العناصر المعدنية في تغذية الحيوانات الزراعية

مقدمة عامة لأهمية العناصر المعدنية

*العناصر المعدنية والعمليات الحيوية الطبيعية

* عددها كبير في الأنسجة الحيوانية والأعلاف .

*تصنيفها ... نظام مساعد لفهم تأثيراتها الغذائية .

*جميع العناصر مهمة في علف الحيوان وخلطات الدواجن وبخاصة كلا من ***P, Ca*** ***صوديوم ومغنزيوم*** .. **ذات أهمية بالغة ومن العناصر الصغرى النحاس والتوتياء والكوبالت و منغنيزيوم .**

- **خاصية نشاط التحرك لأجل التوازن والتعادل عند الأبقار (حمى الحليب**

***سوء الامتصاص للنحاس والتوتياء بسبب تلوث بعنصر الحديد .**

Macromineral

- *Calcium (Ca^{+2})*

- *Phosphorus (P^{-2})*

-*Magnesium (Mg^{+2})*

-*Potassium (K^{+})*

-*Sodium (Na^{+})*

-*Chlorine (Cl^{-})*

-*Sulfur (S^{-2})*

تدعى بالعناصر الكبرى لنسبتها
المرتفعة في العلف وتعطى(غ/كغ)

تركيز العناصر المعدنية الأعلى في جسم الحيوان

العناصر الكبرى	غ/كغ	العناصر الصغرى	مغ/كغ
كالسيوم	١٥	الحديد	٢٠-٨٠
فوسفور	١٠	التوتياء	١٠-٥٠
صوديوم	١،٦	النحاس	١-٥
بوتاسيوم	٢	مانغنيز	٠،٢-٠،٥
كلور	١،١	اليود	٠،٣-٠،٦
ماغنزيوم	٠،٤	كوبالت	٠،٠٢-٠،١
كبريت	١،٥	موليبيديوم	١-٤
		سلينيوم	١،٧

العناصر المعدنية

العناصر الكبرى

- تقدر بتر ميد العينة الجافة .
- كميتها ٢-٦% من الوزن أو لأكثر من ١٠٠مغ /كغ وزن حي .
- تضم : Cl,Na,P,K,S,Mg&Ca

كالسيوم ٤٦% P27% ماتبقى٢٥%

- أهميتها :

١- تشارك في ضبط العمليات الفسيولوجية الكبرى وتنظيمها

٢- تدخل في بناء الأنسجة والمنتجات الحيوانية .

العناصر الصغرى

- تقدر باستخدام جهاز الامتصاص .
- أقل من ١٠٠مغ /كغ وزن حي أو جزء بالمليون (P.P.M)
- تضم : Fe.Cu,Zn,Co,Mn,I&Se
- بنسبة ٠،٣% .. قليلة .. فاعلية عالية
- وتوجد منها عناصر سامة :الفلور والرصاص ..المولبيدين .إذا ارتفعت نسبتها في العلائق من البيئة المحيطة.
- التوتياء تواجده انتقائي في بعض الأنسجة .

حساب الاحتياجات من العناصر

الاحتياج الصافي= محتوى المنتج+ا لفقد الداخلي / المستفاد منها %(المتاح في المعي) * ١٠٠

- يقدر المتاح تجريبياً للأنواع المختلفة ’ وتدون في الجداول .
- من المعادلة :كمية الكالسيوم =٢٧،٢×ط -٧٤+٢،٤٥ ×م
- كمية الفوسفور=٥،٥×ط +١،١٨×م
- ط: كمية الحليب السنوي بالطن ،م كمية الحليب اليومية كغ

الوظائف العامة للعناصر المعدنية

١- الهيكل العظمي والأسنان

٢-تراكيب خلوية مهمة (للنمو ..إنتاج الطاقة ...) .

٣-هيموغلوبين الدم .

٤-حمض كلور الماء وسوائل العصارات الهاضمة PH__

٥-تنظيم الضغط الاسموزي في سوائل الجسم .

٦-استقلاب البروتينات ٧- السكريات ٨- الدهون ٩-تنشيط فاعلية بعض أنظيمات المعدة .١٠-مراقبة نشاط الخلايا العضلية وتقلص القلب ١١- وسط للتفاعلات في الكرش .١٢-تقليل تهيج الخلايا ١٣- تغذية النهايات العصبية ....

مراقبة التمويل الكافي للعناصر المعدنية

* التحليل الدوري للأعلاف المحلية والمستوردة والمصنعة .
* أخذ عينات حية من الحيوانات في المزارع كما يلي : ١- بلازما الدم .
٢- تحليل الغطاء الجلدي .

- تركيز المواد في بعض الأعضاء المهمة (الكبد ، الطحال ، الكلى وبعض الغدد ....).
- قياس قوة العظم .
- الفحص الشعاعي لفقرات الذيل.
- تحليل اللعاب والبول .
- محتوى الحليب والبيض من العناصر المعدنية .
- قياس نشاط فعالية بعض الأنزيمات (للكبد والكلى ...).

العوامل المؤثرة في محتوى الأعلاف من العناصر

- منشأ المواد الخام – المناطق الجغرافية .
- التسميد.
- المناخ والبيئة (معدل هطول الأمطار ...).
- التركيب المعدني للنباتات .
- مرحلة النمو وعمر النبات.
- أجزاء النبات .
- عمليات الحصاد والتخزين
- تواجد الأتربة والشوائب مع الحبوب .

عموميات

*العناصر الثقيلة يرتبط تأثيرها بحسب تواجدها في المناطق الصناعية (الرصاص،الكدميوم ...) .

*العناصر الكبرى والتي يجب أخذ الحيطة (زيادة أو نقصان) Ca, Na ,Cl,& -------Cu (العلف الأخضر) .

*الاحتياجات متأرجحة بشدة تبعاً لنوع الحيوان وإنتاجه .

*القيمة الحيوية لأي عنصر تعرف من خلال درجة الاستفادة للعنصر بما يتعلق بمعامل هضمه في القناة الهضمية .

* محتوى المنتجات الحيوانية للعناصر ،عامل وراثي ، عدا عنصري I, Se متعلق بتغذية الإنسان (الحليب واليود) .

عموميات

*الامتصاص لكل العناصر في الأمعاء الغليظ –عدا المغنيزيوم

*عند تناول الأبقار الأعلاف الغنية Mg ⟸ أملاح المغنزيوم

نتيجة اتحاد الحموض الدهنية غير المشبعة (كزاز المراعي)

* تتوفر العناصر Na,Ca,P,Mg,Mn,Co,Zn&Cu

في المواد العلفية بكثرة .

* النسبة Ca : P ١،٥-٢ : ١ .

* الكالسيوم والفسفور في نشاط مستمر مع النسيج العظمي .

مقنن الاحتياجات

* لضمان توفر الاحتياجات من العناصر الكبرى / حيوان :

غ / حيوان / يوم .

* غ / كغ مادة جافة (DM=88%) .

* أما العناصر الصغرى فتعطى مغ / كغ مادة جافة .

العوامل المؤثرة في الاحتياجات

*يرتبط بالدرجة الأولى بالإنتاج(الحلوب، دجاج البيض Ca)

*العلاقات المتبادلة لبعض العناصر :

التمويل الزائد من عنصر Ca يقابله زيادة عنصرZn .

