الجمهـــورية الجزائـريــة الديمقراطـــية الشعبيــة

وزارة التعليـم العالـي والبحـث العلمـي

جامعـــة الـوادي

كليـــة العلـــــوم والتكنـولوجيا

رقم الترتيب:
رقم التسلسل:

مذكرة تخرج لنيل شهادة

ليسانس أكاديمي

مجال: علوم المادة

فرع: كيمياء

تخصص: كيمياء عضوية

من إعداد:
جديد ساره ـ سمينة نعيمة

الموضوع

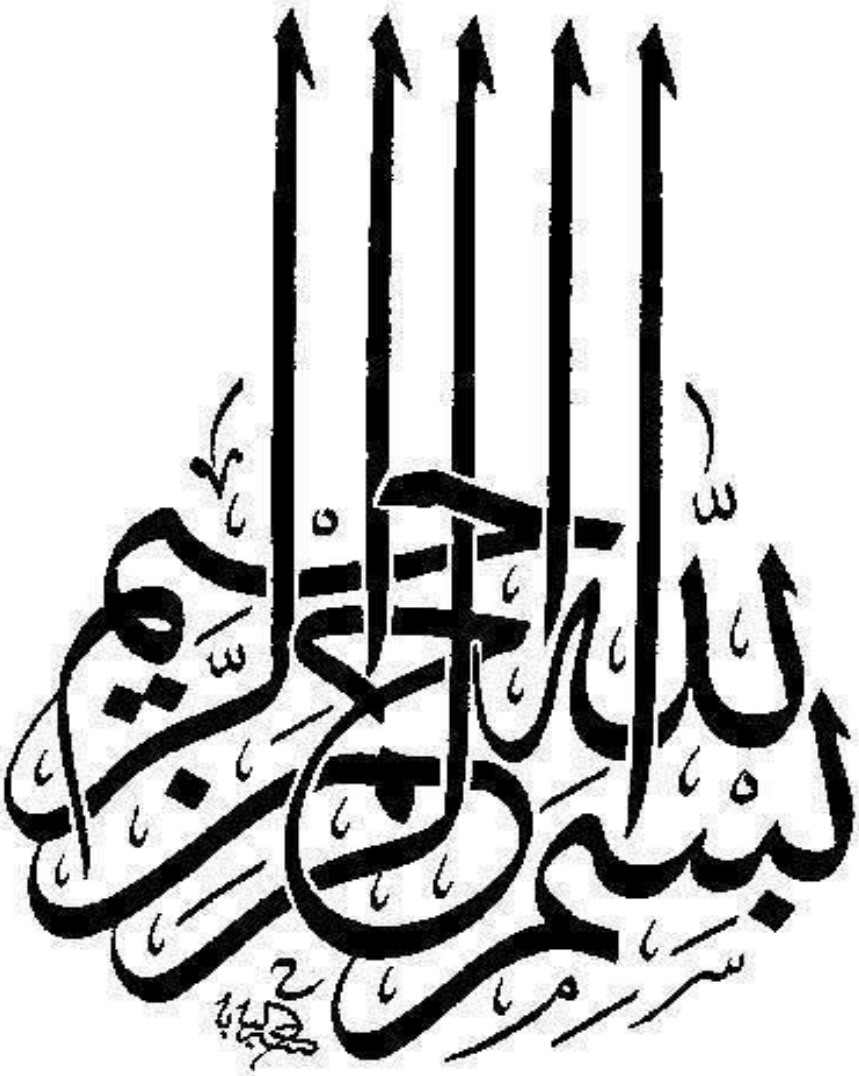
التحليل الطيفي للكافيين في بعض المشروبات الغازية المتداولة في الأسواق الجزائرية

سلمت يوم: 2013/05/28

اللجنة المناقشة:
تامه نور الدين
منصر سهيلة

المؤطر:
نجيمي محمد السعيد

الموسم الجامعي : 2013/2012



﴿وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون

وستردون إلى عالم الغيب والشهادة فينبئكم بما كنتم تعملون﴾.

سورة التوبة الآية: 104

شكر وتقدير

قال الله تعالى:﴿قل إن الفضل بيد الله يؤتيه من يشاء والله واسع عليم﴾

و يقول﴿لئن شكرتكم لأزيدنكم﴾

أشكر الله العلي القدير الذي وفقنا وأعاننا بفضله على إتمام هذا العمل الذي أنجز،ونتقدم بالشكر الجزيل إلى من ساعدنا من قريب أومن بعيد على إتمام هذه المذكرة ، ونخص بالذكر الأستاذ المحترم نجيمي محمد السعيد على ما قدمه من إرشادات وتوجيه .

كما نتقدم بالشكر إلى الأستاذ المحترم ربيعي عبد الكريم والمخبري طليبة علي على كل ما قدمه لنا من مساعدة أثناء عملنا في المخبر.

ونتوجه بشكرنا إلى طلبة دفعتنا كل باسمه على دعمهم المعنوي لإتمام هذا العمل وفي الأخير نتقدم بالشكر الخالص إلى اللجنة المناقشة.

مقدمة

في الوقت الذي نجد فيه أن التطور الصناعي والتقني يدعم رفاهية الإنسان وتوفير حياة أفضل له ، نجده من جانب أخر تحدث تأثيرات سلبية على الصحة و البيئة نتيجة لتطبيق تقنية والتعامل معها دون إخضاعها لدراسات علمية ،مما شجعنا لدراسة هذه السلوكيات باهتمام المجتمع بالمشروبات الغازية التي أصبحت عادة راسخة يتناولها.

مما جعل الأسواق الجزائرية تفنّن في عرضها نوعا وقيمة،وتجتهد في توفيرها لمجتمعها كمّا في جميع الأوقات وعلى مستوى جميع الأقطار.وبالمقابل إن تنوع المشروبات الغازية في أسواقنا أدى إلى حيرة المستهلك الجزائرية أيّ الأنواع يقتني ،وهذا ما جعلنا نتطرق إلى دراسة عينات مختلفة من أنواع المشروبات الغازية الموجودة في الأسواق وذلك بمقارنة نسبة الكافيين فيها.

وفي هذه الدراسة سنقوم باستخلاص نسبة الكافيين في كل نوع كما نشير إلى أننا قسمنا هذا البحث إلى جزئين:جزء نظري وجزء عملي.

الجزء النظري:يحوي فصلين: الفصل الأول، تطرقنا فيه إلى الإضافات الغذائية وتأثيرها على الغذاء أما الفصل الثاني، هو دراسة الأشعة البنفسجية UV كطريقة تحليل و الجزء العملي تطرقنا فيه إلى خطوات العمل ومناقشة النتائج.

فهرس العناوين	
فهرس الأشكال	
فهرس الجداول	
شكر وتقدير	
مقدمة	1
الفصل الأول:الإضافات الغذائية وتأثيرها على الغذاء	
مقدمة الفصل	2
I-المواد المضافة للأغذية ومصادرها	2
I -1 أنواعها	2
I -1-2 المواد المضافة وأرقام التصنيف	3
II - المواد المنكهة	3
II -1 الكافيين	3
II -1 -1 تعريف الكافيين	4
II -1-2تاريخه	4
II -1-3 أيض الكافيين	4
II -1- 4 تـواجـده	6
II -1- 5 فوائده	6
II -1-6 الإفراط في تناوله	6
II -1-7 مصادر الكافيين	6
III- القلويدات	7
III-1 الدور الفيزيولوج	7
III -2 تصنيف القلويدات	8
III -3 إستخلاص القلويدات	10
IV - المشروبات Beverages	13
IV -1المشروبات الغازيةcarbonatedBeverages	13
IV -3 مكونات المشروبات الغازية	13
الفصل الثاني:الأشعة البنفسجية UVكطريقة تحليل	

II -1 طرق التحليل الآلي	16
II -1- 1 انبعاث الطاقة الضوئية : Emission of phtoenerg	16
II -1- 2 الطرق الكهربائية Electrochemical Methods	16
II -1- 3 امتصاص الطاقة الكهربائية Absorption of phtoenergy	17
II -2 أجهزة الامتصاص للأشعة فوق البنفسجية والمرئية UV et Visible Absorption Instrumentation	17
II -2- 1 مصدر الأشعة (Radiation source)	18
II- 2 - 2 وحدة وضع التحكم في الأطوال الموجية (Wave Length Selector) (المفرقات) (Monocromators)	20
II -2- 2 - 1 المرشحات الضوئية (light filtres)	21
II- 2 - 2 - 2 المواشير Prims	22
II -2 - 2 - 3 المحززات Gratings	24
II- 2 - 3 وحدة وضع العينة والمذيب: Sample containers	25
II- 2- 4 وحدة قياس طاقة الأشعة (الكواشف): Detectors	27
II -2- 5 وحدة التسجيل: Recorder (meter)	30
II- 3 تصميم أجهزة قياس الامتصاص Instrument Design	30
II- 4 طريقة التحليل باستعمال جهاز UV	32
الجزء العملي	
I-1 أنواع المشروبات المدروسة	35
I- 2الطرق والأجهزة	36
I -2 - 2المواد الكيميائية المستعملة	37
I-3 تحضير العينة	38
I-4 التركيب التخطيطي لعملية الفصل	38
I-5 النتائج	40
-الخاتمة	
- قائمة المراجع	
- ملخص	

الجدول	الصفحة
الفصل الأول:الإضافات الغذائية وتأثيرها على الغذاء	
جدول(1-1): معلومات هامة حول الكافيين	5
جدول (1-2): *يوضح نسبة الكافيين في المشروبات*	7
الجزء العملي	
جدول(3-1):*المواد المستخدمة في هذه الدراسة*	38
جدول(3-2)*:يمثل قيم رسم المنحنى القياسي*	37
جدول(3-3)*: يمثل تركيز الكافيين في العينة*	40

مقدمة الفصل:

كثيرا من الأحيان تكون السموم بين أيدينا ولا ندري بها نظرا لتغير أنماط حياة الناس في هذه الأيام وبسبب إيقاع الحياة السريع أقبل الناس على تناول الأطعمة المجهزة و الأغذية المحفوظة وذلك على حساب تناولهم للأطعمة الطازجة ،كما أدى هوس الإعلانات وما تعرضه من المعلومات عن المنتج منها الصادق وأغلبها الكاذب وطريقة عرض المنتجات بطريقة جذابة بغض النظر عن مضارها الصحية التي أدت إلى عدم القدرة على رفض الأشياء برغم علمنا بأنها تضر صحتنا .وفي السنوات الأخيرة تحولت كثير من المطاعم وشركات تصنيع الأغذية والمشروبات إلى بؤر مرضية وقد تضاف مواد كيميائية معينة إلى الأغذية بطريقة متعمدة بهدف حفاظها من التلف أو إكسابها لونا جذابا أو طعما مستساغا أو نكهة مميزة . [1]

I-المواد المضافة للأغذية ومصادرها :

أي مركب أو مادة صناعية أو طبيعية يقصد من إستعمالها بشكل مباشر أو غير مباشر تأدية أغراض معينة عند إضافتها للأطعمة سواء وقت الإنتاج أو التصنيع أو التعبئة أو أية من المعالجات التصنيعية من أجل التأثير في خواصه لتحسين المنظر العام أو القوام أو تساعد في حفظ الأغذية من التلوث وعوامل الفساد الحيوية والكيميائية هي المواد المضافة .[2]والغرض من إستخدامها [3]

1- تقليل تلف الأغذية والمحافظة على قيمتها الغذائية
2- تصريف المنتج الغذائي ورفع معدلات تسويقه
3- تحسين بعض الصفات الحسية للغذاء مثل اللون والطعم
4- منع فساد الأغذيةخلال عمليات النقل والتخزين
5- سهولة وسرعة تحضير الغذاء
6- تحسين الغذاء وزيادة ترغيب المستهلك فيه

I -1 أنواعها:

قسمت المواد المضافة حسب الحاجة من الإضافة والغرض منها ،نذكر أهمها:

المواد الملونة:هي المواد الملونة الطبيعية أو الإصطناعية التي تضاف للغذاء أثناء تحضيره أو تصنيعه وتعمل هذه المواد على تحسين مظهرها وإكتسابه لون طبيعيا براقا .[3]

•المواد الحافظة والمانعة للتأكسد :هي المواد التي تضاف للمادة الغذائية بغرض حفاظها من التلف والفساد لفترات زمنية طويلة ومن أمثلتها: حمض البنزويك ،حمض الستريك.[3]

•المواد المثبتة والمستحلبات :هي المواد التي تضاف للغذاء بغرض تثبيت تماسك المادة الغذائية ومنعها من التفكك و التحلل أمثلتها:الليسيثين وسيليكات الصوديوم الأ لومينة .[3]

•المواد المنهكة : هي المواد التي تضاف للأغذية لتكسب نكهة مميزة ،أو تعويضها ما فقد من نكهة المادة الغذائية أثناء تصنيعها ومن أمثلتها :حمض الخليك ،كلوريد الصوديوم .[3]

•المواد المجففة :هي مواد تساعد على إمتصاص الرطوبة في الوسط الذي تحفظ فيه الأغذية ومن أمثلتها:حامض الخليك، كلوريد الكالسيوم.[3]

