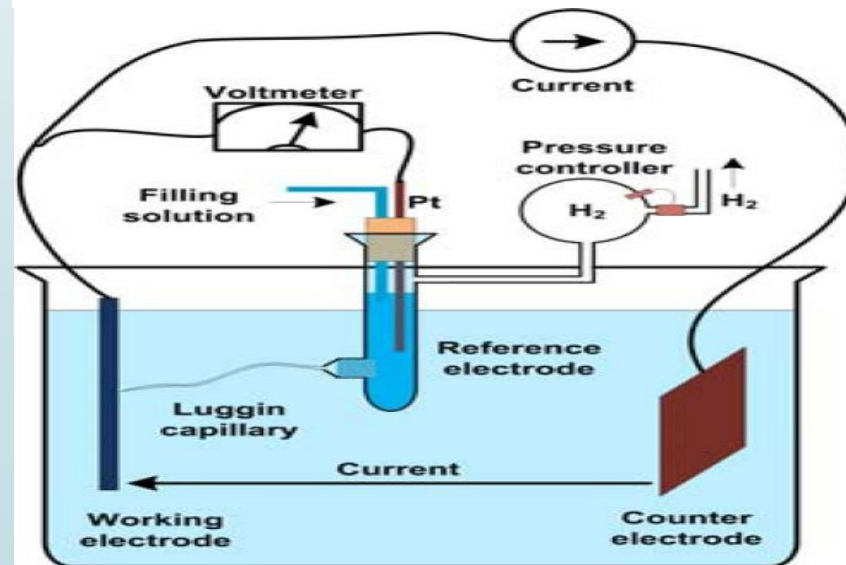
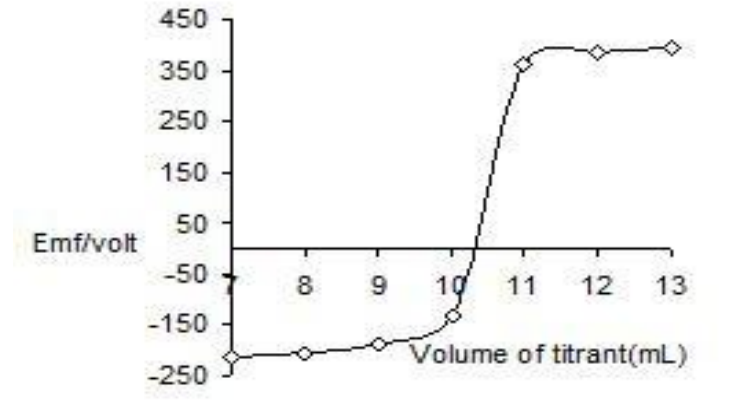
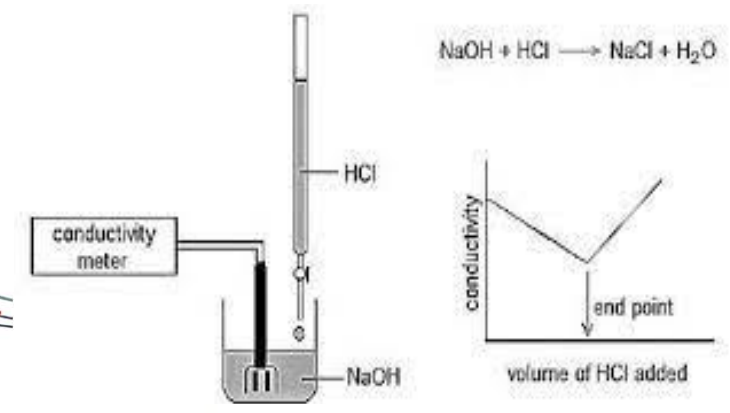
**Conductometric Method,**

