# تحليل أغذية

## قسم علوم الاغذية – المرحلة الرابعة

أ.م.د. ماهر احمد عبد

# التحليل باللهب والامتصاص الذري

# Flame photometry and atomic absorption

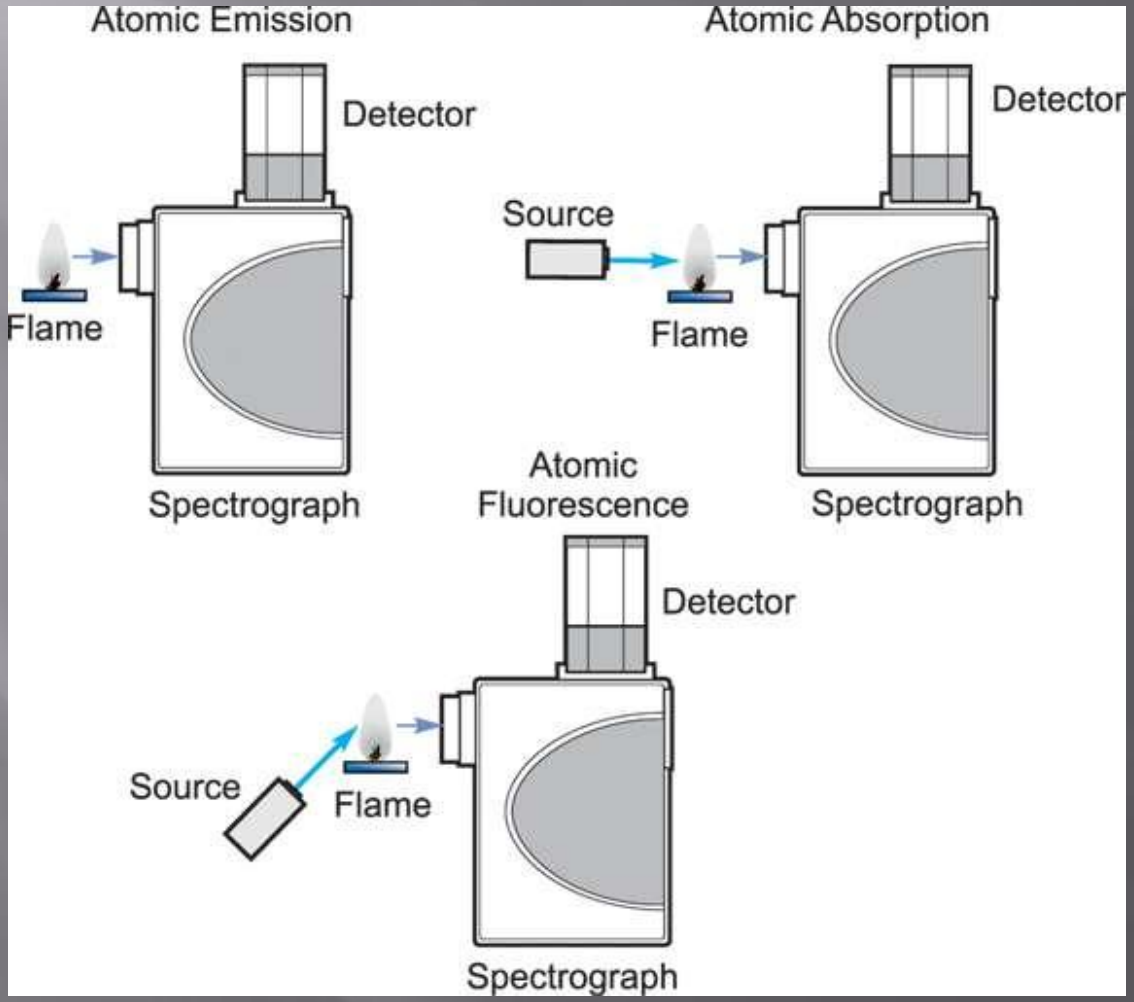
# التحليل باللهب والامتصاص الذري

- يعتمد الاساس في التحليل باللهب على تسخين النموذج السائل في اللهب الى درجات حرارية عالية عندها تتهيج ذرات العنصر الموجود في النموذج وبعد رجوع هذه الذرات الى الحالة المستقرة الطبيعية تبعث اشعة موجية ذات طول موجي معين تميز هذا العنصر عن غيره من العناصر الموجودة في النموذج الغذائي . من ناحية اخرى فأن الذرات غير المتهيجة فيمكنها امتصاص اشعة من مصدر خارجي على نفس الطول الموجي ومقدار هذا الامتصاص يمكن يقاس ويعتبر الاساس في طريقة الامتصاص .