•المواد المانعة للإلتصاق: وهي مواد يتم إضافتها إلى سطح الطعام الذي يلامس مواد التغليف والتعبئة. وتعمل هذه المواد على منع مكونات الغذاء من الإلتصاق بسطح المواد المغلفة ومن أمثلتها:الزيت المعدني وكربونات المغنيسيوم [3]

•مواد التخميروالمواد الرافعة:وتستخدم هذه المواد لإنتاج غازثاني أكسيدالكربون الذي يساعد في إنتفاخ الخبز و المعجنات لتعطيها قواما هشا ومنتفخا ومن أمثلة هذه المواد بيكربونات الصوديوم والخميرة وغيرها.[3]

إن إختبارات تحديد المادة المضافة يتطلب قبل إضافة أية مادة إجراء إختبارات أمان المادة المضافة.[2]
الإختبارات تجرى لتقييم سلامة الغذاء safety descision tree
ويجري التقييم على أربعة مراحل: [2]
1-دراسة لتحديد السمية الحادة على المدى القصير
2--دراسة لتحديد التغيرات الجينية أو تشوهات في الأجنة
3-دراسة للتحقق من حدوث تغيرات في التمثيل الغذائي داخل الجسم
4- دراسة لتحديد السمية المزمنة

I -2 المواد المضافة وأرقام التصنيف :

يعمل المختصون في المجال العلمي على تصنيفها وتوحيدها برموز محددة حسب نظام كل دولة من دول السوق الأوربية المشتركة ومن بينها:

- المواد الحافظة :ويرمز لها برمز(E) وتتراوح الأرقام من 200 إلى 299
- المواد المستحلبة والمثبتة :ويرمز لها بالرمز (E) و تتراوح الأرقام من400 إلى499
- محسنات النكهة : ويرمز لها بالحرف (E) وتتراوح الأرقام من 260 إلى 239
- مضادات الأكسدة :يرمز لها بالحرف (E) وتتراوح الأرقام من 300 إلى399
- المواد الملونة :الطبيعية و الإصطناعية ويرمز لها برمز (E) و تتراوح الأرقام من 100 إلى199.[2]

ومن بين المواد التي سندرسها على سبيل المثال لا الحصر مايلي: الكافيين كمنبه ومنكه.

II - المواد المنكهة:

هي مضافات غالبها مركبات كيميائية تضاف للعصائر أو المواد الغذائية المصنعة لإعطائها نكهة خاصة مثل "نكهة الليمون،و البرتقال...." وهناك بعض الأحماض التي تضاف إلى الأغذية لإعطائها النكهة مثل الكافيين.[2]

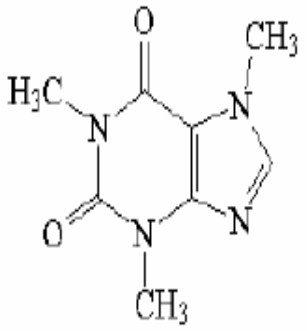
II -1 الكافيين:

التسمية:

التسمية الكيميائية: الكافيين Caféine

الصيغة النصف مفصلة: $C_8H_{10}N_4O_2$

الصيغة المفصلة



***الشكل (1-1)**: الكافيين Caféine* **[12]**

II -1 -1 تعريف الكافيين:

هو مادة شبه قلوية معروف بالأبيض المر، وهناك مركبات عديدة تندرج تحت المركبات الشبه قلوية، و من بينها مادة ميثيلكسانثين التي تتألف من ثلاث مركبات: الكافيين، ثيوفيلين ، ثيوبرومين كما في الشكل (1-6) والتي تتواجد في القهوة ،الشاي، وبذور بعض النباتات. تعتبر بمثابة مبيدات الآفات التي تشل وتقتل بعض الحشرات التي تتغذى على هذه النباتات ،كما اكتشف عام 1821م من قبل الصيدليات الفرنسية و لهذه المادة تأثيرات كيميائية وحيوية بنسب مختلفة على البشر.والجدول (1-2) يعطينا معلومات عامة عن الكافيين .[12]

II -1-2 تاريخه:

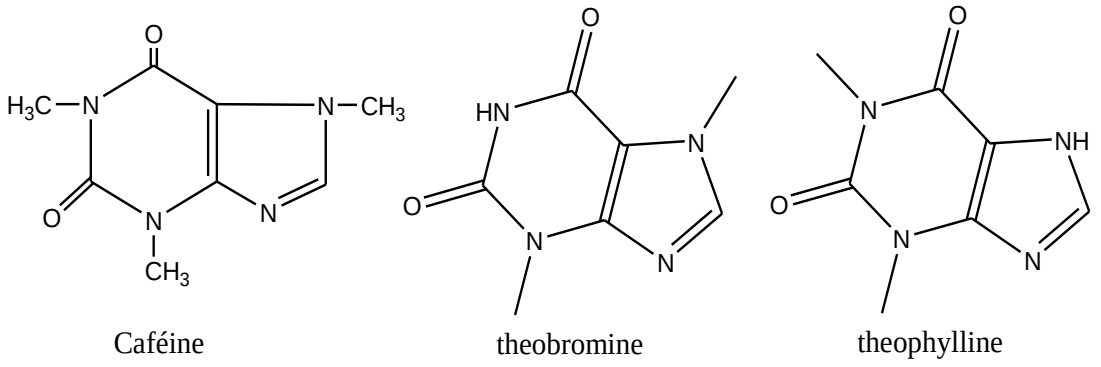
عرف استهلاك البشر للكافيين منذ العصر الحجري من خلال مضغهم لبعض البذور وأوراق بعض النباتات بسبب الحياة القاسية التي كانوا يعيشونها لتخفيف آثار التعب وكذلك تحفيزهم على الوعي والنشوة الدائمة.
ووفقا لأسطورة شعبية صينية، فإن اكتشاف الكافيين يرجع إلى الامبراطورالصيني شنيونج ذي سمعته الطيبة للحكم في سنة 3000 قبل الميلاد، كان اكتشافه بالصدفة، حيث أن بعض أوراق الشجر سقطت في الماء المغلي وأنتشرت رائحتها فشرب منها. في حين يعود تاريخ القهوة إلى القرن التاسع قبل الميلاد حيث كانت تستخدم حبيباتها في أفريقيا في نظام المقايضة.
كما هناك أسطورة شعبية أخرى عن تاريخ الكافيين من طرف goatherder اسمه الخالدي، الذي كان يرعى المعز في الليل ويسهر معها كان يقوم بهذا العمل وهو على شجيرات القهوة وعند توتره من العياء يأكل منها فشوهدت حيويته.[12]

II -1-3 أيض الكافيين:

يمتص الكافيين بصورة كلية تقريبا داخل الجسم بعد تناول القهوة أو الشاي أو مصادر الكافيين الأخرى ويتم توزيعة على جميع أجزاء الجسم حيث يمر بتحولات حيوية عديدة تنتهي الى نواتج ثانوية Metabolites يمكن طرحها خارج الجسم ولكن سرعة التخلص من هذه النواتج تختلف باختلاف العمروالحالة الفزيولوجية.[7]

معلومات عامة	
الاسم النظامي	3,7-Dihydro-1,3,7-trimethyl-1H-purine-2,6-dione, 1,3,7-Trimethylxanthine
الصيغة الجزيئية	$C_8H_{10}N_4O_2$
أسماء أخرى	كافيين، 1،3،8- ثلاثي ميثيل زانتين
الخواص	
درجة الغليان	178 ° يتسامى
الانحلالية في الماء	جيدة
درجة الانصهار	235 - 238 °
الكثافة	1.2صلب^{3}سم /غ
الكتلة المولية	194.19 غ/مول
الانحلالية	ينحل في الإيثانول ، الكلوروفورم وثنائي كلور الميثان

جدول(1-1): *معلومات هامة حول الكافيين [15-26]*



الشكل(2-1):المركبات المشكل لمادة الميثيلكسانثين [15-10].

II -1- 4 تـواجـده:

تم العثور على الكافيين في كثير من أنواع النباتات، كالبن والشاي ،و تتواجد في الشكولاته، والمشروبات الغازية مثل الكولا ومشروبات الطاقة ،كما تتواجد في بعض الأدوية لعلاج أنقطاع التنفس للأطفال حديثي الولادة. [12-13]

II -1- 5 فوائده:

يستخدم في تركيب الأدوية العلاجية لفائدتها في إدرار البول بغزارة ،وتقوية القلب وعضلاته وتنشيط العضلات الجسمية الأخرى وتنبيه الأعصاب وتهدئتها ،كما يستخدم في علاج مدمني المخدرات والإسراع في استفادتهم والإقلاع بمنعهم عن تناول جميع أنواع المخدرات الأخرى [14-13]

II -1-6 الإفراط في تناوله:

يتمثل في استهلاك كمية كبيرة من الكافيين خلال فترات طويلة من الزمن، والذي يمكن أن يؤدي حالة تسمم، بالإضافة إلى أن هذه المادة تزيد من إنتاج حموضة المعدة، وكذلك إستعمالها بتراكيز عالية يؤدي إلى القرحة الهضمية، التهيج، القلق، الارتعاش، ارتعاش العضلات، الأرق،الصداع، نقص التنفس،خفقان القلب،والتهاب المريء.الكافيين أيضا يزيد من سمية أدوية أخرى معينه مثل الباراسيتامول[15]

II -1-7 مصادرالكافيين:[24]

- المشروبات الغازية
- المشروبات المحتويه الشكولاتة (الشكولاتة المخوقة ،الشكولاتة الساخنة ،المشروبات والشوكلاتة)
- بودرت المالت (الشعير) ، طعم الشوكلاتة
- الكولا والمشروبات الغازية (العادية والدايت)
- القهوة والشاي
- أنواع الأيسكريم المحتوية على الشكولاتة
- الحلويات المغطاة بالشوكلاته

المادة	محتواها من الكافيين(مجم)
قهوة أمريكية(كوب)	150-110
قهوة جاهزة (كوب)	108-40
قهوة منزوعة الكافيين (كوب)	5-2
شاي(غليان لمدة دقيقة)	33-9
شاي(غليان لمدة3 دقائق)	46-20
شاي(غليان لمدة5 دقائق)	50-20
كوكاكولا (علبة)	46
بيبسي كولا(علبة)	38

جدول (1-2): *يوضح نسبة الكافيين في المشروبات*

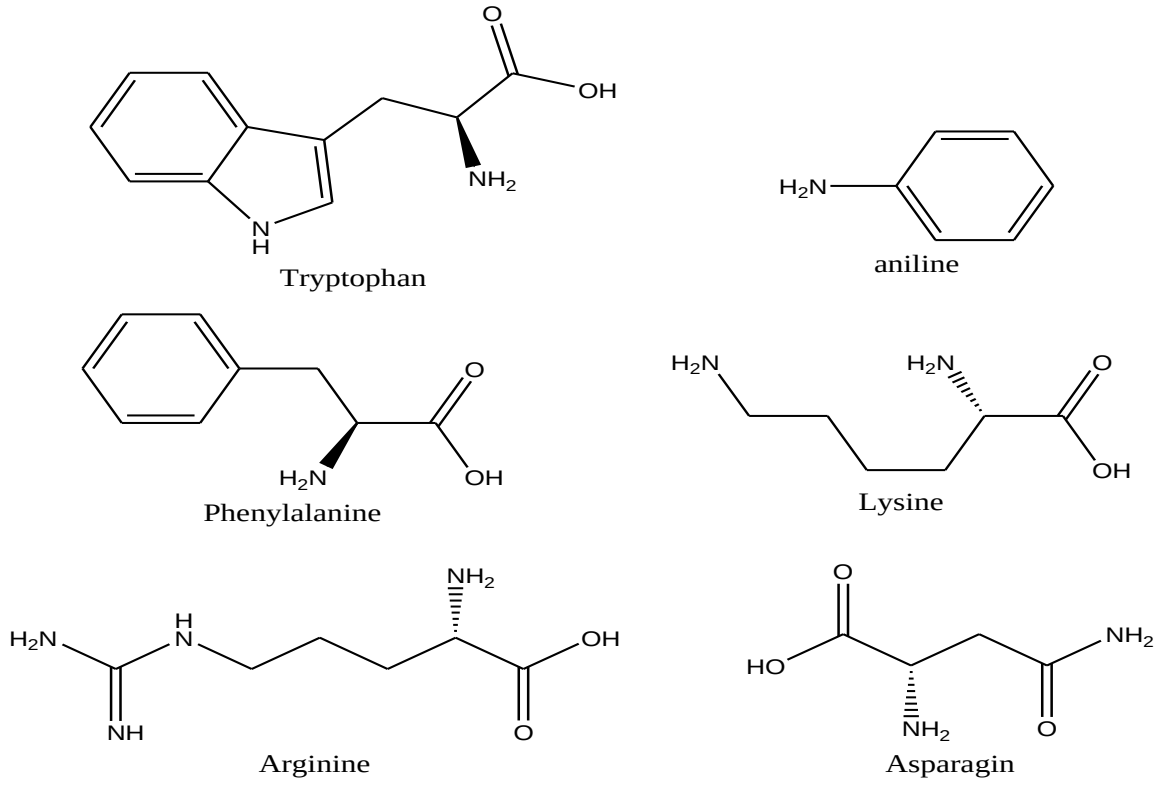
III- القلويدات:

في سنة 1879 عرف W.Meissner القلويدات على أنها جزيئات قاعدية معقدة ذات أصل نباتي وتوجد بنسب قليلة في المملكة الحيوانية ، و في سنة 1982 عرفها pelletier بأنها جزيئات لها حلقة تحتوي على ذرة أزوت وتشكل منتجات ثانوية[7] إذن يمكن القول أن القلويدات هي مركبات عضوية آزوتية قاعدية وهي من أصل نباتي بحيث تحتوي الجزيئة على ذرة آزوت على الأقل [7]

III-1 الدور الفيزيولوج:

كل القلويدات لها نشاط فيزيولوجي مكثف علاجي أو سمي، مثل: المورفين، الكافيين، الستريكينين ، أو الالكينين ، و أكثر من 3000 من القلويدات لها خصائص علاجية في الأغلب مهمة. [8]

و بما أن القلويدات مركبات عضوية نيتروجينية تتكون من أحماض أمينية مثل الألانين، الليسين والأسبارجين والأرجنين ، الفينيل ألانين والتربتوفان كما يوضحها الشكل (1-3)، لذا فمن المحتمل أن يكون لها دور فيزيولوجي في عمليات البناء الحيوي، وقد تعتبر القلويدات مخزن للنتروجين الزائد عن احتياج النبات. [9]



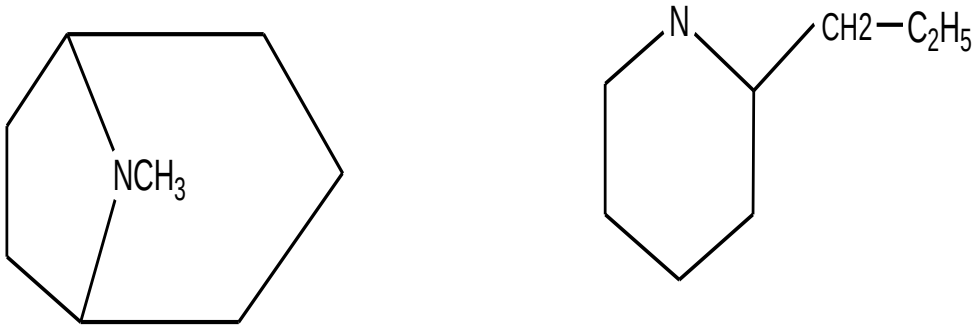
الشكل (1-3): *بعض الأحماض الأمينية المشكل للقلويدات.* [9]

III -2 تصنيف القلويدات:

يمكن أن نقسمها إلى ثلاثة أقسام حسب التصنيع الحيوي :

1- القلويدات الحقيقية (Les alcaloides vrais) :

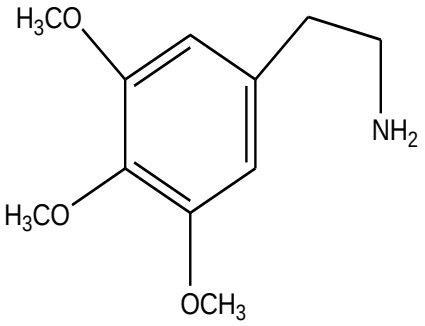
تحتوي على ذرة آزوت داخل الحلقة البنزينية (hétérocylique)، وهي مركبات قاعدية و تتواجد في الحالة الطبيعية كأملاح، و هي تتشكل إنطلاقا من أحماض أمينية و الشكل (1-4) يوضح مثال عنها. [10]



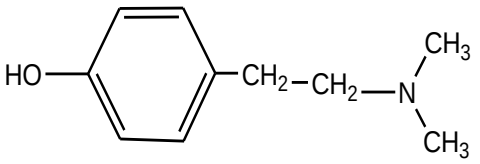
الشكل(1-4): *مثال عن القلويدات الحقيقية. [10]*

2- البروتوقلويد (Les protoalcalaoide)

هي أمينات بسيطة لها ذرة آزوت خارج الحلقة ،وهي مركبات قاعدية تنتج من أيض الأحماض الأمينية والشكل (1-5) يبين مثال عنها [10] .



Mescaline

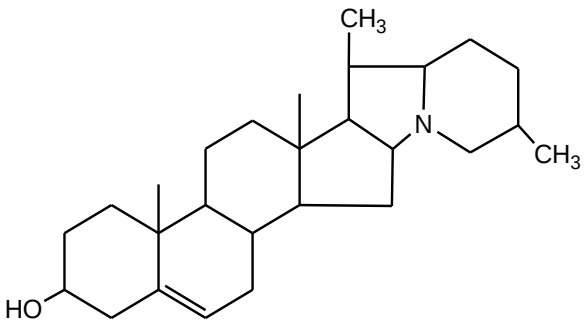


Hordenine

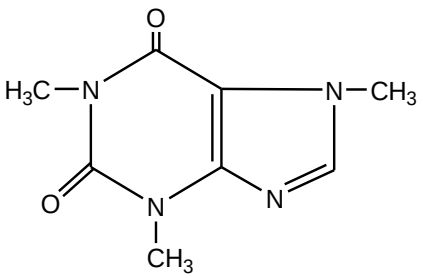
الشكل (1- 5): مثال عن *Les protoalcalaoides* [10].

3- les pseudo-alcalaoides

لها كل خصائص القلويدات، لكنها ليست مشتقة من أحماض أمينية. هذا القسم يحوي القلويدات الستيرودية و القلويدات البيرينية و الشكل (1-6) يبين مثال عنها [11]



Solanidine
(alcaloïde steroïdique)



Caféine

الشكل (1-6): مثال عن *Les pseudo-alcalaoides* [10]

III -3 إستخلاص القلويدات:[16-17]

إن إستخلاص القلويدات يعتمد على إختلا ف ذوبانيتها في الوسط الحمضي و الوسط القاعدي ، وهذه الذوبانية تكون بدلالة ال PH

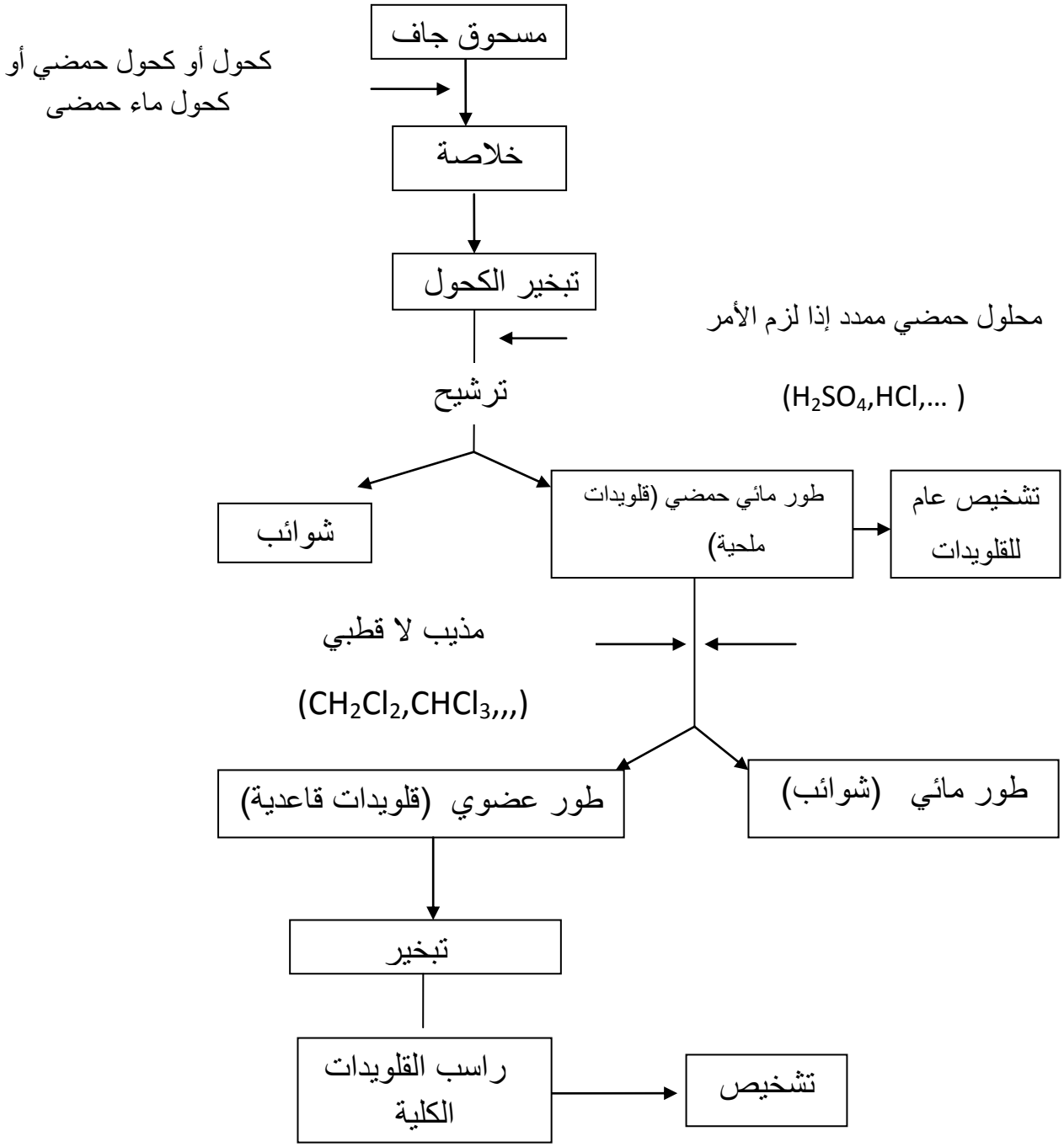
هناك ثلاث طرق عامة لإستخلاص القلويدات

1-الإستخلاص بالمذيبات العضوية القطبية

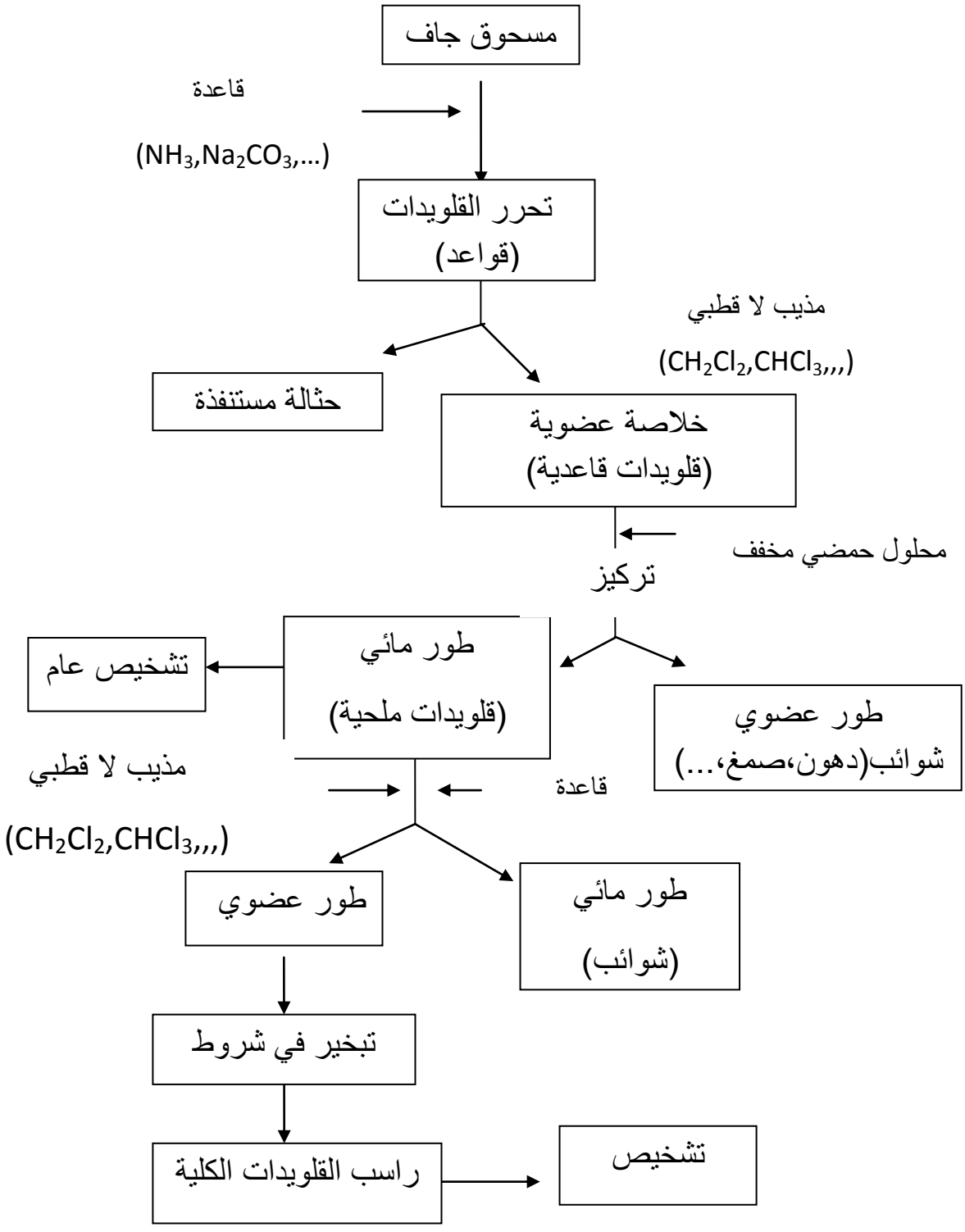
2-الإستخلاص بالمذيبات العضوية اللاقطبية

3-الإستخلاص بالماء الحمضي

- **الإستخلاص بالمذيبات العضوية القطبية :**يكون الإستخلاص بمعالجة مسحوق النبات بالكحول،ثم يبخر والناتج يذاب إلى محلول حمضي ممدد ،أو يعلاج بمحلول (كحول - ماء) حمضي بعدها يبخر بكحول والناتج يمدد بمحلول حمضي مخفف .
- **الإستخلاص بالمذيبات العضوية اللاقطبية:**يعالج مسحوق النبات بقاعدة ضعيفة مثل النشادر أو كربونات الصوديوم وبهذه الطريقة تتحررالقلويدات من الطور العظوي إلى الطور المائي المحمض للتخلص من الشوائب ثم نستخلص بمذيب عضوي لاقطبيي مثل أسيتات الأثيل .
- **الإستخلاص بالماء الحمضي :**عند معالجة مسحوق لنبات الحاف بمحلول حمض ممدد ،نحصل على محلول قلويدات ملحية .