**Potentiometric Method,**

**Voltametric Method,**

**Coulomb**

**metric Method**

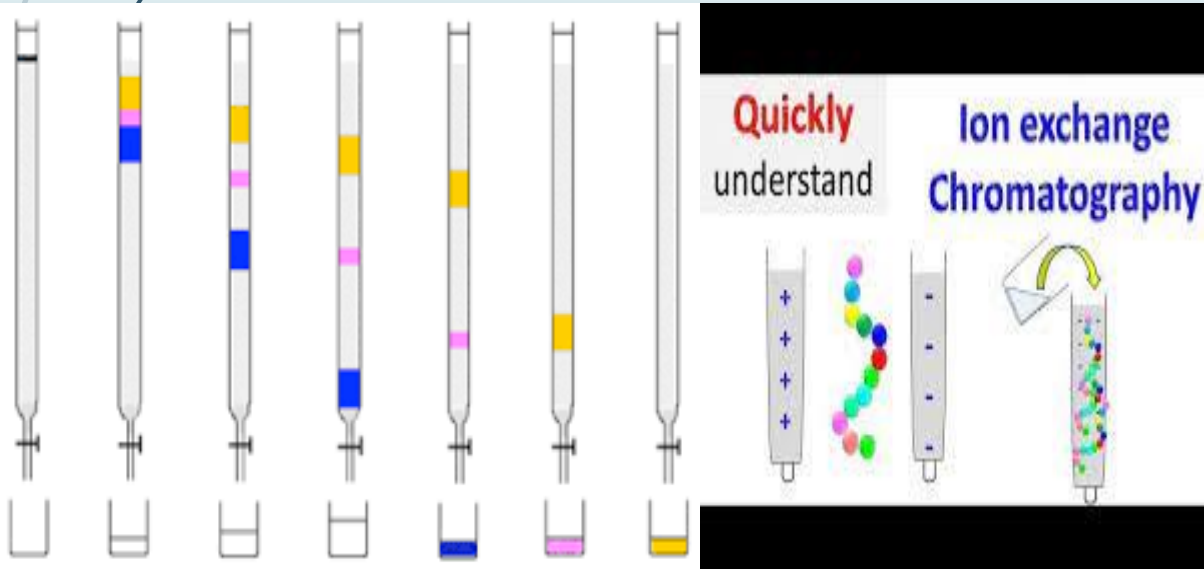


## 5. Separation Methods : અલગીકરણ પધ્ધતિઓ :

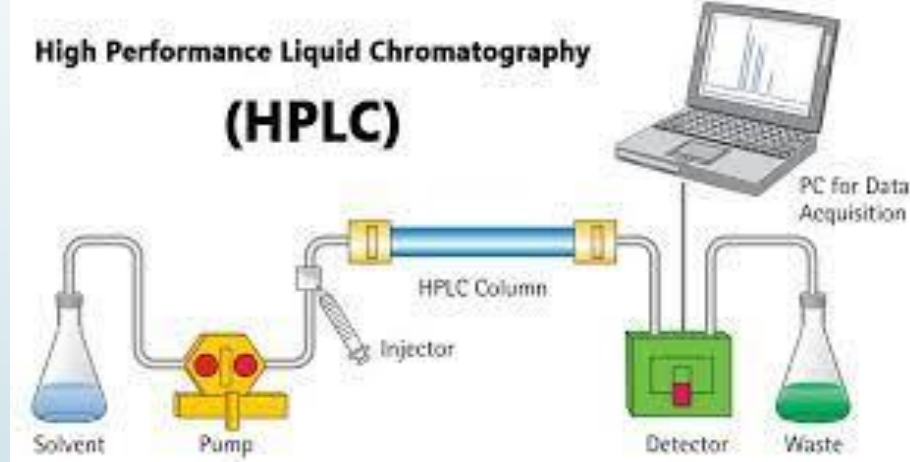
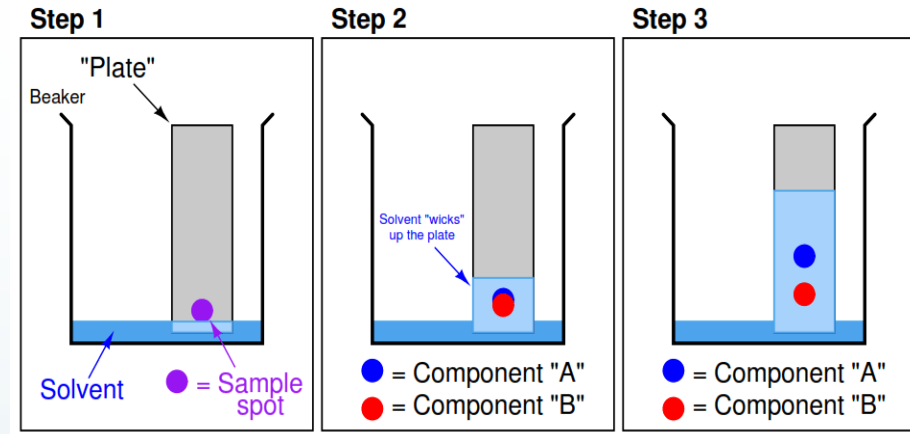
નમુના મા રહેલા એક ઘટક નુ બીજા ઘટક થી અલગીકરણ કરવામાં આવે છે.

### ઉ. ઇ. Chromatographic Techniques

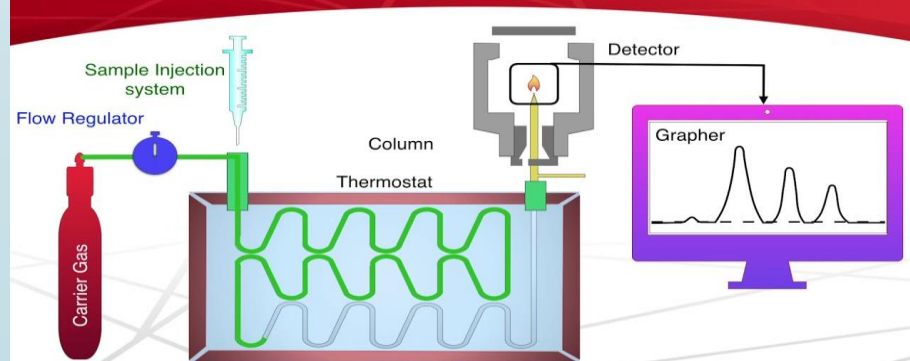
- \* TLC ( Thin Layer Chromatography)
- \* HPLC ( High Performance Liquid Chromatography)
- \* GC ( Gas Chromatography)
- \* Column Chromatography
- \* Ion Exchange Chromatography etc.