* طبيعة الروابط لبعض العناصر يؤثر في هضمها :

الفسفور العضوي (الحبوب والبقوليات) : المجترات٣٥ %

وفي الدواجن< ١٠% لعدم وجود أنزيم الفيتيز . لذلك المحافظة على إضافتها لضمان الإنتاج ، الاستفادة من المخلوط المعدني أفضل من تلك المحمولة مع المواد العلفية .

Calcium

(Ca^{+2})

***Definition :** -Macromineral divalent cation

***Function :** -Bone and teeth formation

Muscular tone (smooth,cardiac,and skeletal)

Neurosecretion (nerve impulse transmission)

Hepatocyte glycogenolysis

Insulin modulation

Blood clotting

***Tissue Distribution :**

Over 98% of body Calcium is present in bone

8-10 g in Extra cellular fluids (in ionized form)

الدور الوظيفي للكالسيوم

- التنبيه العصبي (انقباض العضلات ..البيضاء ،القلب،المرتبطة بالهيكل العظمي).
- نفاذية الأغشية الخلوية .
- التوازن الحمضي القلوي.
- تخثر الدم .
- بناء السكر من مصدر غير كربوهيدراتي في الكبد .
- تعديل وتحوير الأنسولين ..
- توزعه في الأنسجة ؛ أكثر ٩٨%% في العظم والأسنان

  فقط من ٨-١٠ غ ضمن النسيج بين الخلوي

أهمية التمويل للكالسيوم

١- ضرورة كفاية الاحتياجات من Caو P حتى تبقى المدخرات في حالة توازن.

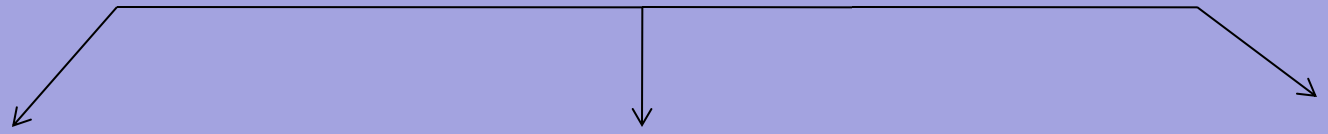
٢- عدم كفاية المقننات يؤدي إلى تهدم جزئي للمدخرات وينتج عنه انخفاض في القدرات الإنتاجية للحيوان .

٣- تعويض النقص الحاصل، مهما كانت كميته...،لا يؤدي إلى نتائج ايجابية سريعة.

حمى النفاس

- انخفاض كالسيوم الدم النفاسي(ويعرف خطأ- بحمى الحليب).
- ٢٤ ساعة من الولادة ، يسقط الحيوان على الأرض في غيبوبة .
- الموسم الثالث . انتكاس الحالة ٧٠% .
- خلل في التنظيم الهرموني PTH و CT....
- يتوجه Ca من الدم إلى الغدة اللبنية لأجل استمرار إنتاج الحليب مما يسبب في هبوط نسبة Ca بالدم .

يحفز حدوث الحالة



تناول علائق
قبل الولادة
غنية بالكالسيوم

نقص vit D

زيادة الطاقة خلال فترة التجفيف
مما يشجع على تخزين Ca في
في الأنسجة الشحمية

الوقاية العامة

١- علائق فقيرة بالكالسيوم في فترة التجفيف ٥٠ غ / يوم / بقرة .

بهدف تحضير الحيوان ليقوم باستنفار وتهديم فعال في مدخراته عند الحاجة بعد الولادة .

٢- حقن فيتامين D3 قبل الولادة .

٣- حقن هرمون الدكساميتازون (Dexamethazone) .

قبل أربعة أيام من موعد الولادة .

*** مايساعد على الامتصاص Availability**

-Presence vit D3
-Protein level
-Energy density
-Lipids level
-Calcium phosphorus ratio

***Requirements:-الاحتياجات للأبقار الحلوب والرعاية**

- Dry cow	0.39%
- High cow	0.8%
-Low producing cow	0.65%
-Growing Heifers (By months):	
0-3	0.64
3-6	0.52
6-12	0.41
12-24	0.3

***Dietary sources:-**

- Legumes
- Oil-bearing seeds
- Supplements:
  - Limestone
  - Oyster shell
  - Bone meal
  - Dicalcium phosphate
  - Calcium amino acid chelates

***Deficiency:-**

1-Acute (Hypocalcaemia)

2-Chronic :

Adult	Osteomalacia
Young	Rickets

**Rickets

1-Hypocalcemia:- Deficiency of circulating ionized calcium<4 mg/dl plasma)
Nearly all cows develop some degree of Hypocalcaemia at parturition ;in some Hypocalcaemia is serve and clinical signs of milk fever develop.

*Risk factors :-

1-Age :

5+yrs >3-4 yrs > >> heifers.

2-Over body condition score (>4).

3-Breed: Jerseys >Holsteins>Beef breeds.

4-High milk yield cows

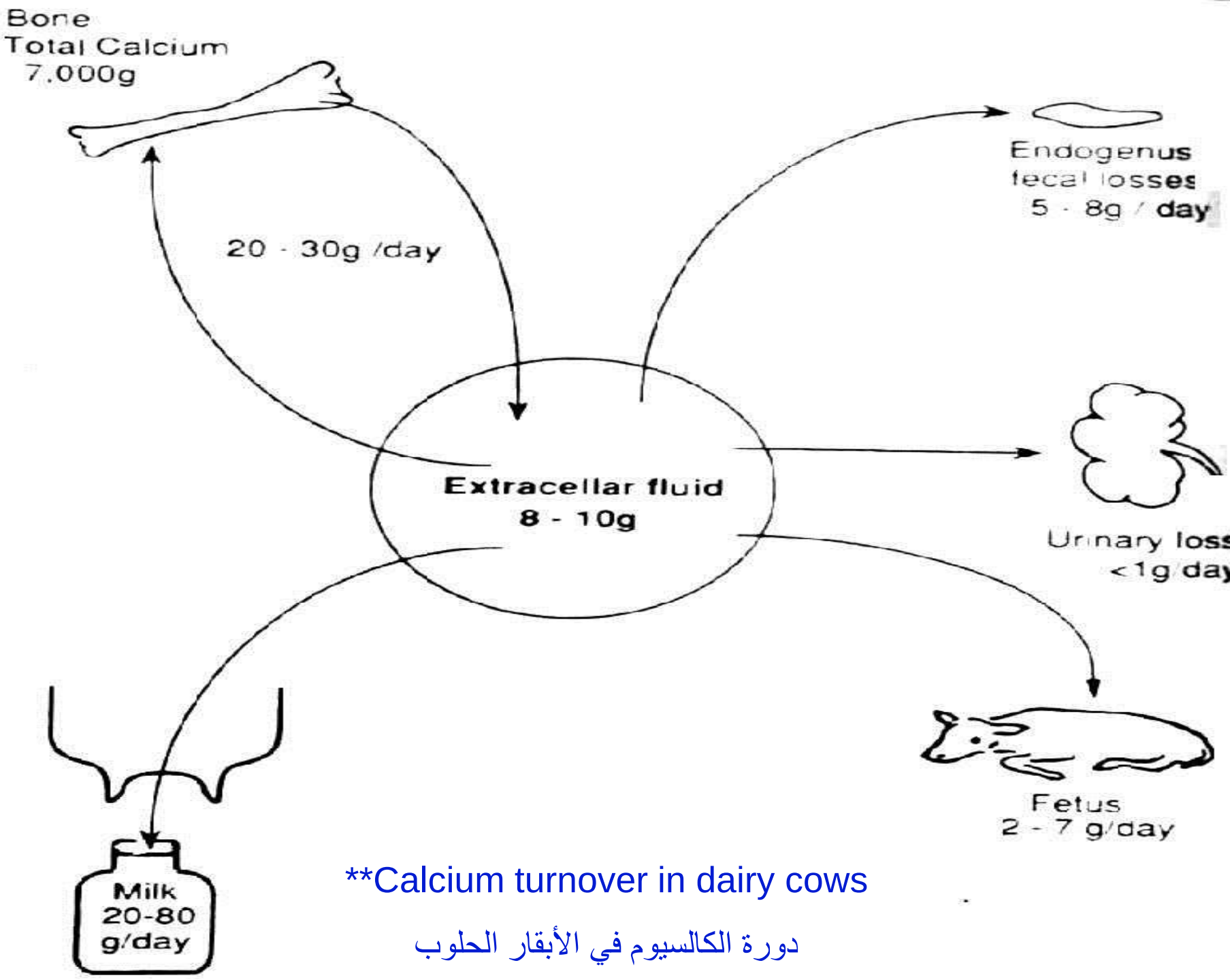
5-Decreased DMI.