مخطط I: *إستخلاص القلويدات بإستخدام الكحول* [23] .



مخطط II : *إستخلاص القلويدات بمذيبات العضوية اللاقطبية* [23] .

IV - المشروبات Beverages:[27]

تستخدم صناعة المشروبات كميات كبيرة من المواد المحمضة التى لها أهمية كبيرة في هذه الصناعة حيث تعمل على التوازن في النكهة بين كل المكونات الغذائية ،تثبط نشاط الميكروبات مما يزيد من القهوة حفظ المنتج الغذائي للإرتباط بأيونات المعادن المسببة لتغير لون ونكهة العديد من المشروبات . [9]

IV -1المشروبات الغازية carbonatedBeverages:[28]

تصنع المشروبات الغازية عن طريق إعداد شراب مركز يتم تخفيفه فيها بعد بإستخدام ماء غازي carbonated water وبسبب قدرتهم العالية على الذوبان فإن أحماض الستريك ومماليك فوسفوريك و تارتاريك عادة ما يستخدم عند صناعة المشروبات الغازية مثل الكوكاكولا ونظرا لوجود حمض الفوسفوريك في العديد من الفواكه فإنه يختلط جيدا مع مركبات النكهة في هذه المشروبات وكذلك يستخدم حامض الستريك في معظم نكهات المشروبات غير الكحولية بينما يستخدم حامض التارتاريك في المشربات بنكهة العنب فقط وذلك بسبب تكلفته العالية .

يستخدم أيضا ملح الصوديوم لحمض الستريك (سترات الصوديوم) في صناعة المشروبات بهدف تقليل حدة الطعم الحامضى عند إستخدام كميات كبيرة من الحامض وإعطاء الطعم البارد والمحافظة على الصفات الغازية للمنتج و يستخدم حمض البنزويك كمادة حافظة و الكافيين كمنبه ومنكه .[9]

IV -2 المشروبات الغازية وأضرارها على الصحة: [29]

• إن تناول المشروبات الغازية للإنسان بشكل عام وللأطفال بشكل خاص يحمل في طياته مشاكل تغذوية حقيقية قد تؤدي إلى مشكلات صحية كبيرة وتتلخص هذه المشكلات فيما يلي:

• زيادة الوزن أو السمنة بسبب كمية السكر العالية التي توفرها هذه المشروبات، وشرب هذه المشروبات سيكون بديلا ويحل محل الحليب واللبن وفي النهاية يسبب حدوث نقص الكالسيوم ويترتب على ذلك من ضعف نمو العظام وهشاشته ،وهذا ما ثبتته الدراسات .

• في الدراسة الحديثه أجرتها كلية الصحة العامة في جامعة ها رفارد 2005أثبتت أن المشروبات الغازية بالإضافة إلى أنها تعطي ما يقارب عشرة ملاعق من السكر لكل عبوة (350مل)فإنها لا تحتوي على أي عنصر غذائي

• إن مكونات المشروبات الغازية من أحماض وغاز ثاني أكسيدالكربون مما يؤدي إلى ضعف الأسنان ويجعلها عرضة للتلف.

IV -3 مكونات المشروبات الغازية: [29]

تتكون المشروبات الغازية من المكونات الرئيسة الأتية :

•الماء :ويشكل أكثر من 80% الحجم الكلي للمشروب ويكون خاليا من الطعم والرائحة ومن المواد الكيميائية وخاصة أيونات النحاس والحديد .

•السكر :والغرض من إضافة السكر إكساب المشروب الغازي الطعم الحلو والمرغوب فيه ويضاف السكروز على شكل محلول مركز أو بحالة صلبة بحيث تكون نسبة السكر في المحلول النهائي (8-13%).

•الأحماض: تستعمل حموض عدة في تحضير المشربات الغازية منها حمض الستريك والفوسفوريك و حمض البنزويك

•ثاني أكسيد الكربون :يضاف غاز ثاني أكسيد الكربون إلى المشروب بكميات كبيرة ،وقد سميت هذه المشروبات نسبة لأحتوائها على هذا الغاز

•الكافيين :وهي مادة منكهة تستخرج من جوز الكولا تضاف عادة إلى مشروبات الكولا وقد أجريت دراسة في إحدى الجامعات الأميركية لمعرفة كمية الكافيين في المشروبات الغازية المتوافرة في الأسواق الأميركية وشملت هذه الدراسة الكوكا كولاوالبيبسي ودايت الكولاكولا ودايت بيبسي الأخرى المحضرة من قبل شركات أخرى ووجد أن هذه المشروبات تحتوي على الكافيين وتتراوح كميتها في الكولا المعلبة مابين 30و50ملغم تقريبا في عبوة من 330 مللتر من عبوة في علبة وهو تقريبا حجم زجاجة أو علبة .

•حمض البنزويك كمادة حافظة ذو الرمز E210 -E213

•كما نجد أنواع كثيرة من المشروبات الغازية نذكر منها: الكوكاكولا،البيبسي،ومشروب الطاقة ريد بول الذين سنتطرق إلى دراستهم في جزئنا العملي.

II -المطيافية الفوق البنفسجية والمرئية المستخدمة في التحليل :

المطيافية الإلكترونية هي احد انواع الدراسات الطيفية ,والتي تعتمد على امتصاص الاشعة فوق بنفسجية اوالمرئية,ولقد سمية بهذا الاسم لان امتصاص الاشعة في هاتين المنطقتين يؤدي الى إثارة الالكترونات في الجزئ الذي يمتص تلك الاشعة [18].

II -1 طرق التحليل الآلي:

تعتمد طرق التحليل الآلي على قياس بعض الخواص التي ترتبط نوعيا بصورة مباشرة أو غير مباشرة مع تركيز المادة المراد تحليلها كميا كخواصها الكيمائية أو الفيزيائية أو كليهما و فيه تقدر المادة بقياس احدى أو بعض خواصها الفيزيائية أو الكيمائية مثل الكثافة أو اللون أو معامل الانكسار أو التوصيلية الكهربائية أو التغيرات الحرارية و الكهربائية، تصنف هذه الطرق كما يلي: [17]

II -1 -1 انبعاث الطاقة الضوئية : Emission of phtoenerg

و يتضمن استثارة المادة إلى مستويات عالية من الطاقة بواسطة الطاقة الضوئية أو الكهربائية ثم رجوعها إلى مستوى طاقي منخفض فينبعث منها بعض الطاقة الضوئية تكون مقياسا لكمية المادة و ذلك في الطرق الآتية: [17]

1-طرق تسجيل الطيف الانبعاثي Emission Spectrography:

حيث تستثار المادة باستخدام القوس الكهربائي.

2- طيف اللهب (قياس الشدة الضوئية اللهبية) Flame phttmetry:

حيث تستثار المادة باستخدام مختلف أنواع اللهب و بعد رجوع المادة الى حالة طاقة منخفضة تقاس كمية الضوء المنبعث.

3-وميض الأشعة السينية X- ray Flourescence:

حيث تستثار المادة بالأشعة السينية المنبعثة والمميزة للعنصر.

II -1 - 2 الطرق الكهربائية Electrochemical Methods:

وتشتمل هذه الطرق: [17]

1-التحليل بقياس كمية الكهرباء Cloumetry:

تقاس كمية الكهرباء بالكولومب اللازمة لإتمام تفاعل كهروكيميائي معين.

2-التحليل بقياس فرق الجهد Potentionmetry:

في هذه الطريقة يقاس جهد قطب مغمور في المحلول أثناء عملية التسحيح.

3- التحليل بقياس التوصيل الكهربائي Conductometry:

في هذه الطريقة تعين نقطة التكافؤ بقياس التوصيل الكهربائي (معكوس المقاومة) أثناء تسحيح محلول من مادة (مثل محلول من هيدروكسيد الصوديوم بمحلول مادة قياسية ملائمة من محلول حامض الهيدروكلوريك)

4-البولاروغرافيا أو قياس الاستقطابية Polarography:

في هذه الطريقة تقدر كمية الأيون في المحلول برسم المنحنى الذي يدل على العلاقة بين الجهد المستخدم (فولت) بين قطبي الخلية التي يطلق عليه اسم خلية البولاروغرافيا و التيار الذي يمر في هذه الخلية و يسمى هذا المنحنى بمنحنى الاستقطاب أو البولاروغرام Polarogram.[17]

II -1- 4 امتصاص الطاقة الكهربائية Absorption of phtoenergy:

ويتضمن قياس كمية الطاقة الضوئية عند طول موجة معين التي تمتصها المادة المراد تحليلها وتستخدم لذلك: [17]

1-الطرق الطيفية المرئية (الطرق اللونية) Colorimetric Methods.

2-الطرق الطيفية في المنطقة فوق البنفسجية Ultra –violet spectro scopy.

3- الطرق الطيفية في المنطقة تحت الحمراء Infra red spectroscopy.

4-الأشعة السينية X-ray Methods.

5-الرنين النووي المغناطيسي Nuclear magnetic resonance.

و يتضمن التفاعل بين موجات الراديو و نوى الذرات و هي في مجال مغناطيسي[17].

II- 2 أجهزة الامتصاص للأشعة فوق البنفسجية والمرئية:

UV et Visible Absorption Instrumentation

تستخدم أجهزة قياس الامتصاص عموما في قياس التغير في طاقة الأشعة نتيجة لامتصاصها بواسطة الجزئيات. [19]

توجد مجموعة مختلفة من أجهزة قياس الامتصاص في منطقة الأشعة الفوق بنفسجية والمرئية تختلف عن بعضها في التصميم وفي غرض الاستخدام منها الفوتومتيرPhotometer و السبكتروفوتومتر Spectrophotometer.[19]

تحتوي أجهزة قياس الامتصاص في منطقة UV-Vis عموما على الوحدات التالية:

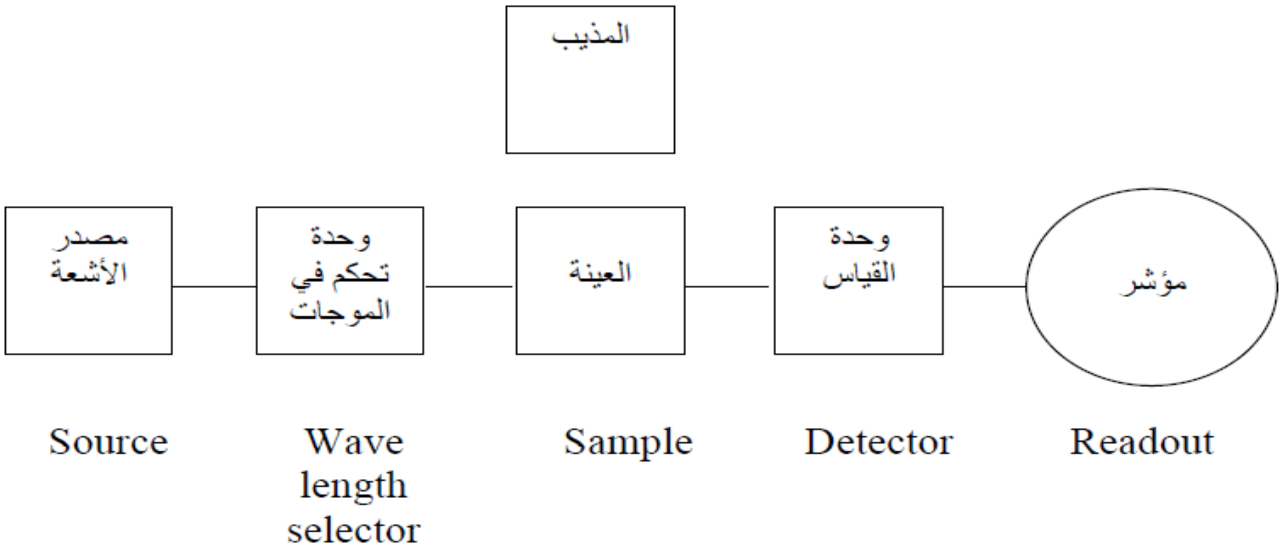
1- مصدر الأشعة (Radiation source).