ان طبيعة الطاقة الاشعاعية تظهر مرة موجية ومرة اخرى تظهر كسيل من الفوتونات والمفهوم الثاني هو الذي يعول عليه في دراسة تفاعل الطاقة مع المادة .

$$E = hv$$

# مكونات أجهزة التحليل باللهب والامتصاص الذري



# مكونات جهاز الامتصاص الذري أللهبي

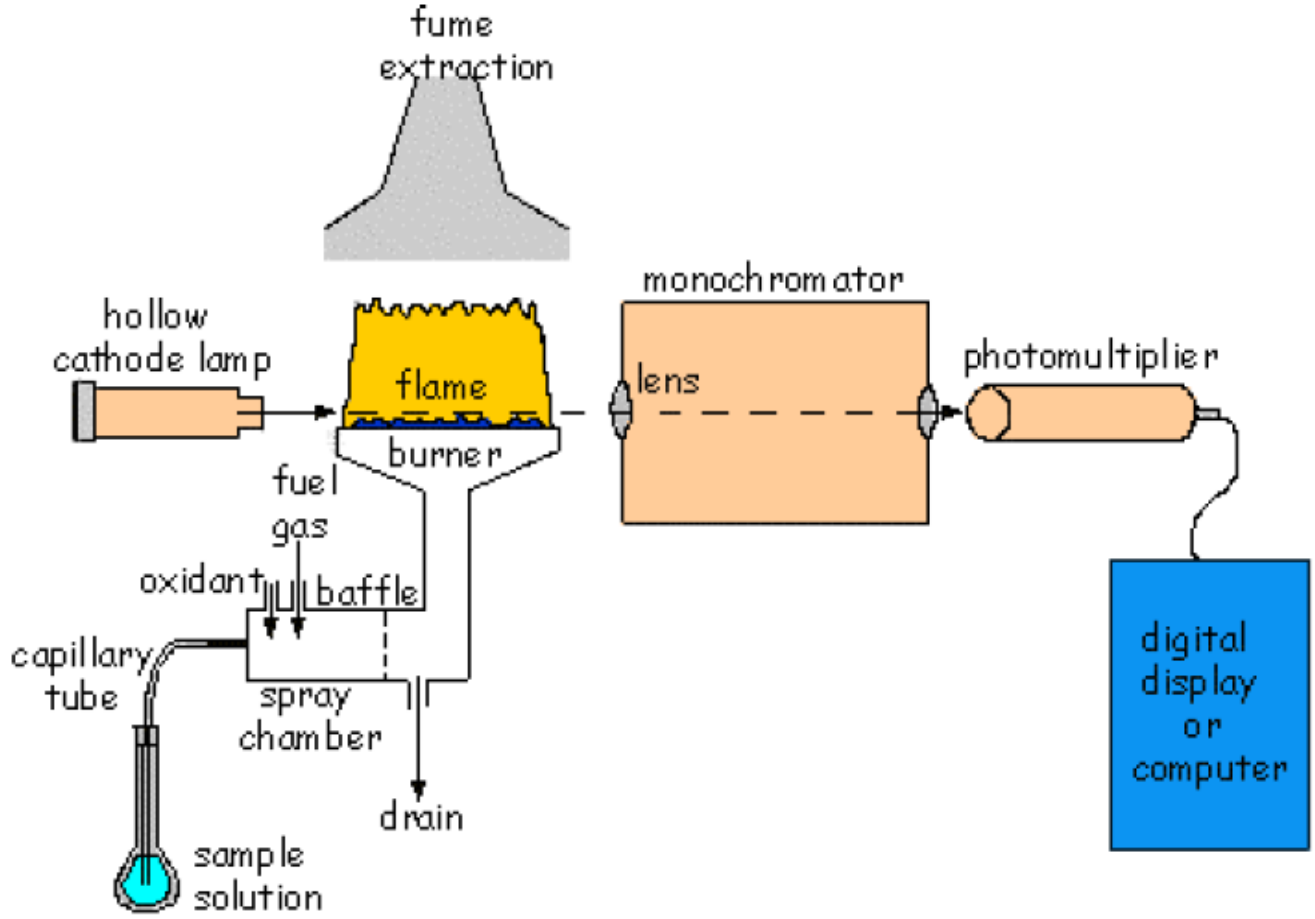



Fig. 2: A schematic diagram of atomic absorption spectrometer

# مكونات جهاز المطياف أللهبي

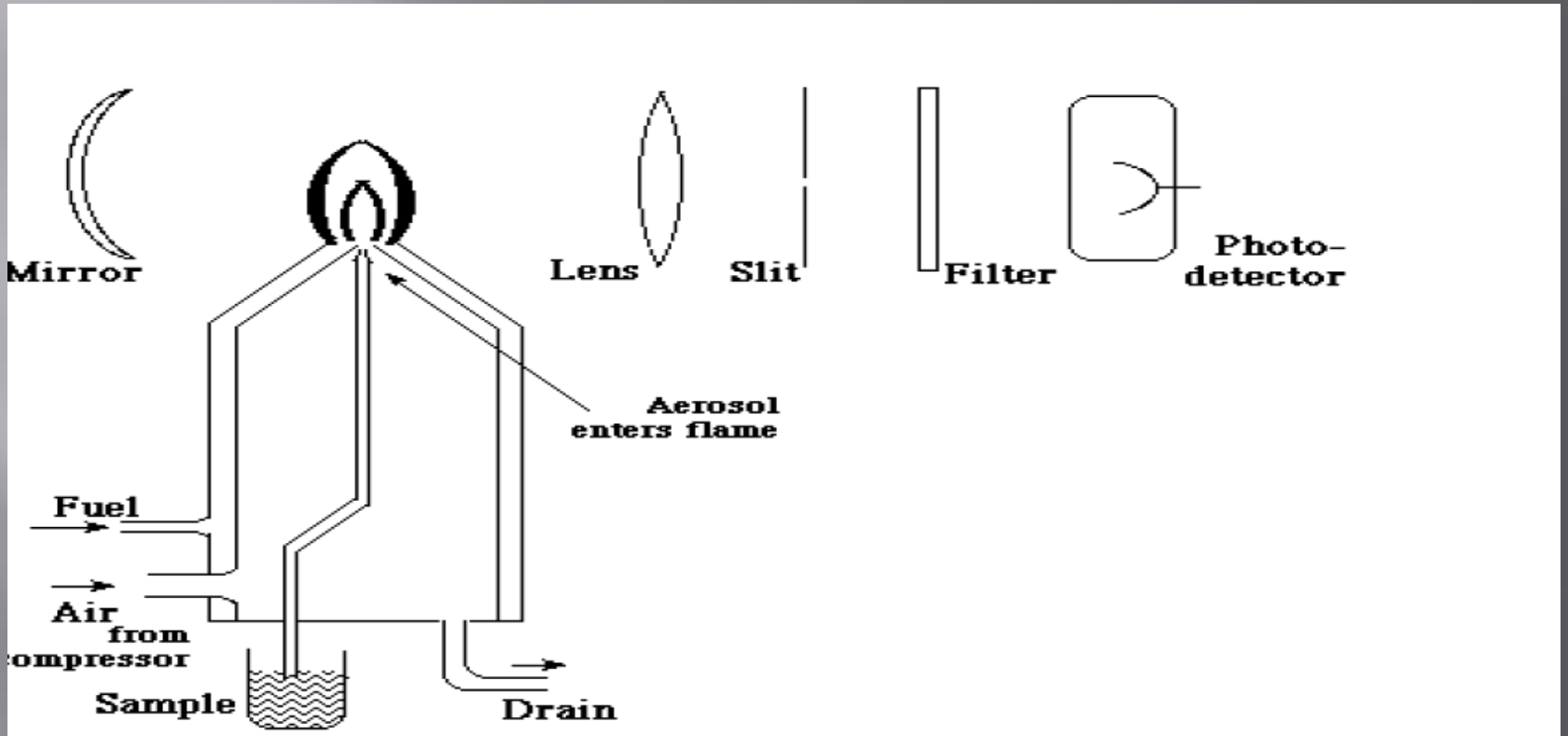



Figure 2: Principle of flame photometers, source:

١- الموقد (المشعل) Burner

يعمل الموقد على تحويل النموذج السائل الى دقائق صغيرة جدا ثم توجيهها الى منطقة اللهب لاشعالها. وهو نوعين

أ- مشعل الاحتراق الكل total consumption burner

ب- لوند كارد lundegardh

# ٢- اللهب flame

| الوقود | المؤكسدات | درجة حرارة اللهب | الملاحضات |
|---|---|---|---|
| هيدروجين | اوكسجين | ٢٨٠٠ | |
| هيدروجين | هواء | ٢١٠٠ | |
| استيلين | اوكسيد النتروز | ٢٩٥٠ | |
| استيلين | هواء | ٢٢٠٠ | مشعل لوند |
| استيلين | اوكسجين | ٣٠٠٠ | مشعل الاحتراق الكلي |
| بروبان | اوكسجين | ٢٨٠٠ | |
| بروبان | هواء | ١٩٠٠ | |