6-Enviromental stress.

7-Oxytetracyclines injection

8-Improper close-up cow nutrition:

- Excess feeding of Berseem (high Ca & K intake).
- High dietary P intake.
- Low dietary Mg intake.



**Calcium turnover in dairy cows

دورة الكالسيوم في الأبقار الحلوب

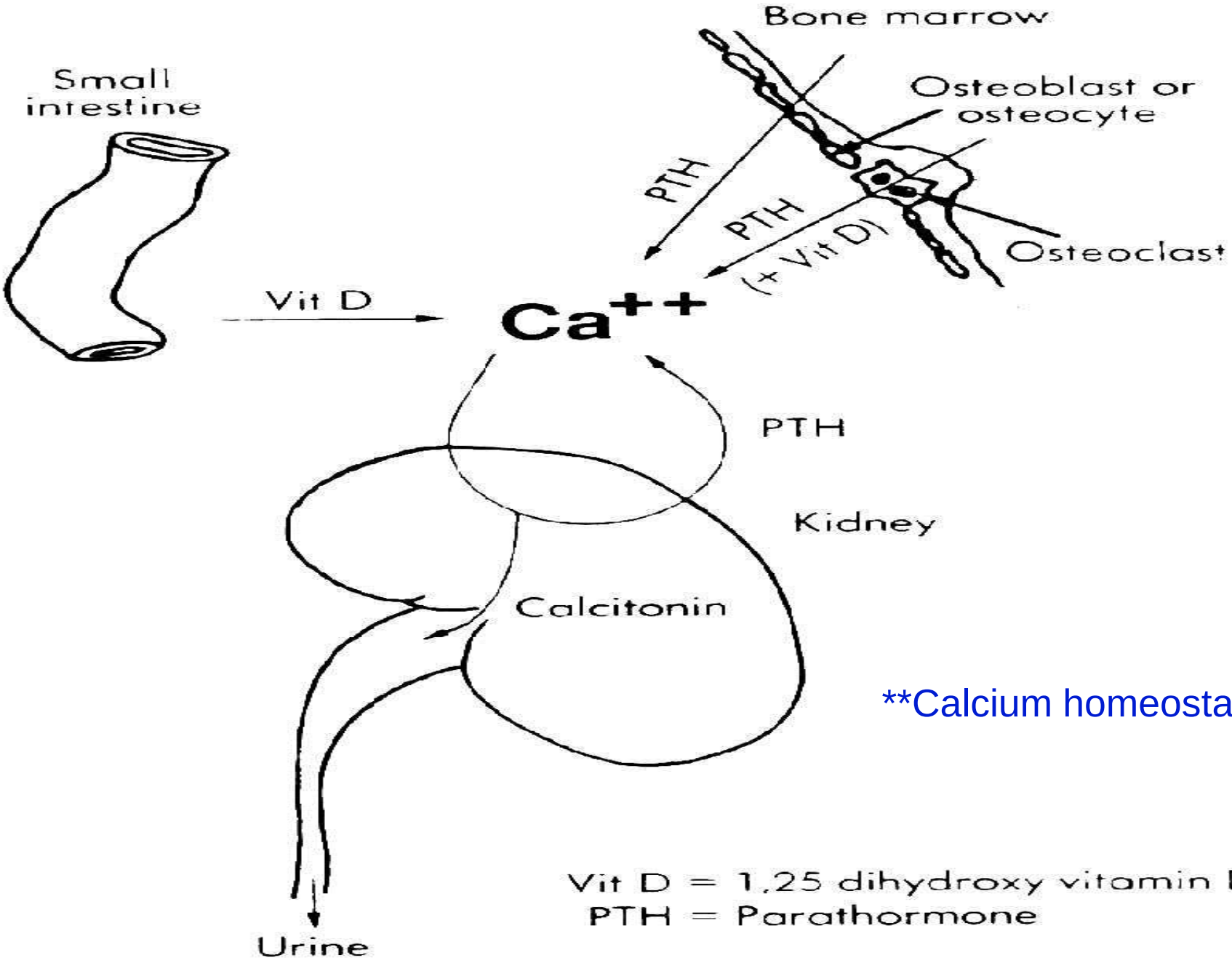
***Associated problems:-**

(Occur with both clinical and subclinical hypocalcaemia)

1- Ruminal stasis
2-Displaced Abomasums
3-Mastitis
4-Dystocia
5-Retained Placenta
6-Early metritis
7-Uterine prolapsed
8-Ketosis

***Prevention:-**

-Dry cow ration low in Ca (<20 gm/day) and low in K
-Feeding massive amount of vit. D
-Make DCAD -150meq/kg DM
-Preventive Ca administration at calving
-Use Ca amino acid chelate.



**Calcium homeostasis

المغنيزيوم

*نسبته في الحيوان (٠،٠٤ - ٠،٠٥%) ،معظمها٧٠% العظم

*يساهم في تشكل العظام ،مخفف للتنبيه العصبي للعضلات،
ينظم العديد من التفاعلات الأنزيمية .

*النقص :

١- تدهور الإنتاج ونمو الفتية ،ولوحظ خلل في تطور الرحم .

٢-الكزاز (الاستمرار في تقلص العضلات) ، والأسباب :

-انخفاض الامتصاص،-نقص الطاقة –انخفاض الشهية .والعلاج

حقن لمركبات المغنيزيوم ،والوقاية أفضل (١٥-٢٥غ/يوم في موسم الرعي ، عادة ٤-٦غ/يوم كافية

الكلور والصوديوم

*يتواجدان داخل الخلايا ، ٣٥% في الجهاز العظمي .

*تنظيم الضغط الأسموزي ،التوازن الحمضي القلوي .

*الكلور غالباً متوفر ،والنقص عادة في الصوديوم مما يؤدي إلى فقدان حاسة التذوق واللحس .... وفقدان الشهية .

الحل الرخيص والسهل ، ملح الطعام ولكن .....؟

يتواجد البوتاسيوم داخل الخلايا ،وبخاصة

الأنسجة العضلية (٧٥%) ،دوره في التقلص

مضخة الصوديوم بوتاسيوم الهامة للنقل الفعال

تناول المولاس وأوراق وتيجان الشوندر ،خلل في النسبة فيطرح الفائض ومعه ا Na .