2- وحدة وضع التحكم في الأطوال الموجية (Wave Length Selector).

3- وحدة وضع العينة والمذيب (Sample Container).

4- وحدة قياس طاقة الأشعة (Detector).

5- وحدة تسجيل (Recorder).



الشكل (2-1): تخطيط بسيط لجهاز المطياف الاعتيادي.

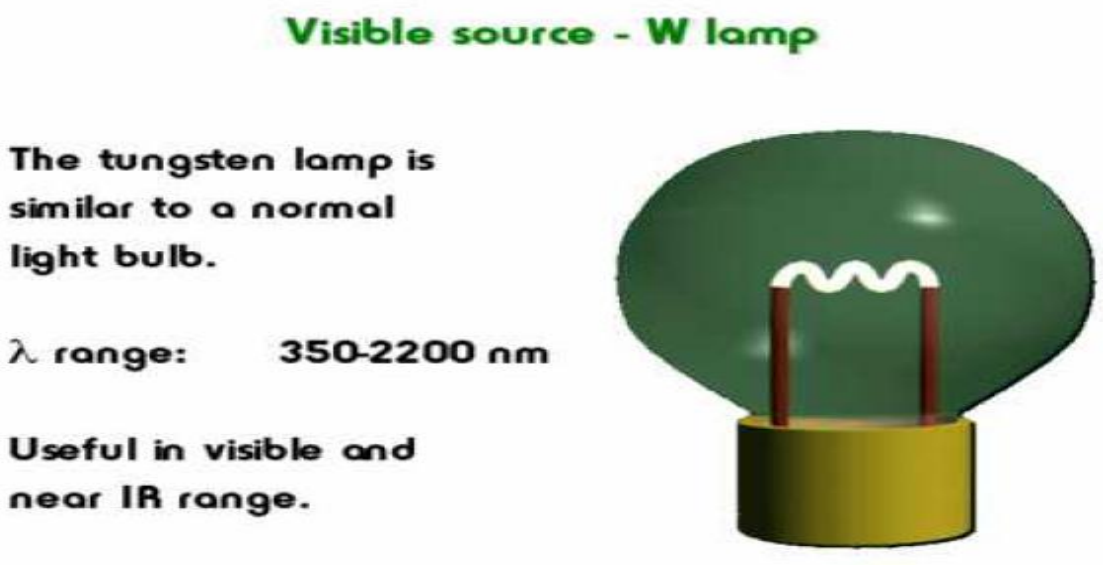
II -2 - 1 مصدر الأشعة (Radiation source):

لإجراء تقدير الامتصاص للجزئيات يجب أن يكون المصدر الضوئي يعطي أشعة ذات طاقة مناسبة و أشعة مستمرة تحتوي على جميع الأطوال الموجيه في المدى المستخدم في التقدير وأن يكون المصدر ثابت خلال فترة التقدير[19].

إن مصدري الأشعة الأكثر شيوعا في الاستعمال هما مصباح التنجستن tungsten lamp و مصباح التفريغ الهيدروجيني hydrogen discharge lamp. [17]

1-مصباح التنجستن (Tungsten Lamp):

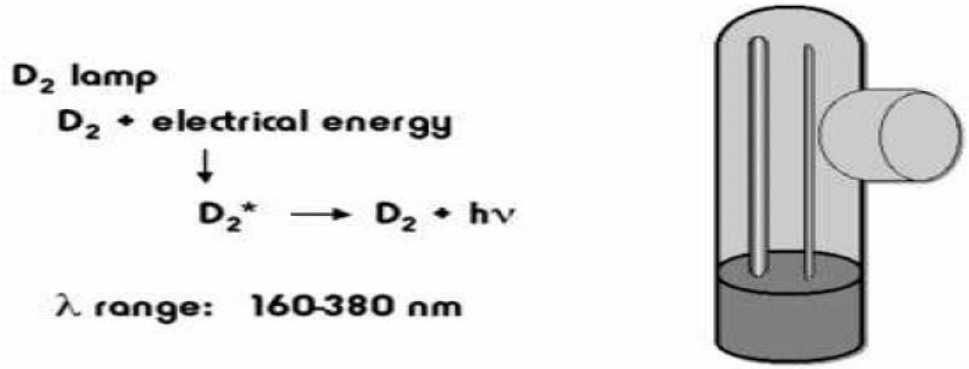
يشابه في عمله مصباح الضوء الكهربائي الاعتيادي إذ يسخن التنجستن الدقيق الكهربائي إلى درجة الحرارة البيضاء wite heat، و لهذا المصباح بعض المساوئ منها أن شدة الشعاع المنبعث من هذا المصباح عند الأطوال الموجية القصيرة عند حوالي (350nm) يكون ضعيفا، إضافة إلى ذلك و لغرض ابقاء شدة الشعاع المنبعث ثابتة يجب السيطرة بصورة مضبوطة على التيار الكهربائي المغذي لهذا المصباح، و على أية حال يكون هذا المصباح مستقرا و سهل الاستعمال و قويا[17].



الشكل (2-2): مصباح التنجستن Tungsten Lamp

2- مصباح الديتيريوم (Deuterium) D2 – Lamp:

يتكون المصباح الهيدروجيني Hydrogen Lamp من غاز الهيدروجين تحت ضغط عال نسبيا إذ يتم تفريغ المصباح كهربائيا electrical discharge، تتهيج جزيئات الهيدروجين كهربائيا و تبعث أشعة في المنطقة فوق البنفسجية و يعمل الضغط العالي على زيادة الاصطدامات بين جزيئات الهيدروجين و ينتج عن ذلك تعريض الضغط resulting in pressure broadening، مما يسبب انبعاث طيف مستمرContinuous spectrum من قبل الهيدروجين بدلا من طيف الهيدروجين البسيط. إن المصباح الهيدروجيني يكون مستقرا و قويا و يستعمل بصورة واسعة و تزداد شدة الشعاع المنبعث عند استخدام الديتيريوم (D_2) بدلا من الهيدروجين بمقدار ثلاث مرات عند نهاية الأطوال الموجية القصيرة في مدى الأشعة فوق البنفسجية، و يكون مصباح الديتيريوم عادة أغلى ثمنا من مصباح الهيدروجين و يستخدم عندما نحتاج إلى شدة شعاع عالية. [17]

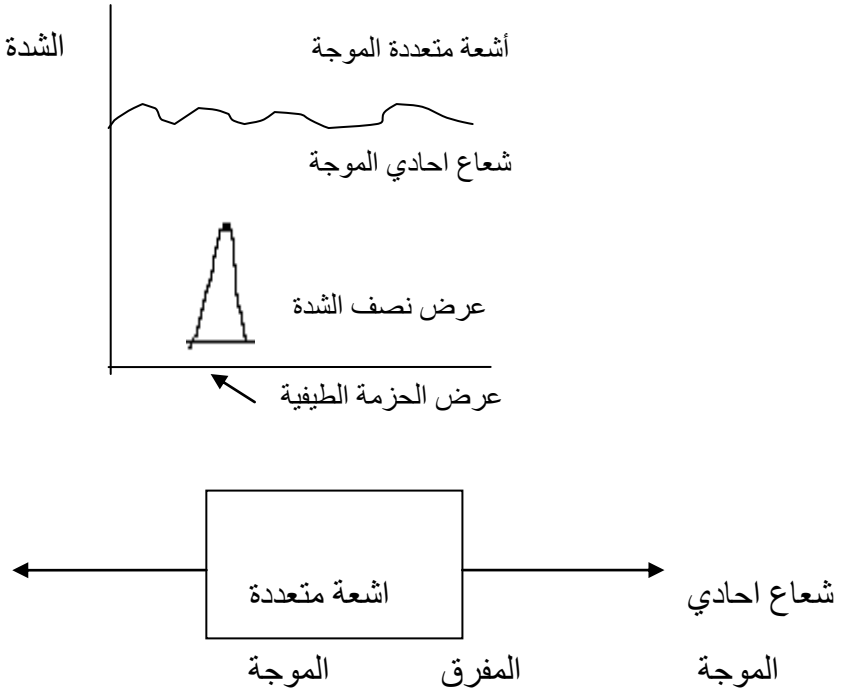


الشكل (2- 3): مصباح الديتيريوم (Deuterium) D2 – Lamp

من الأنواع الأخرى للمصابيح مصباح التفريغ الزئبقي discharge Lamp mercury و مصباح الزينون xenon Lamp و يعمل هذان المصباحان بطريقة مشابهة إلى المصباح الهيدروجيني عدا أن هذين المصباحين يملآن ببخار الزئبق و غاز الزينون على التوالي. [17]

II- 2 - 2 وحدة وضع التحكم في الأطوال الموجية (Wave Length Selector) (المفرقات) (Monocromators):

يستخدم المفرق لتفريق أو فصل الأشعة الحاوية على أطوال موجية متعددة (أشعة متعددة الموجة polychromatic radiation) إلى شكل ملائم يحتوي على طول موجي واحد (شعاع أحادي الموجة monochromatic radiation). يبين الشكل (2- 4) كيفية تحويل الأشعة متعددة الموجة الى أشعة أحادية الموجة. يتميز استخدام الأشعة أحادية الموجة بمحاسن عديدة مهمة منها أن قانون بيير يعتمد على الأشعة أحادية الموجة لهذا يجب أن نتوقع بأن هذا القانون يطبق تقريبا عندما تكون متطلبات الأشعة الحاوية على طول موجي واحد في الجهاز الآلي متوفرة، و هناك حسنة أخرى هي زيادة حساسية القراءات كما أن التداخل يكون قليلا بسبب مركبات أخرى. [17]



الشكل (2- 4): مقارنة بين الشعاع أحادي الموجة و الشعاع متعدد الموجة.

و هناك ثلاث أنواع من المفرقات هي:

II -2- 2 - 1 المرشحات الضوئية (light filtres):

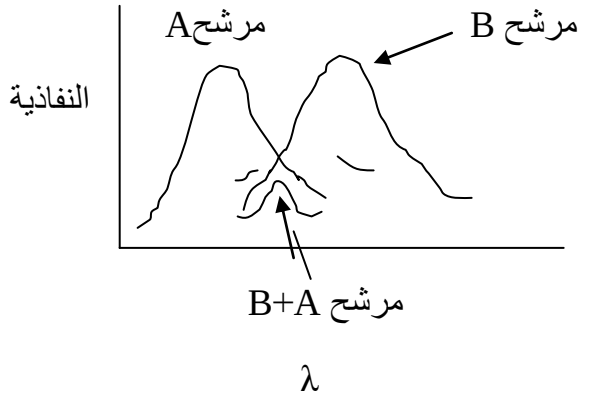
تستخدم المرشحات الضوئية (Absorption Filter) حيث تسمح بمرور فقط حزمة تحتوي على مدى صغير من الأطوال الموجية التي يجري عليها التقدير، بينما لا يسمح بمرور بقية الأشعة.

توجد عدة مرشحات كل منها يسمح بمرور الأشعة في مدى معين من الأطوال الموجية وعلى ذلك يتوقف اختيار نوع المرشح على الطول الموجي الذي يجري عليه التقدير.

و هناك ثلاث أنواع من المرشحات الضوئية:

1-المرشحات الزجاجية : Glass filtres

تتكون من قطع من الزجاج الملون و يكون الضوء النافذ من هذه المرشحات حاويا على حزمة عريضة و للحصول على حزمة حادة ضيقة يجب استعمال أكثر من مرشح واحد غير أن شدة الحزمة الناتجة تكون ضعيفة كما هو مبين في الشكل (2-5) . [17]



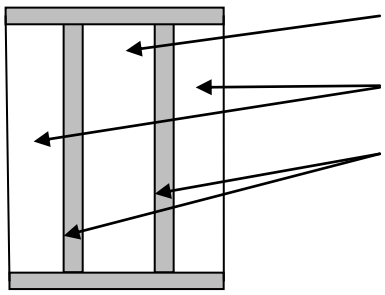
الشكل (2- 5): منحنيات التنافذ لمرشحات زجاجية لوحدها و بالاتحاد.