# العمليات التي تحدث في اللهب

هنالك أربع عمليات مهمة تحدث داخل اللهب وهي على التوالي:

- تبخر المذيب
- تكوين الذرات المشحونة
- تكوين الذرات المتعادلة
- الامتصاص الذري للهب

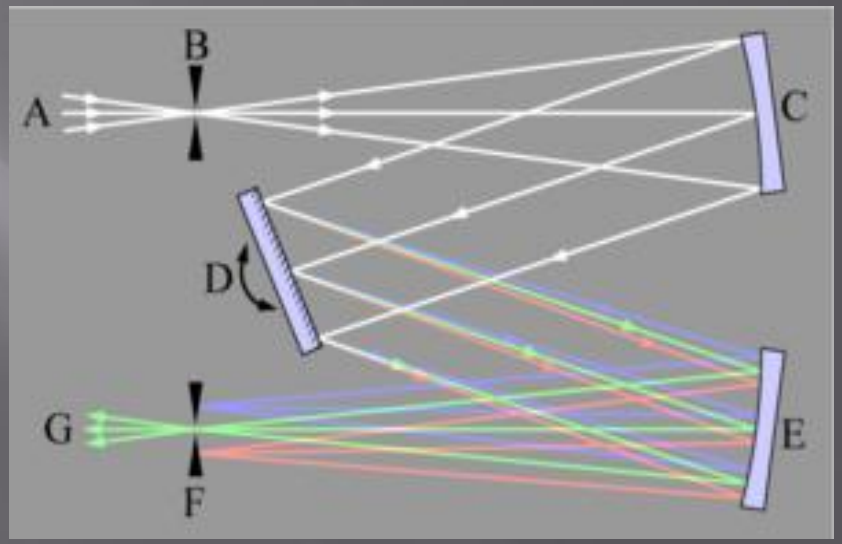
٣- المرايا والعدسات

تستخدم المرايا لتجميع الاشعة المنتشرة في جميع الاتجاهات وعدم السماح لها بالضياع قبل الوصول الى جهاز التحسس والمكان الافضل لها هو امام او خلف المشعل والمرآة المقعرة توضع خلف المشعل من اجل عكس الاشعة الضائعة بحيث يسهل توجيهها الى المونوكروميتر .

٤- الفتحات

تقع هذه الفتحات على جانبي المونوكروميتر ففتحة الدخول تعزل الاشعة القادمة من المحيط الخارجي وتسمح فقط للاشعة المنبعثة من اللهب بالدخول اما فتحة الخروج فتوضع خلف المونوكروميتر وتسمح فقط لموجات معينة بالدخول