الكبريت

- توفر العلائق التقليدية الاحتياجات من هذا العنصر بحدها الأدنى (٥،١غ/كغ مادة جافة): عدا
- علائق سيلاج الذرة الصفراء فقيرة بالكبريت وتقدر (١غ/ كغ) .

كما لوحظ عند :

- المركبات NPN تضعف عملية بناء البروتين الميكروبي لذا ينصح بإضافة فقط (٢غ /كغ مادة جافة) لأن الزيادة تؤثر على الاستفادة من العناصر Zn,Cu&Mn

الأعلاف الخشنة والعناصر المعدنية

البوتاسيوم
١٥غ/كغ

الفوسفور
كاف نسبياً

الكالسيوم
منخفض ٣غ
/كغ

Na

-الصوديوم ٠،٥ غ/كغ .

-البوتاسيوم ١٥غ/كغ .

-الصوديوم ١،٥-٣غ/كغ .

تتأثر :-التربة –التسميد – الصنف ومرحلة النمو...

تقدير العناصر المعدنية

لمعرفة نسبة الرماد الخام (الذي يحتوي على كافة العناصر المعدنية اضافة الى بعض الشوائب التي تتواجد مع العينة) نلجأ الى طريقة الترميد على درجة حرارة ٥٥٠ .

ولمعرفة نسبة كل عنصر من هذه العناصر نلجأ الى تقنية الامتصاص الذري التي تعتمد على تشرد الكترونات كل معدن باستخدام الجهاز المخصص لهذا الغرض ..

A A S

ATOMIC ABSORPION SPECTROSCOPY

التحليل الطيفي للامتصاص الذّري

إعداد: يوسف كوجان

بإشراف: الأستاذ الدكتور رياض المنجد

تعاريف أساسية:

الطيف الضوئي: هو سيل خطي من الفوتونات ذو شدة وتواتر وطول موجة معين.

الطيف المرئي : هو جزء من الطيف الكهرومغناطيسي

الطيف الكهرومغناطيسي :هو خطوط الأشعة الصادرة من جسم أسود عند درجة حرارة معينة ،ولكل عنصر كيميائي طيف يميزه

الجسم الأسود :هو جسم وهمي مثالي يحقق الثلاث شروط التالية :

١- يمتص كل الاشعاع الكهرومغناطيسي الساقط عليه

٢- يشع اشعاع حراري يتناسب مع حرارته على كامل الأطوال الموجية

٣- الاشعاع الصادر عنه يكون بشكل متساوي في كل الاتجاهات

اذا الجسم الأسود هو أفضل ماص وباعث للإشعاع ،ويسمى باعث انتشاري

يقسم التحليل الطيفي إلى:

١- تحليل جزيئي. Molecular analytic

2-تحليل ذري. Atomic analytic

1-التحليل الجزيئي : molecular analyticهي التقانة التي تعتمد على تحديد تراكيز جزيئات معينة بالاعتماد على مصدر طيفي مستمر.

٢- التحليل الذري : atomic analytic

هي التقانة التي تعتمد على تحديد تراكيز عناصر معينة من خلال مصدر طيفي خطي، وهذا ما سنتطرق إليه.

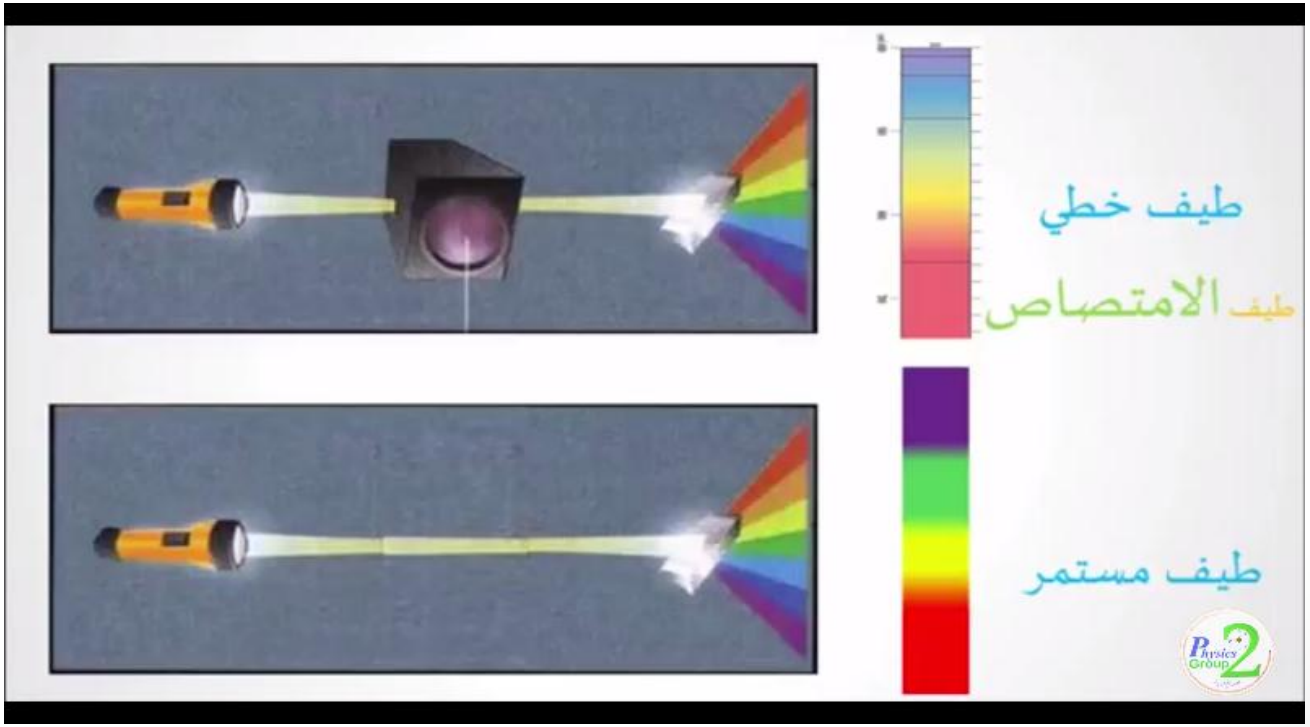
أنواع المصادر الطيفية :