### Thin-layer chromatography



### Explain the basic principle of Gas Chromatography.





## Advantages and Limitations of Chemical Analysis Methods :

### ★ શાખાયાલિત પદ્ધતિના ફાયદા & ગૈરફાયદા :

#### • ફાયદા

(i) શાખા-પદ્ધતિમાં વાપરવામાં આવતા સાધનો જેવા કે બ્યુરેટ, ધિપીટ, મેઝરીંગ કોલરક્ટ & etc- ખૂબ જ સસ્તા છે. આથી શા પદ્ધતિ સસ્તી છે.

(ii) આ પદ્ધતિમાં વાપરવામાં આવતા સાધનો માટે કોઈ વિશિષ્ટ તાલીમની જરૂર નથી.

(iii) આ પદ્ધતિમાં પ્રાપ્ત થતાં પરિણામો પુનઃનિર્મિત & સુક્રિયાઈવાળા હોય છે.

#### • ગૈરફાયદા

(i) આ પદ્ધતિમાં વાપરવામાં આવતા સાધનોની પ્રમાણિત કરવા પડે છે & સાધનો કેલીબ્રેશન કરવું પડે છે.

(ii) આ પદ્ધતિમાં પરિણામ ઝડપ મેળવી શકાતા નથી & મેળવેલા પરિણામ વિશ્વસનીય નથી.

(iii) આ પદ્ધતિની સદેશી તલ સ્થિતિ સંતૃપ્તિ રચના કે પ્રમાણ માત્રી શકાતું નથી.





(iv) આ યદ્વતિમાં પ્રાપ્ત થતા (iv) આ યદ્વતિની મદદથી  
ચલિતમાં યવથી ગાળતલી યદ્વતિનું શોડકસ-જટિલ  
પૂજ જ સેવણ થીતે કરી શકાય. તેદ્યારણ આવી શકાતુ નથી

(v) આ યદ્વતિમાં ઉપયોગમાં (v) આ યદ્વતિમાં મી નમુના  
લીદીલ નમુનામાંથી અશુદ્ધિઓ યુઆલ દારાડવામાં આવી  
પૂજ જ સેવણ થીતે કરી શકાય. તેદ્યારણ આવી શકાતુ નથી  
શકાય છે. આવી શકાતુ નથી શકાય છે.

(vi) આ યદ્વતિમાં જરૂરી  
વૃત્તિયલા વધારી શકાય છે.





# Advantages and Limitations of Instrumental Analysis Methods :

\* ઉપકરણીય પદ્ધતિનાં ફાયદા & ગેરફાયદા :

\* ફાયદા

(i) આ પદ્ધતિમાં આધુનિક ઉપકરણો (i) આ પદ્ધતિમાં લાપરવામાં નો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આવા સાધનો જેવા કે PH મીટર, આથી પ્રચલિત & અંકુશી કંડોમી. પોટે. મીટર etc નું મનો છે. જેથી સમય & શક્તિનો કેલીબ્રેશન કરવું પડે છે. વ્યય થતો નથી.

(ii) આ પદ્ધતિની મદદથી પદાર્થો (ii) આ પદ્ધતિમાં લાપરવામાં શકિત લંદાચળ જાણી શકાય આવા સાધનો ખૂબ જ મોંઘા છે. તેથી તે મોંઘી છે.

(iii) આ પદ્ધતિની મદદથી જટિલ (iii) આ પદ્ધતિમાં લાપરવામાં નમૂના નું વર્ગીકરણ પણ કરી આવા સાધનોના ઉપયોગ શકાય છે. & અતિ અલ્પ પ્રમાણ માટે વિશિષ્ટ લાલીમની માં ઘટકો લીધા હોય તો પણ જરૂર પડે છે. તેનું લંદાચળ જાણી શકાય છે.





(iv) આ પદ્ધતિમાં લીધેલા નમૂનાનું (iv) ઉપકરણીય પદ્ધતિનો સિદ્ધાંત સંકીર્ણતા શોધી હોય તો પણ અત્યંત જોવાથી તેની જાણકારી શોકકમ પરિણામો મળે છે મેળવવી પડે છે.

(v) આ પદ્ધતિ ખૂબ જ સંવેદનશીલ કે વૃત્તિયતા વધારનારી છે.

(v) આ પદ્ધતિમાં ઉપયોગી નમૂનામાં આતિ અલ્પ પુમાલમાં અશુદ્ધિ હોય તો પણ પરિણામોમાં આતિ અચળાંતી વર્તમાવના રહે છે કે આ અશુદ્ધિ આ દૂર કરવી જરૂરી બને છે.



[https://www.youtube.com/watch?v=qh7b\\_QT6w7Q](https://www.youtube.com/watch?v=qh7b_QT6w7Q)