2- مرشحات راتن: Wratten filtres

تتكون هذه المرشحات من نقع صبغة عضوية من الجيلاتين و وضع المادة الناتجة و التي تسمى بالفلم الملون coloured film بين صفيحتين زجاجيتين كما في الشكل (2- 6)، و يكون الضوء النافذ من هذه المرشحات حاويا على حزمة صغيرة و حادة. ومن بين مساوئ هذه المرشحات أنها تكون معرضة للاضمحلال و التآكل الحراري. [17]

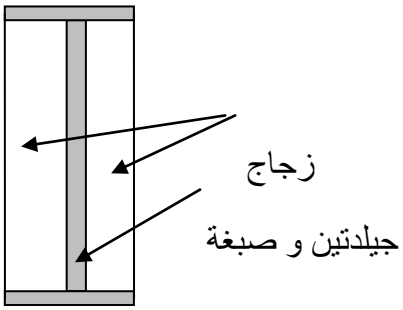
3- المرشحات التداخلية : Interference filtres

تتكون هذه من طبقة شفافة من مادة فلوريد المغنيسيوم MgF_2 مغطاة بطبقة رقيقة من الفضة الشكل(2-7).



الشكل (2- 6): مرشح راتن.

إذاً تعكس الفضة نصف الأشعة الساقطة على السطح تقريبا و تسمح للنصف اللآخر بالنفوذ، ينتج هذا النوع من المرشحات حزمة ضوئية ضيقة ذات نفاذية عالية.



الشكل (2-7): مرشح تداخلي.

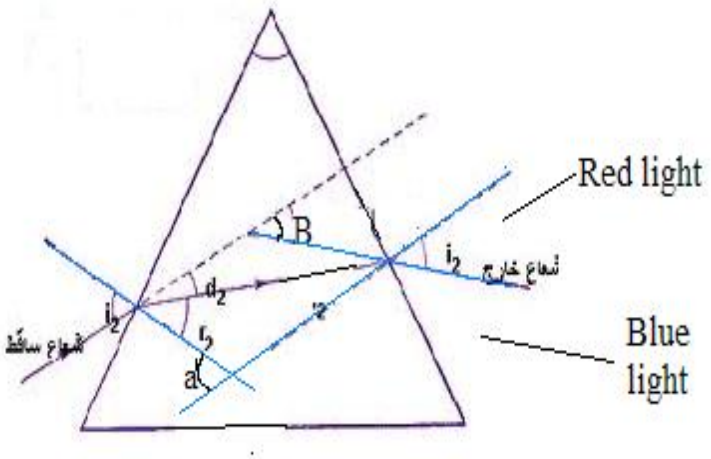
و يمكن تلخيص بعض مساوئ المرشحات بما يلي: [17]

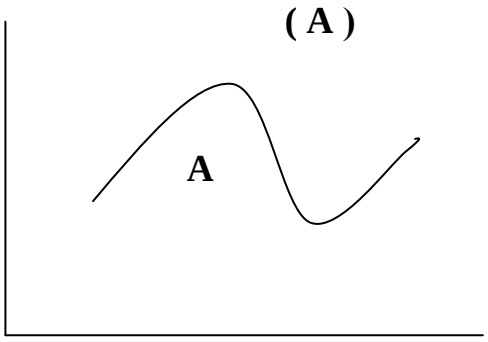
أولا: تمتص قسم من الطاقة و تعكس قسم آخر من قبل المرشحات مما يؤدي إلى أضعاف شدة الحزمة الشعاعية.

ثانيا: تقوم المرشحات بنفاذ أطول موجة تحتوي على حزم طيفية عريضة نسبيا، إلا في حالة استعمال مرشحات مجمعة combination filtres.

II- 2 - 2 - 2 المواشير Prims:

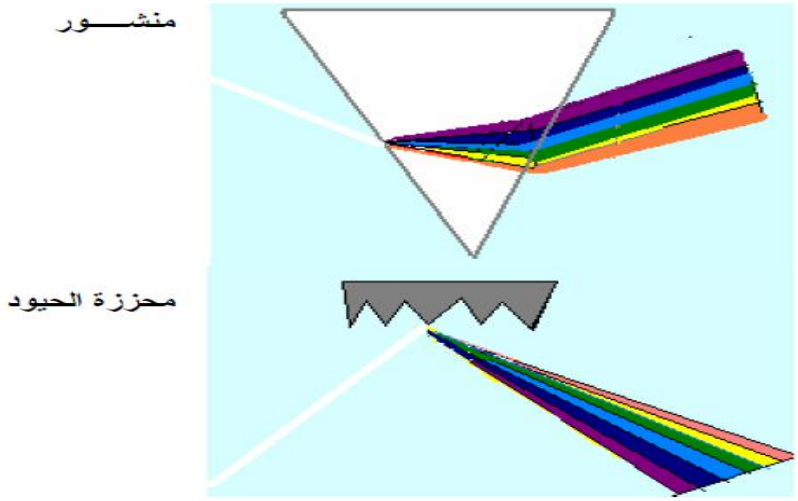
إن أكثر الطرق ملائمة في تكوين أشعة ذات طول موجي واحد تتضمن استخدام المواشير إذ تقوم المواشير بتفريق الضوء الأبيض إلى مكونات عن طريق الانكسارات réfractions لاحظ الشك (2-8).





A- انكسار لشعاع في الموشور .
B- تغيير معامل الانكسار مع طول الموجة.

الشكل (2- 8): انكسار شعاع بواسطة موشور.

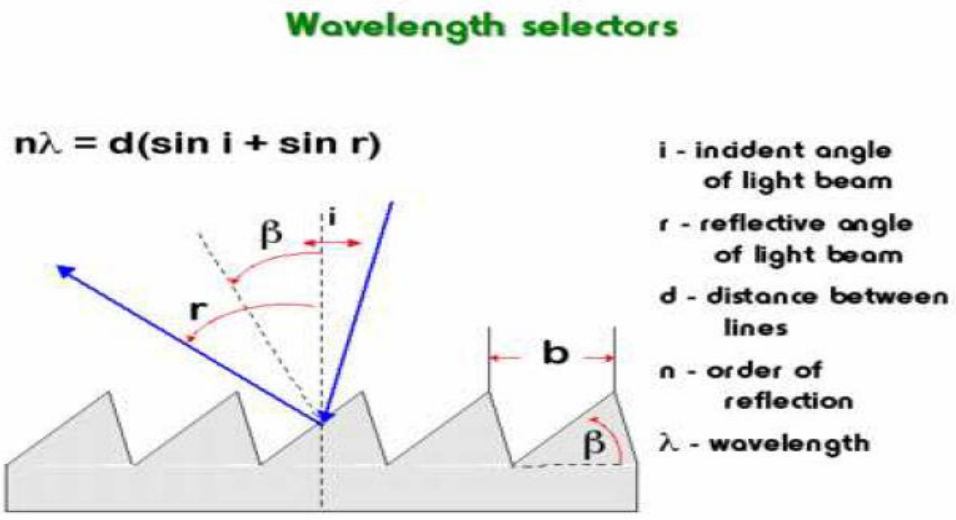


الشكل (2- 9)**:** انكسار شعاع الضوء.

ويعتمد تفريق الأطوال الموجية في الموشور على التغيير في معامل انكسار مادة الموشور بدلالة طول الموجة و لهذا فان التفريق إلى الأطوال الموجية المنفردة يكون غير خطي noninear. وهذا يعني أن التفريق بين طولي موجتين عند الطاقة العالية يكون من طولي موجتين ذات طاقة صغيرة. [17]
إن المواد المناسبة لصنع هذه المواشير هي الزجاج أو الكوارتز quartz أو السليكا fused silica و للزجاج قدرة عالية على تفيرق الضوء أكثر من الكوارتز و السليكا و لكنه ليس نفاذا not transparent للأشعة الحاوية على أطوال موجية بين 350 الى 200 نانومتر وذلك لأن الزجاج يمتص الأشعة بشدة عند هذه الأطوال الموجية، ولقد وجد عمليا أن معامل انكسار المواد النفاذة يزداد عند اقتراب طول موجة الشعاع في حزمة الامتصاص للمادة النفاذة و يساعد هذا في تفسير سبب قدرة الزجاج على تفريق الضوء المرئي أكثر من الكوارتز و بالطريقة نفسها فإن وجود الحزمة الممتصة تحدد استخدام المواشير الزجاجية لنهاية طول الموجة الطويل لمدى الأشعة فوق البنفسجية. [17]
تستخدم مواشير الكوارتز التي تكون نفاذة بمدى الأشعة فوق البنفسجية بصورة شاملة في مطيافيات الأشعة فوق البنفسجية و تكون مواشير "السليكا" نوعا ما أكثر نفاذا في منطقة الأطوال الموجية القصيرة من الكوارتز وبما أن مواشير السليكا أغلى ثمنا من مواشير الكوارتز لذا فإنها تستخدم عندما يكون الحاجة إلى أشعة ذات شدة عالية. [17]

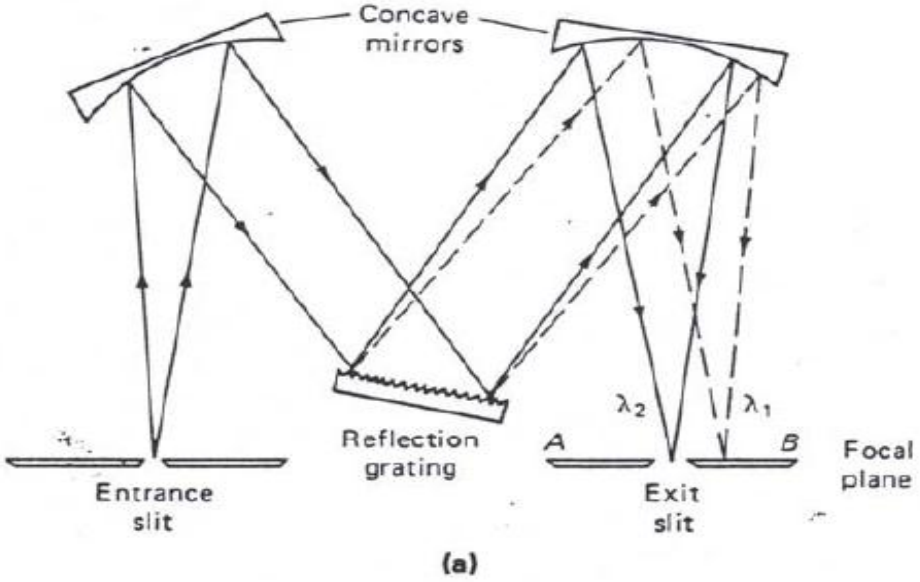
II -2 - 2 - 3 المحززات Gratings:

عادة ما تستخدم محززات الحيود العاكسة relection diffrqction grqtings في نطاق أجهزة UV-VIS وهي تتكون من سطح عاكس قوي مغطى بالألمنيوم aluminized، و يقسم المحزز بعدد كبير من أخاديد أحادية مستقيمة و متوازية و متساوية البعد 600- 3000 mm تبعا لنطاق الطيف المستهدف. كما هو مبين في الشكل (2- 10). [21]



الشكل (2-10): منظر لمعرفة المحزز

إن الضوء الساقط على كل حزمة (أو أخدود) ينحرف أو يتشتت في مدى زوايا معينة، و كلما زاد عدد الأخاديد لكل A° مربع من سطح المحزز زادت قدرة المحزز على تفريق الأشعة و أصبح قادرا على تفريق أشعة ذات أطوال موجية قصيرة، فمثلا في المحززات المستخدمة للضوء في المنطقة فوق البنفسجية يوجد من 15000 الى 30000 حزمة (أو أخدود) لكل A° مربع على سطح المحزز. [17]



الشكل (2-11): طريقة عمل المحزز.