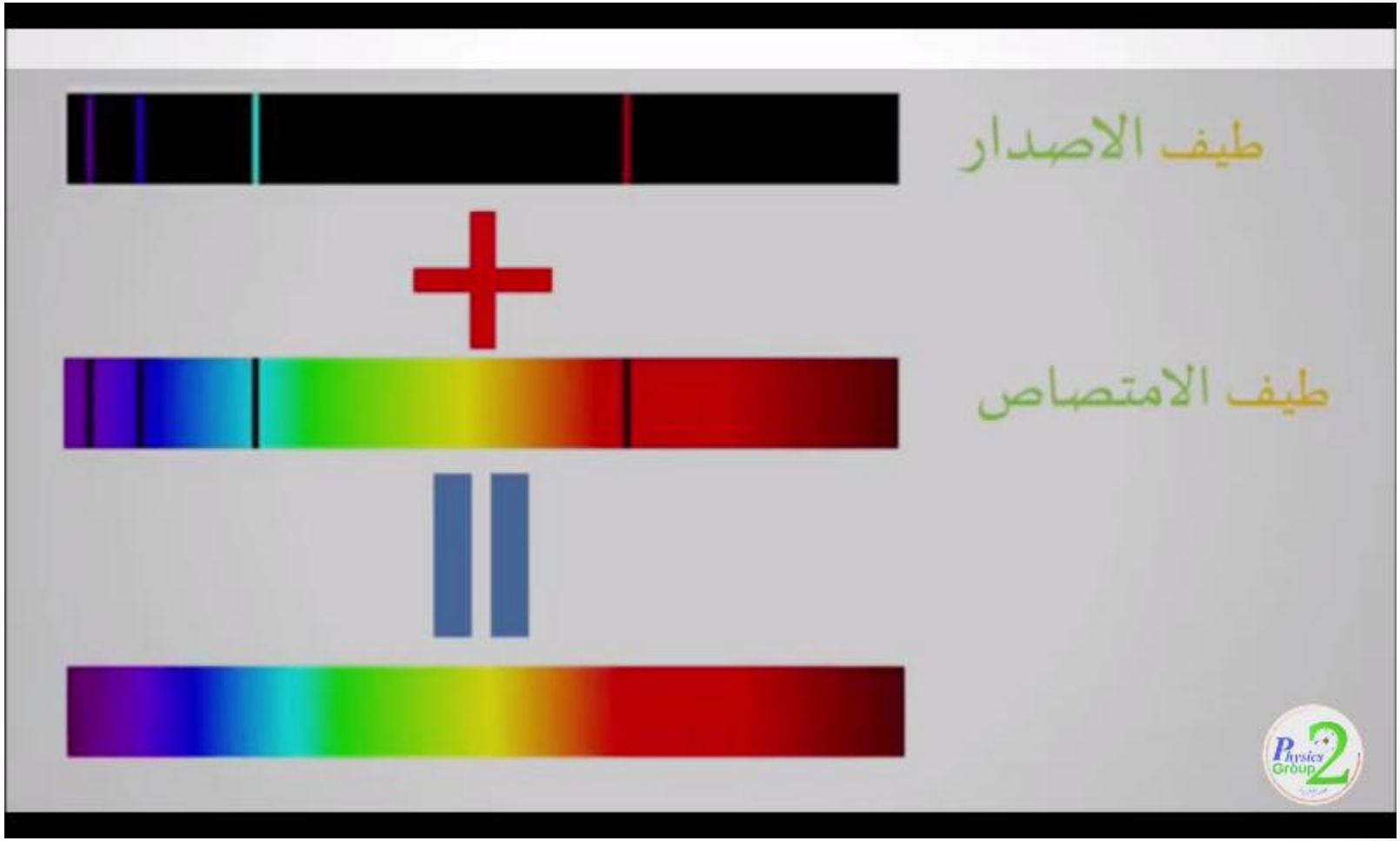
١- مصدر طيفي مستمر molecular spectrum lamp: هو منبع للطيف بمجال واسع من أطوال الامواج الذي يستخدم لتحديد جزيئات معينة.

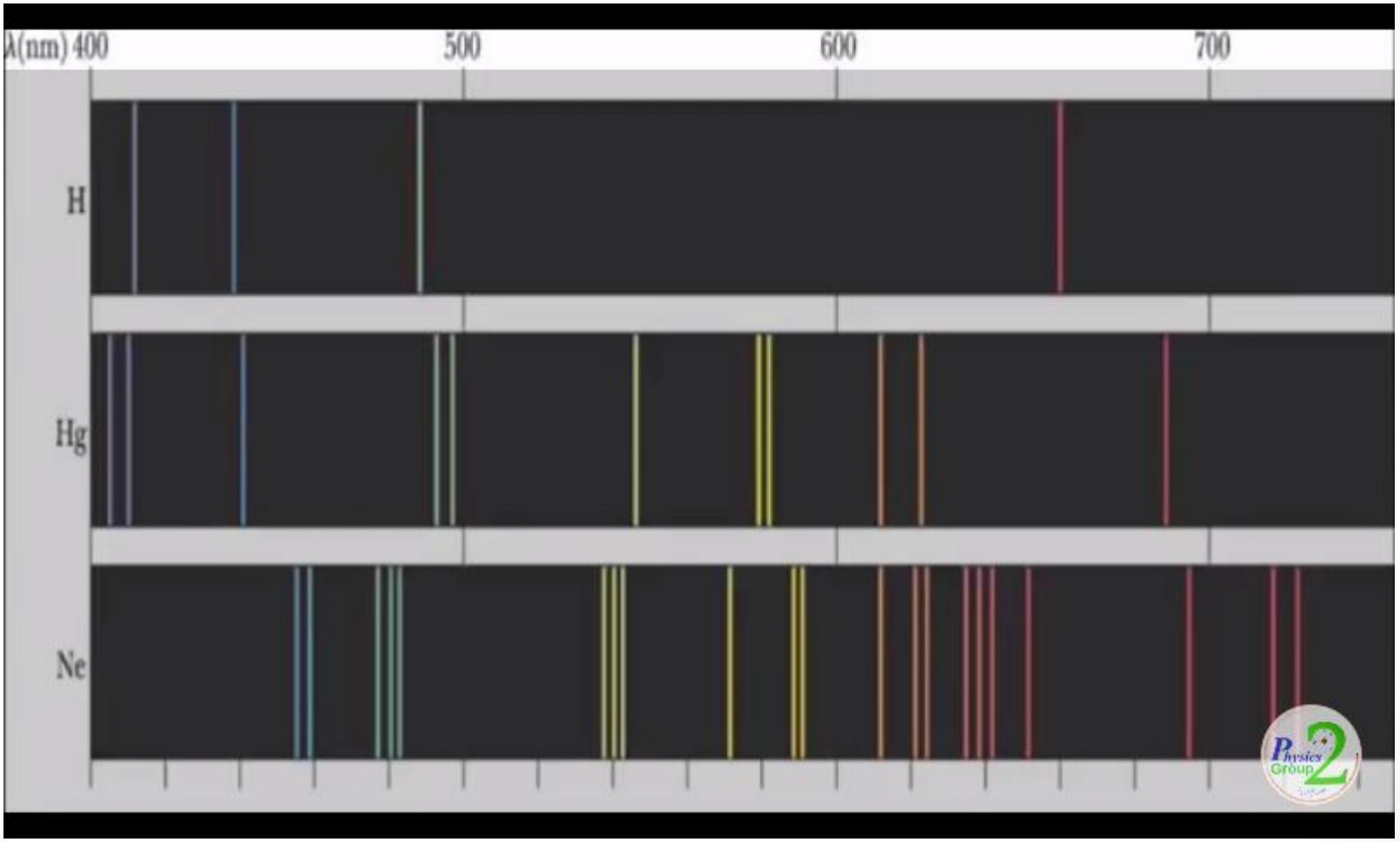
٢-مصدر طيفي خطي atomic spectrum lamp :

هو منبع للطيف بطول موجة محدد بدقة يستخدم لتحديد ذرات عناصر معينة، وهذا ما سنتعرَّف عليه.