# ٥- المونوكروميتر

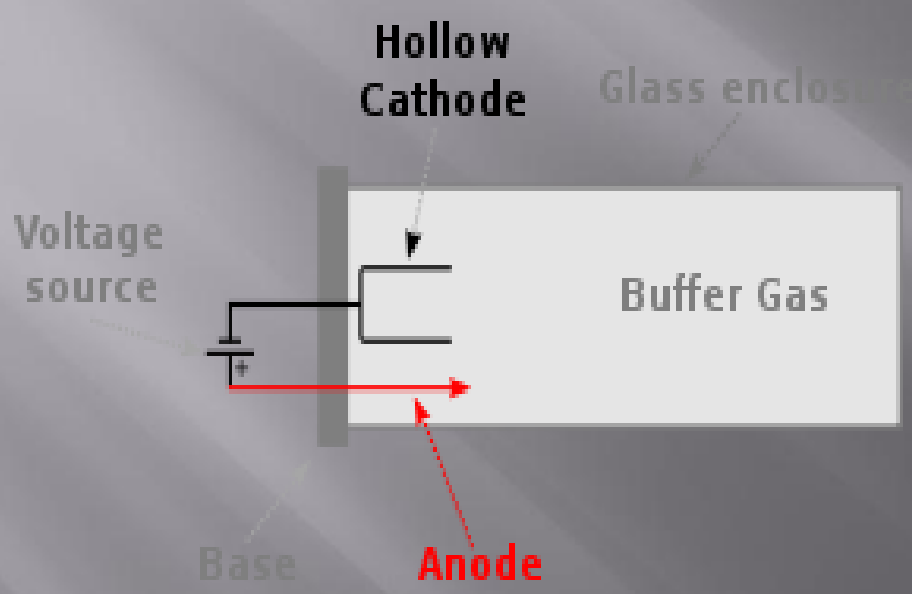


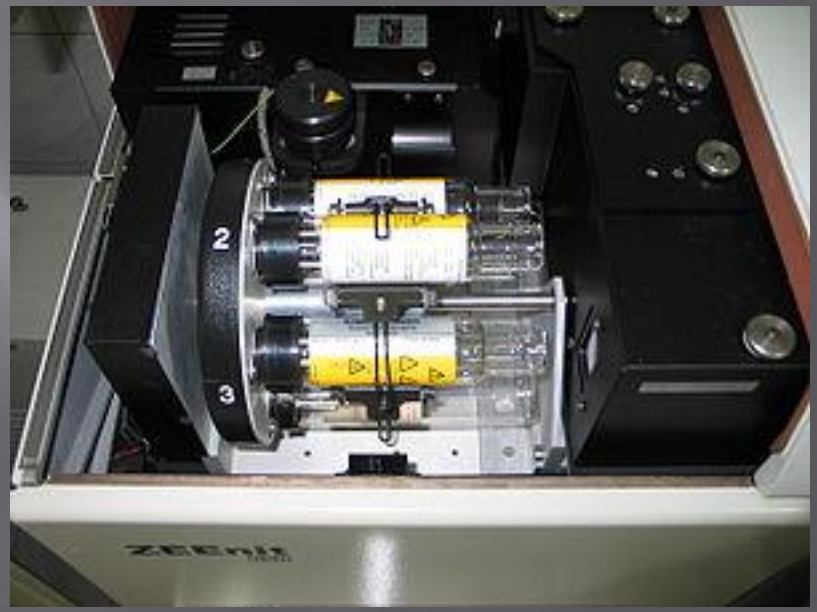
# ٦- جهاز التحسس detector

يستخدم هذا الجهاز لقياس شدة الاشعاع الساقط عليه وهو بذلك يجب ان يكون حساس للاشعة بمختلف الاطوال الموجية واهم انواعه :-

- Photomultiplier detector
- Photocell detector
- Barrier layer cell detector

# ٧- مصباح الكاثود المجوف HCL



# التطبيقات العملية بطريقتي اللهب والامتصاص الذري

*Detection Limits in Flame Emission and Absorption Spectroscopy*

| Element | Emission (ppm) | Absorption (ppm) |
|---|---|---|
| Al | 0.01 | 0.5 |
| As | 1.0 | 0.04 |
| Ba | 0.01 | 1.0 |
| Cd | 0.3 | 0.0004 |
| Cr | 0.003 | 0.001 |
| Cu | 0.01 | 0.0005 |
| Fe | 0.03 | 0.003 |
| Mg | 0.003 | 0.003 |
| K | 0.00001 | 0.005 |
| Na | 0.00001 | 0.005 |
| Zn | 3.0 | 0.0002 |

# المتداخلات

١- التأين

٢- الانبعاث من غير النموذج Background emission

٣- الامتصاص الذاتي self absorption

٤- تداخل الاشعة المنبعثة

٥- المتداخلات الكيميائية

# مقارنة التحليل باللهب والامتصاص الذري

| التحليل باللهب | التحليل بالامتصاص الذري |
|---|---|
| يفضل في التقدير النوعي للعناصر | يفضل في التقدير الكمي للعناصر |
| لا تحتاج الى مصدر كاثودي | تحتاج الى مصدر كاثودي |
| تقيس الاشعة المنبعة من العنصر | تقيس مقدار الهبوط في شدة الاشعة المنبعثة من المصدر |
| تتأثر بالتداخلات الكيميائية | لا تتأثر بالتداخلات الكيميائية كثيراً |
| اقل حساسية | اكثر حساسية |

AAS1

igure 1: Photograph of an atomic absorption spectrophotometer

# المصادر


- تقنية مختبرات كيميائية – طرق التحليل الطيفي – ٢٦٢ كيم – المملكة العربية السعودية – المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني – الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج . ٢٠٠٤ .

J. D. J. Ingle and S. R. Crouch, *Spectrochemical Analysis*,
Prentice Hall, New Jersey (1988)

Rendina, George. *Experimental Methods in Modern Biochemistry* W. B. Saunders Company: Philadelphia, PA. 1976. pp. 46-55