وتتميز المحززات العاكسة بعلاقتها الخطية بزاوية الانتشار و الثبات بين المساران المعكوسان في المدى 200 - 800 µm في منطقة الأشعة فوق البنفسجية و المرئية و على ذلك فالمحززات أفضل من الموشورات حيث يمكنها إعطاء حزم متساوية عند استخدام فتحة ثابتة في نطاق الطيف المستهدف بخلاف الموشور حيث يختلف عرض الحزمة الضوئية باختلاف النطاق المستخدم من الاشعاع. [21]

- يمتاز كل من الموشور و المحزوز عن المرشحات الضوئية في أمرين:

الأول: أن درجة الفصل تكون درجة عالية من الجودة، فتحتوي الحزم الضوئية المفصولة على مدى ضيق جدا من الأطوال الموجيه بالمقارنة بالمرشحات الضوئية. [19]

الثاني: أنه بتغير الوضع الهندسي للموشور أو محزوز الحيود، يمكن توجيه الحزم المفصولة الواحدة تلو الأخرى على العينة وبصورة مستمرة، وبذلك يمكن تقدير الامتصاص في هذه الحالة كدالة في الطول الموجي وهذا النظام في فصل الأشعة يكون ذا أهمية في التحليل الوصفي للمركبات ويتطلب دراسة كثافة الامتصاص على الأطوال الموجية المختلفة. [19]

II- 2 - 3 وحدة وضع العينة والمذيب: Sample containers

II - 2- 3 - 1 وحدة وضع العينة:

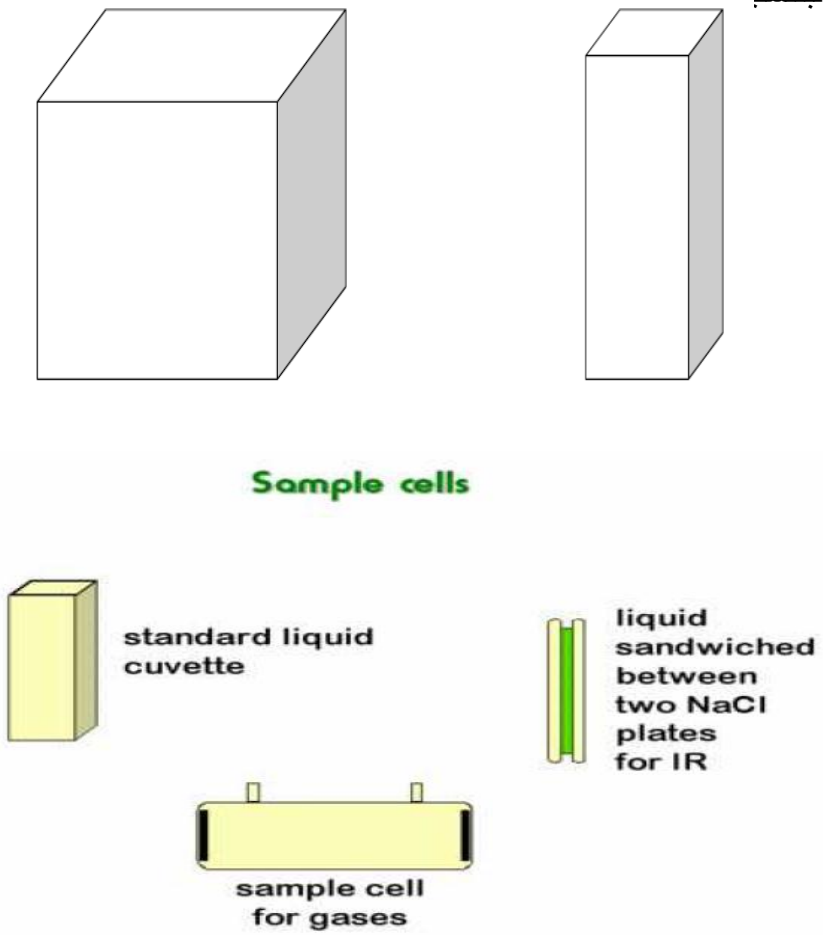
قد تكون العينات المختبرة بالأشعة فوق البنفسجية أو المرئية عينات سائلة أو غازية، و توضع العينات في خلايا مصنوعة من الكوارتز أو Fused silica بينما يمكن استخدام الزجاج العادي في نطاق الأشعة المرئية. [21]

UV ⟹ quartz الكوارتز or fused silica (منصهر السليكا)

Vis ⟹ glass or plastic الزجاج العادي أو البلاستيك

و يجب أن تكون خلية المرجع reference cell مكافئة و مشابهة تماما لخلية النموذج، إضافة إلى ذلك يعد الكوارتز و السليكا مواد خاملة كيميائيا وقوية و يمكن الاعتماد عليها في الاستعمال.[17]

و تكون سمك خلية القياس في خلايا الغازات من 10- 0.1 mm بينما تكون في حالة المحاليل بين-1 10cm و قد تكون خلايا دقيقة microcell بمكثف شعاع beam condencer لفحص العينات الصغيرة الحجم، ويوضح الشكل (2- 12) صور مختلفة للخلايا المستخدمة في نطا ق التحليل الطيفي بالأشعة فوق البنفسجية



الشكل (2-12): خلايا العينات Sample containers.

و يجب الحفاظ على نوافذ الخلايا نظيفة تماما من بصمات الأصابع و الخدوش و آثار العينات السابقة و ذلك لتفادي أي خطأ في القياس و يمكن تنظيف خلايا الكوارتز أو الزجاج بشطفها بالماء أو الصابون مع الماء أو حمض النتريك المركز. [21]

ومكان وضع العينة يكون بعد موحد الموجات monochromator في جهاز UV-VIS spectrophotometer وذلك لتفادي أي تدهور في الإستضواء بواسطة أي من الموجات عالية الطاقة في الضوء المختلط حتى تكون طاقة الأشعة الساقطة على العينة منخفضة لاحتوائها على عدد قليل من الاطوال الموجية بعد توحيدها. يجب توجه الشعاع الساقط عموديا على نافذة الخلية لتجنب الفقد بالتشتت أو الانعكاس. [21]

II- 2 - 3 - 2 اختيار المذيب المناسب Choice of solvent

من الشائع استخدام الكحول ethanol 95 % و لا يستخدم الكحول الأقل في النقاوة لأنه قد يحتوي على بقايا من البنزين النشط في نطاق UV و عموما يتميز كحول الإيثانول بأنه رخيص الثمن و نفاذيته حتى 210 مليميكرون. [21]

و يمكن استخدام الهكسان الحلقي أو أي مذيب هيدروكربوني أقل قطبية من الكحولات عند دراسة التراكيب الدقيقة للمادة الكيماوية حيث أن تداخلها مع الجزيئات المقدرة يكون طفيف جدا.

أيضا بالنسبة للمذيب المستخدم قد يكون له امتصاص عند طول الموجة المستخدمة لقياس العينة المستهدفة و لذلك يفضل استخدام Transparent solvent أي مذيبات شفافة بمعنى أنها لا تمتص الضوء عند طول الموجة المستخدم لقياس مركب معين و كذلك خلية القياس يجب أن تكون شفافة. [21]

و من المذيبات التي يفضل استخدامها عند قياس امتصاص العينات في مجال الأشعة فوق البنفسجية مذيب الإيثانول و الهكسان و الماء، وعموما في أجهزة ال Double beam spectrophotometer يوجد خلية مرجعية reference cell و تحتوي المذيب فقط و يوجد في نفس الجهاز خلية القياس و هي تحتوي المركب المطلوب قياسه + المذيب و هنا يحدث مقارنة بين الخليتين بحيث يطرح الفرق في الامتصاص بين الخليتين حتى يكون الامتصاص راجع للمركب المطلوب فقط. [21]

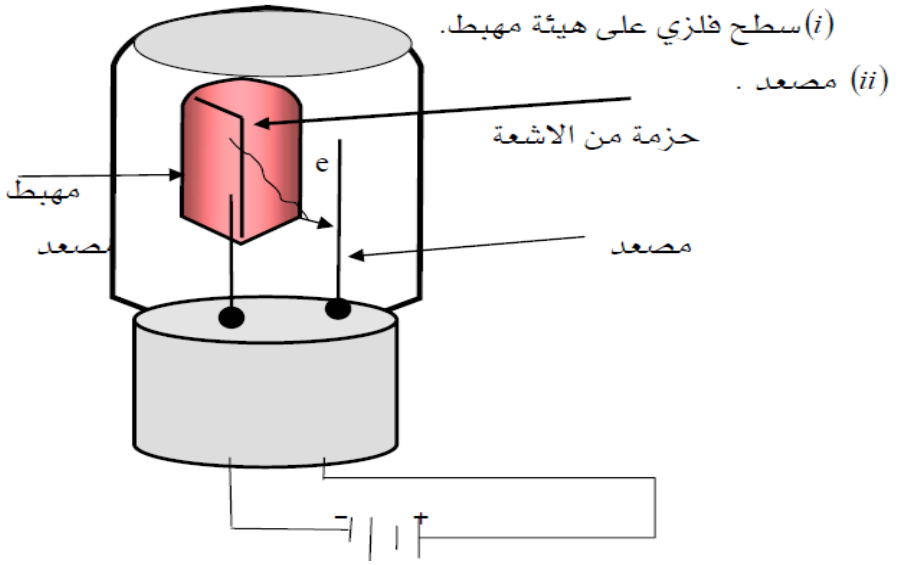
II- 2- 4 وحدة قياس طاقة الأشعة (الكواشف): Detectors

يعمل الكاشف على قياس شدة الشعاع الساقط عليه اذ يعمل على تحويل الطاقة الشعاعية إلى طاقة كهربائية يمكن قياسها بأجهزة كهربائية و تكون كمية الطاقة المتكونة – عادة – قليلة ومن الضروري تكبيرها و يجب أن تكون الاشارة الناتجة من الكاشف مستقرة و مشيرة إلى شدة الشعاع الساقط عليه. [17]

وهناك ثلاثة أنواع من الكواشف:

II- 2 - 4 - 1 الخلية الكهروضوئية: Photoelectris

تتكون هذه الخلية كما في الشكل (2-13) من سطح فلزي metal surfas قطب سالب (كاتود cathod) يكون حساسا للضوء و مصنوعا من سبيكة من البيريليوم – النحاس أو السيزيوم – فعند سقوط الأشعة على هذا السطح تتحرر الكترونات و تنجذب على القطب الموجب (أنود anod)، و يعتبر التيار المتكون بين الكاثود و الآنود مقياسا لشدة الشعاع الساقط على الكاشف. [17]



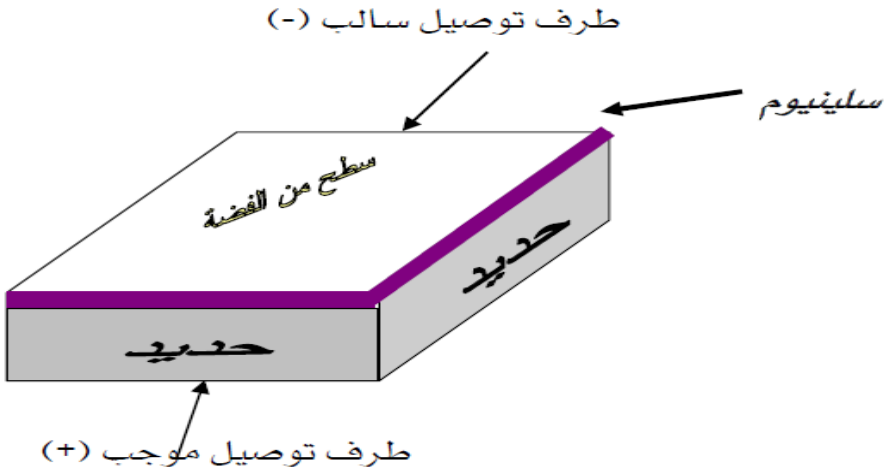
الشكل (2-13): الخلية الكهرومغناطيسية Photoelectris cell

تتكون الخلايا الضوئية من كاثود ضوئي(قطب سالب) photocathode على شكل نصف اسطوانة يكون سطحها الداخلي والمقابل للآنود أو الإلكترود الجامع collector electrode مغطى بطبقة حساسة ضوئيا photo emissive layer.[19]

أما الآنود فعبارة عن سلك مثبت في مركز الاسطوانة ويوجد الإلكترودان داخل وعاء زجاجي مفرغ من الهواء . وعند سقوط الأشعة على الكاثود يحدث إنفصال لبعض الإلكترونات من المادة الحساسة ضوئيا وعند وجود فرق جهد بين الإلكترود الموجب والسالب ينتج تيار كهربائي يمكن تكبيره بواسطة وحدة تكبير Amplifier.[19]

II- 2 -4- 2 خلية الطبقة الحاجزة: Barrier layer cell

تتكون خلية الطبقة الحاجزة من مادة شبه موصلة Semiconductor مثل السيلينيوم و تكون مثبتة على قاعدة فلزية قوية مثل الحديد و يوضع السطح الفلزي في وعاء خاص و ينخفض ضغط الهواء داخله إلى حد التفريغ. يسخن فلز آخر مثل الفضة كهربائيا الى ان يصبح سطح الفضة ساخنا جدا بحيث ينصهر و من ثم يتبخر مكونا طبقة رقيقة من بخار الفضة فوق سطح السيلينيوم. و عند سقوط أية أشعة على هذا السطح تتحرر الكترونات من السطح الداخلي intraface لطبقة السيلينيوم-الفضة بحيث يبدو تكوين حد فاصل أو حاجز barrier بين طبقة السيلينيوم والحديد الذي يمنع انسياب الالكترونات الى طبقة الحديد و لهذا فان الالكترونات سوف تتجمع على طبقة الفضة. إن تجمع الالكترونات على طبقة الفضة تولد فرق جهد كهربائي بين سطح الفضة و قاعدة الخلية و يكون الجهد المتكون هذا مقياسا لشدة الشعاع الساقط على الخلية. [17]

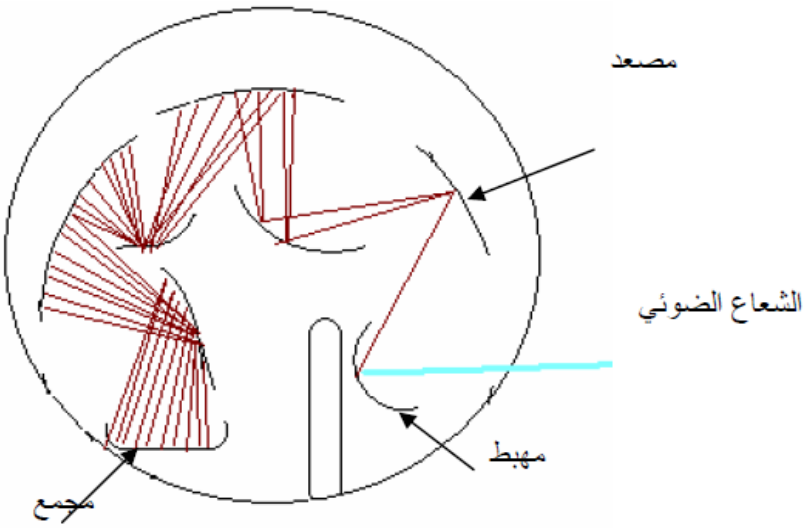


الشكل (2- 14): خلية الطبقة الحاجزة Barrier layer cell

II -2 -4 - 3 خلية المضاعف الكهربائي: Photomultiblier cell

يعد هذا الكاشف أكثر الكواشف استعمالا و شيوعا، و تعمل خلية المضاعف الكهروضوئي كما في الشكل (2-15) كما يلي:

تسقط الأشعة على سطح فلز وتحرر إلكترونات بطريقة مشابهة للخلية الكهروضوئية، و تنجذب الالكترونات من قبل قطب يسمى دايود dynode يكون جهده موجبا، و عند وصول هذه الإلكترونات إلى الدايود فإن كل إلكترون يضرب سطح الدايود و يسبب انبعاث عدد أكثر من الإلكترونات في هذا السطح، وهذه الإلكترونات المنبعثة تجذب بدورها نحو دايود آخر و يحدث انبعاث إلكترونات بطريقة مشابهة و تعاد العملية مرات عديدة إلى أن يتم الحصول على سيل من الإلكترونات تصل إلى مجمع الإلكترونات. تعتبر عدد الإلكترونات الساقطة على المجمع مقياسا لشدة الشعاع الساقط على الكاشف. [17]



الشكل (2-15): خلية المضاعف الكهروضوئي Photomultiblier cell.