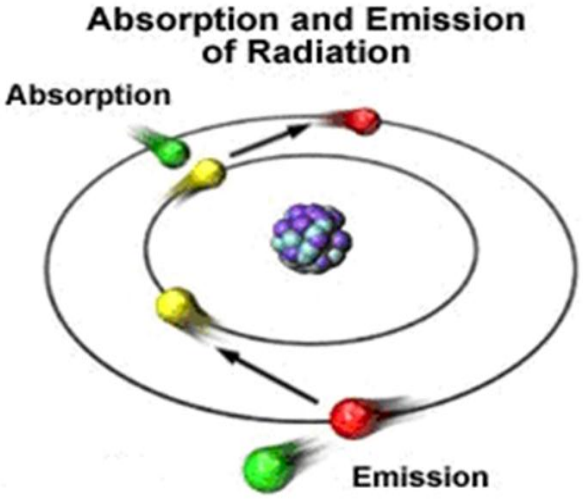
الطيف الضوئي
الطيف المستمر
الطيف الخطي
طيف الامتصاص
طيف الاصدار


طيف خطي
طيف الامتصاص
طيف مستمر


طيف الاصدار
طيف الامتصاص
Physics Group 2


λ(nm) 400
500
600
700
H
Hg
Ne
Physics Group 2

A technique used to identify METALS in compound



عندما تتهيج ذرات المعدن بواسطة الحرارة ،ومع الأشعة المسلطة عليه من المصباح (الذي يكون خاص بكل عنصر نريد أن نكشف عنه) فسيكون هناك طيف امتصاص، حيث أن ذرات هذا العنصر سوف تأخذ الكتروناتها الفوتونات المنبعثة من الأشعة المسلطة عليها وسيغادر الالكترون مداره

ثم سيعود الالكترون الى مداره مطلقا الفوتونات التي امتصها ليتشكل عندنا طيف الاصدار الذي يعد كالبصمة الخاصة بكل عنصر

مبدأ الامتصاص الذري :

في الامتصاص الذري تقوم ذرات العنصر المدروس بامتصاص جزء من الطيف المتولد من منبع خطي مناسب، فتقوم خلية كهروضوئية بالتقاط الطيف النافذ من العينة وقياس شدته لتحديد امتصاصية العينة وبالتالي تحديد تركيزها.

قوانين الامتصاص الذري:

Log A= Log I /Log I t

حيث Aشدة الشعاع الممتص

Iشدة الشعاع الساقط

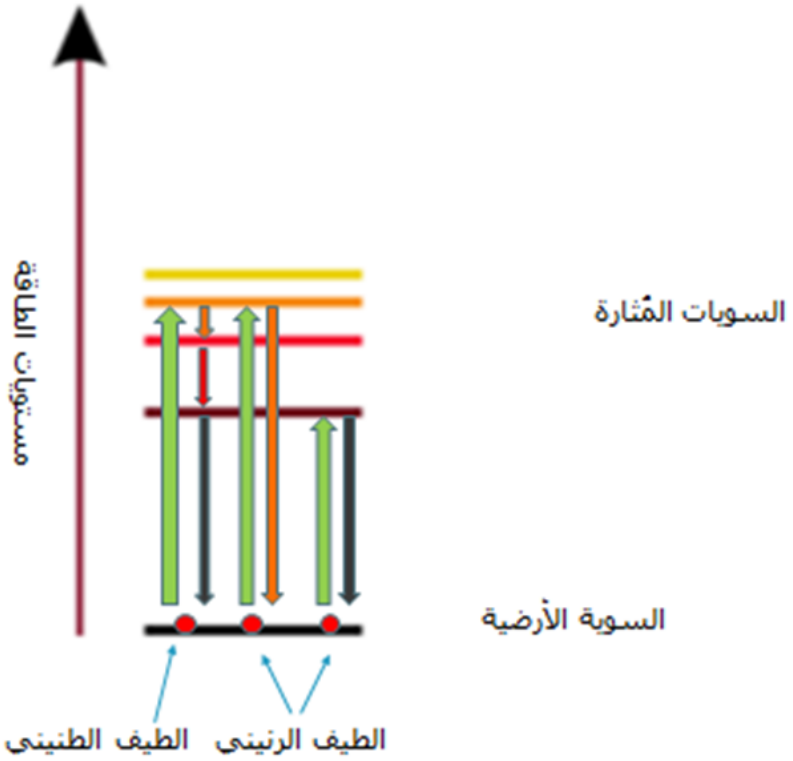
t Iشدة الشعاع النافذ

- - - - - -

A= -Log T

حيث Aالامتصاصية

Tالنفوذية



جهاز الامتصاص الذري:

يتألف من :

١- مصدر طيفي خطي. Hollow Cathode Lamp

٢- جهاز الترذيذ Nebulizer

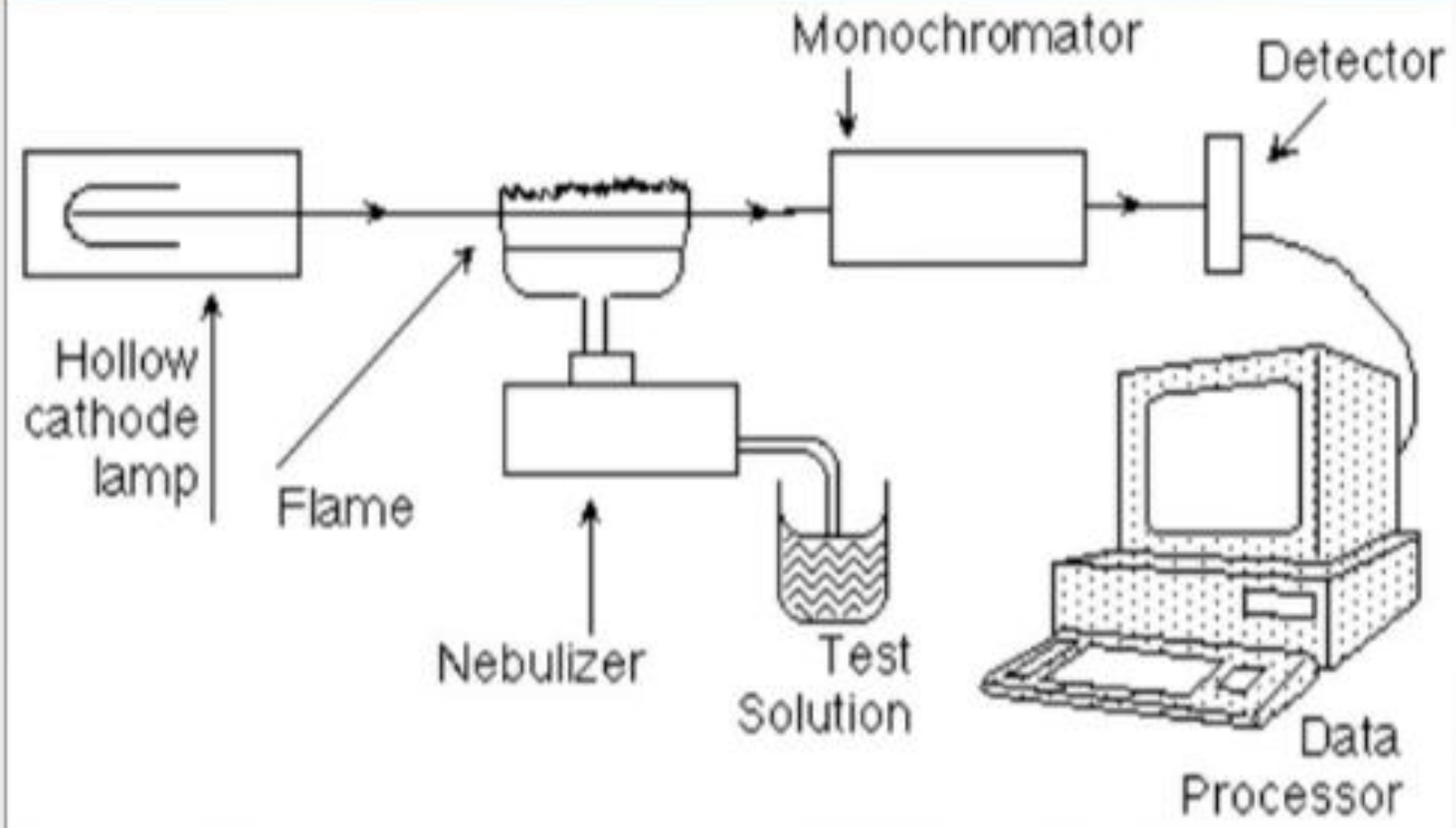
٣- جهاز التذرير Atomizer

٤- موحّد طول الموجة Monochromator.

٥- الكشاف Detector.

٦- الشّاشة Screen.

Schematic diagram of AAS:

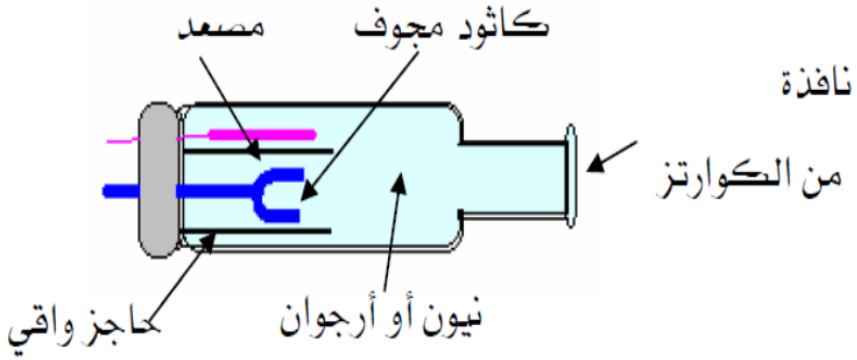


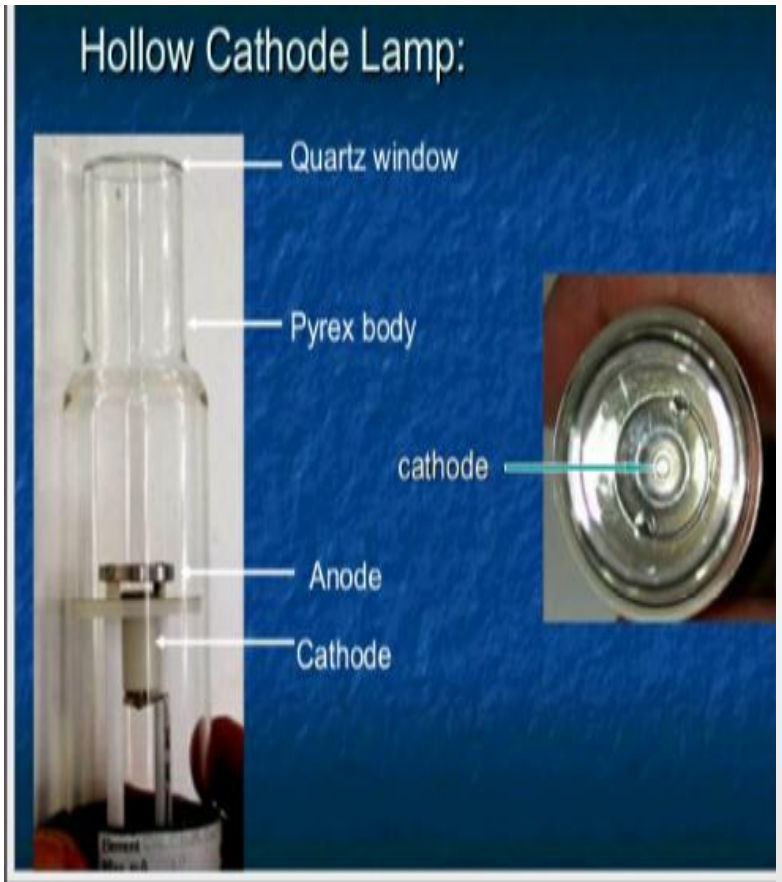
١- مصباح الكاثود الأجوف :

يتألف من حبابة زجاجية تنتهي من الأمام برقاقة كوارتز تسمح بمرور الأشعة بخطوط متجانسة، يحوي المصباح مهبط من نفس نوع العنصر المدروس ومصعد من الكربون أو البلاتين.

عند تطبيق فرق كمون بين القطبين تتأين جزيئات الغاز الخامل.

وتتجه الشوارد الموجبة إلى المهبط مما يؤدي الى إصداره لطيف يتناسب مع العنصر المدروس. تتجه الأشعة باتجاه واحد نتيجة تشكل حقل مغناطيسي.

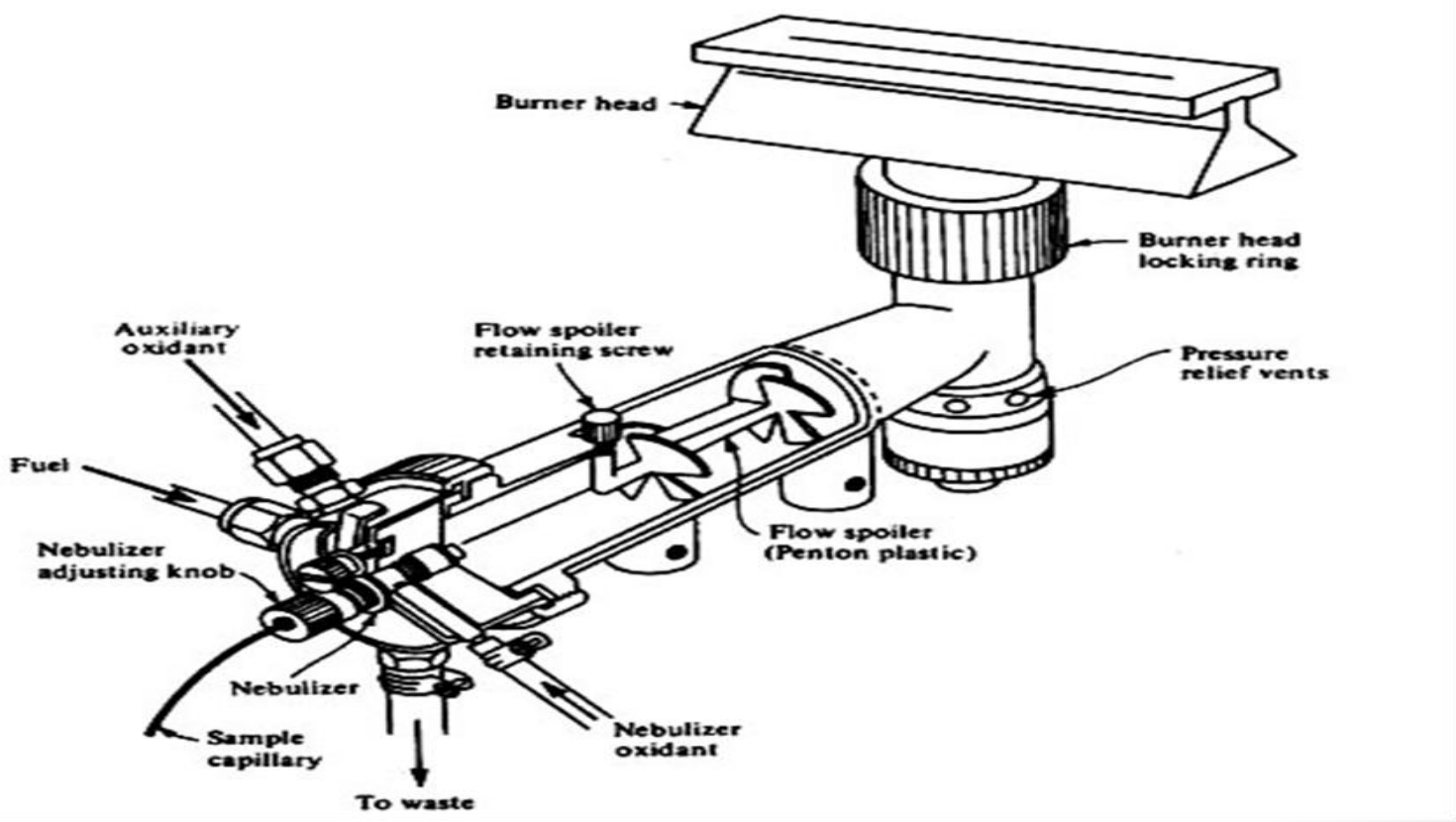




٢- جهاز المرذاذ Nebulizer:

هو الجزء المسؤول عن تحويل العينة السائلة الى قطيرات بأحجام صغيرة. (بدرجة حرارة ٨٥٠)

يتم ضبط تجانس أبعاد الرذاذات بمرورها عبر شبك معدني يوضع بعد قسم المرذاذ حيث يسمح بمرور جسيمات لا تتجاوز أبعادها ٢ميكرون.



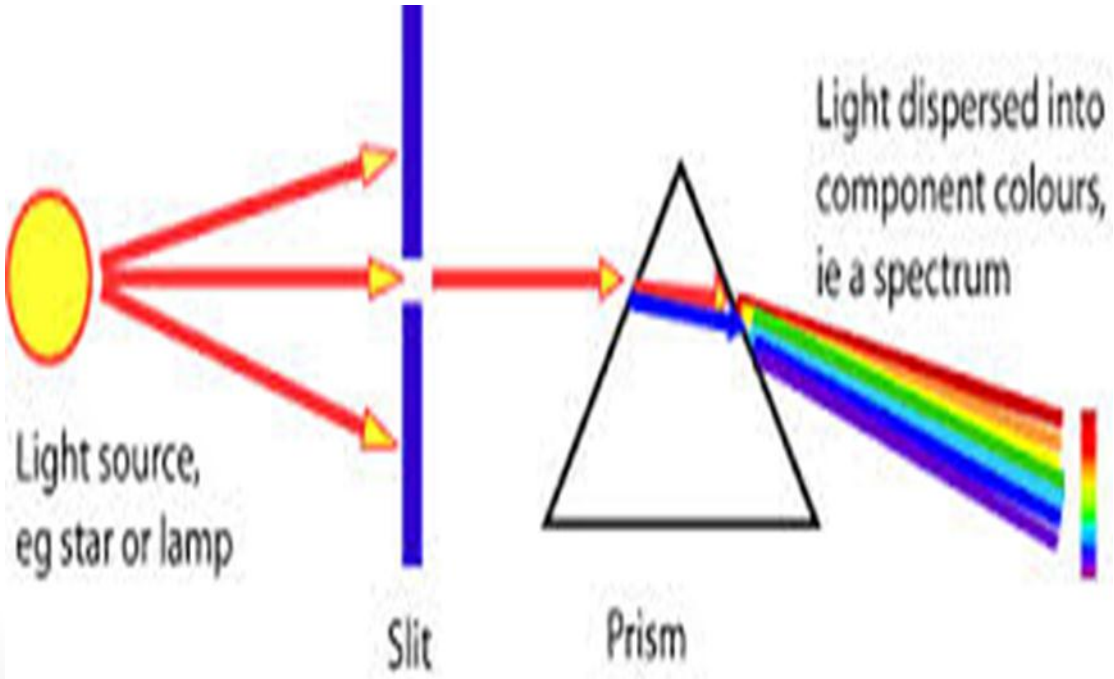
٣- الموشور Prism:

له ممر طيفي أكثر دقة ٢ _ ٢٠ nm.

يصنع من الزجاج الخالص أو الكوارتز أو الفلورين.

يعتمد على خاصية كسر الأشعة داخله بزوايا مختلفة.

هام حيث تتناسب زاوية الانكسار عكساً مع طول الموجة.



Dispersion of light through a prism

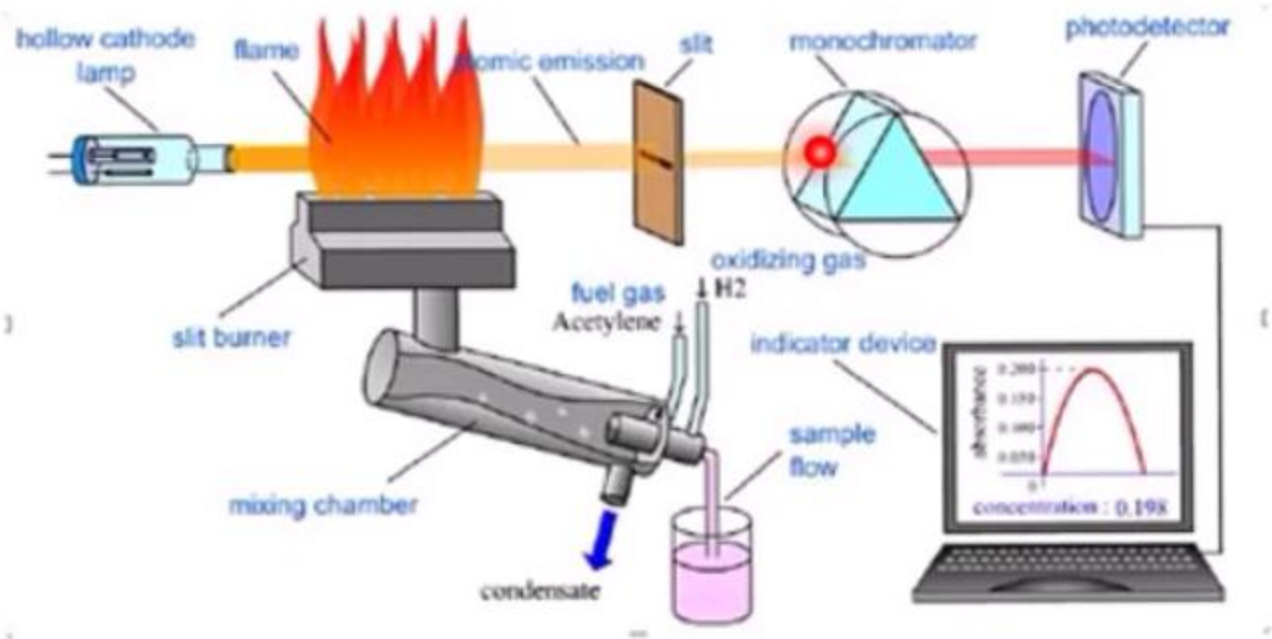
*هام يوضع الشق للاستفادة من حزمة واحدة من الأشعة المستقيمة.

٤- الكشاف : Detector

يقوم بالتقاط الأشعة النافذة من العينة ويقوم بتحويلها الى اشارة كهربائية يتم قياس شدتها لإعطاء نتيجة التحليل .

٥-الشاشة :

شاشة الحاسب تظهر عليها النتائج


hollow cathode lamp
flame
atomic emission
slit
monochromator
photodetector
oxidizing gas
fuel gas
Acetylene
H2
slit burner
indicator device
sample flow
mixing chamber
condensate
absorbance
concentration : 0.19%