II -2 - 5 وحدة التسجيل: Recorder (meter)

هناك طريقتان لعرض النتائج الخاصة بالامتصاص:

1- في حالة التقديرات الكمية و التي يجري فيها التحليل على طول موجي واحد (فوتوميتر – سبكتروفوتومتر) فإن الامتصاص أو النفاذية يقرأ مباشرة من لوحة تسجيل meter و القراءة تحدد بموضع المؤشر على التدريج في لوحة التسجيل أو تكون القراءة رقمية Digital على شاشة. [21]

2- أما في أجهزة سبكتروفوتومتر التي يقاس فيها الامتصاص كدالة في الطول الموجي (قياس الامتصاص على أطوال موجية مختلفة) فتعرض النتائج في صورة رسم بياني يوضح كثافة الامتصاص على الأطوال الموجية المختلفة. [21]

II- 3 تصميم أجهزة قياس الامتصاص Instrument Design

تختلف أجهزة قياس الامتصاص في تصميمها، ويكون الاختلاف في جزء أو أكثر من وحدات الجهاز وأوجه الاختلاف بين الأجهزة المختلفة تكون في الأجزاء التالية: [19]

II- 3 - 1 وحدة فصل الأشعة Wave length selector

في أجهزة الفوتوميتر تستخدم المرشحات الضوئية Absorption filter لاختيار الطول الموجي المستخدم في القياس. [19]

أما أجهزة سبكتروفوتومتر فستخدم وحدة تشتت Dispersing device (الموشور أو المحزز) لفصل الأطوال الموجية. [19]

II- 3 - 2 المسار الضوئي Optical Path

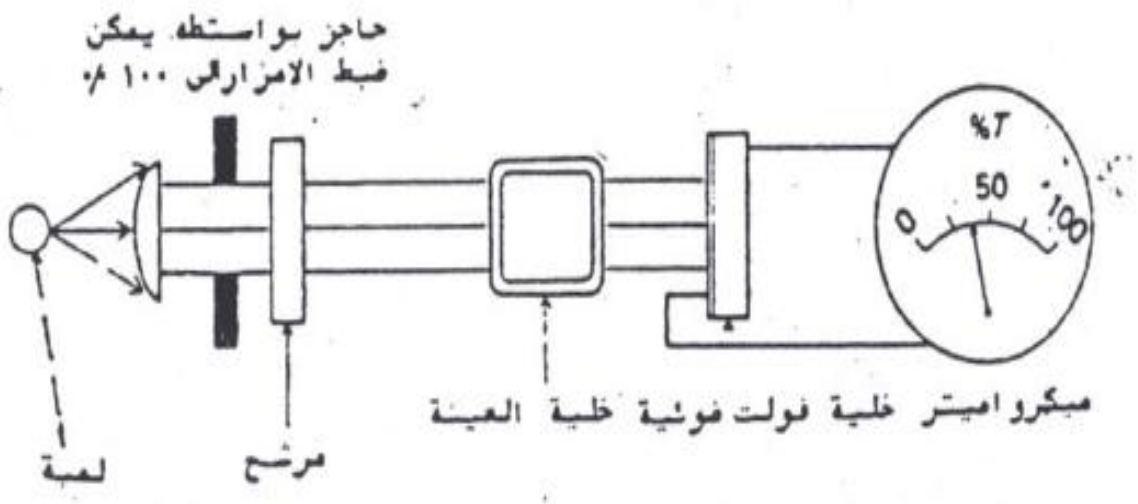
يوجد نوعان من أجهزة تقدير الامتصاص تتوقف على المسار الضوئي في الجهاز:

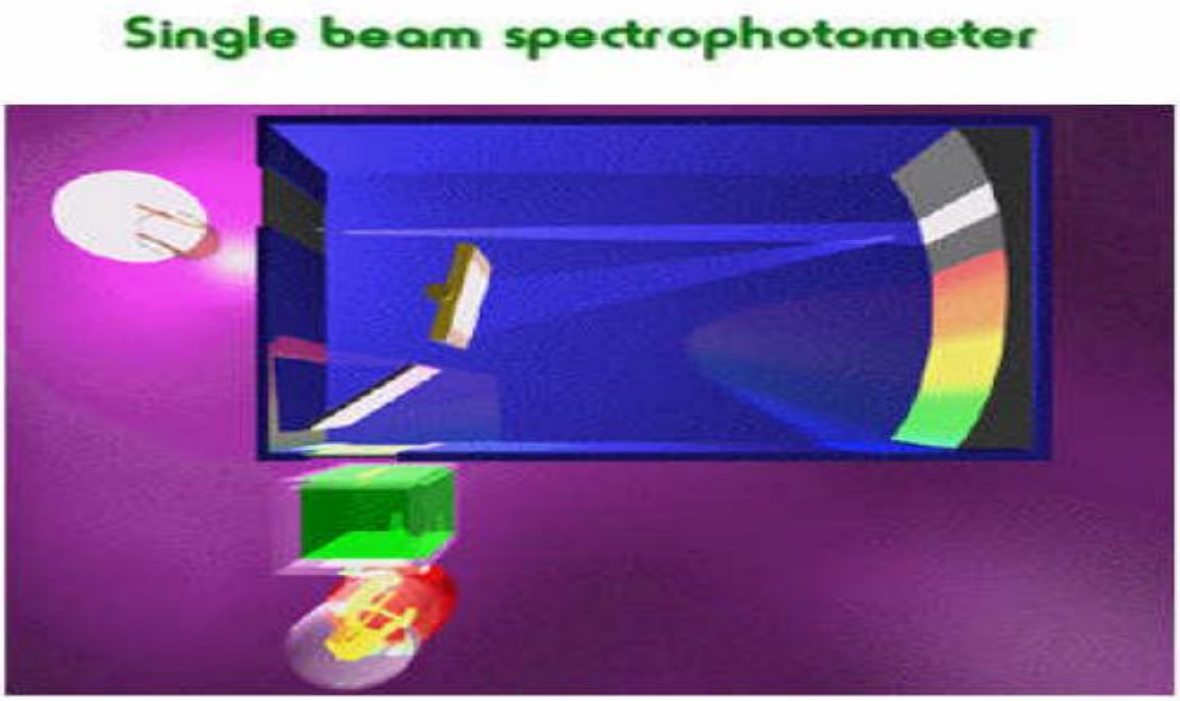
هما أجهزة الحزمة الواحدة Single beam حيث يوجد فقط مسار ضوئي واحد إلى وحدة القياس. [19]

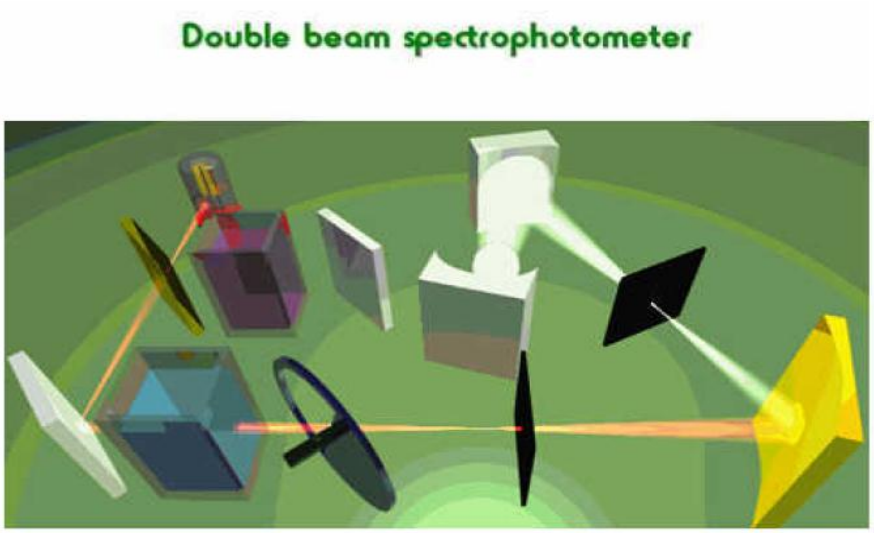
أما النوع الآخر فهو الأجهزة ذات الحزمتين حيث تحتوي على اثنين من المسارات الضوئية فتقسم أشعة المصدر إلى حزمتين إحداهما تمر على العينة ويطلق عليها حزمة العينة Sample beam أما الحزمة الأخرى فتمر على المذيب أو العينة المقارنة blank ويطلق عليها الحزمة المرجع reference. [4] beam

II- 3 - 3 الأجهزة Instruments:

II- 3 - 3 - 1 الفوتومتر Photometer (Single beam):





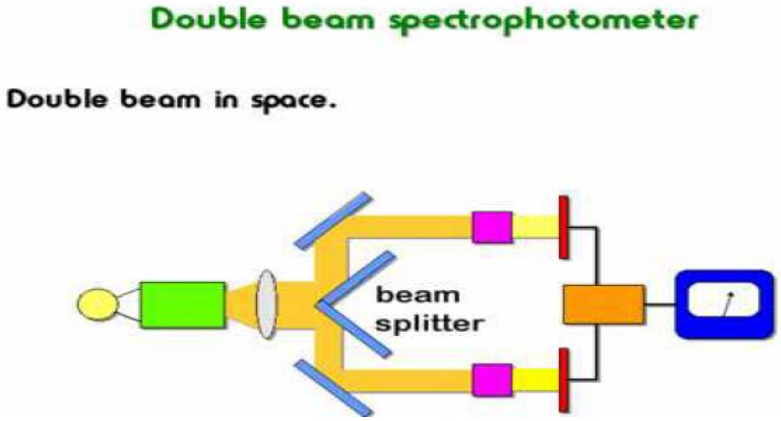


الشكل (2-19): جهاز سبكترو فوتومتر ذو الحزمة المزدوجة Double Beam Spectrophotometer

وفي هذه الحالة فإن بعد خروج الأشعة من وحدة فصل الأشعة "الموشور" فإنها تتردد (تتناوب) Alternated بين العينة والعينة المقارنة بمعدل 60 هرتز، وعلى ذلك فإن هاتين الحزمتين والمتناوبتين تسقطان على خلية ضوئية واحدة حيث تحول طاقة الأشعة إلى إشارات كهربائية. ويكون التيار الناتج من وحدة القياس تيارا مترددا وتكون سعة هذا التيار متناسبة مع الفرق بين كثافة الحزمتين. [19]

II- 3 - 3 - 3 جهاز ازدواج الحزمة في الفراغ Double Beam in Space:

هناك مسارين ضوئيين منفصلين ينتجان من أشعة المصدر بواسطة مجزئ وعدة مرايا، وتعكس كل حزمة بواسطة مرآة مناسبة حيث تسقط إحداها على العينة والأخرى على العينة المقارنة، وتسقط كل حزمة بعد ذلك على خليه ضوئية مستقلة، ويجري تقدير الامتصاص بمقارنة نسبة كثافة الأشعة الساقطة على الخليتين. [19]



الشكل (2- 20): جهاز ازدواج الحزمة في الفراغ Double Beam in Space

II- 4 طريقة التحليل باستعمال جهاز UV

II- 4 -1 طريقة التقدير:

يجرى التقدير الكمي للمركبات بطريقتين:

1-يتم تقدير تركيز المادة من الامتصاص مباشرة اذا كان معامل الامتصاص المولي (Є) معروفا عند الطول الموجي المستخدم في القياس و تحت نفس الظروف التجريبية.

2-طريقة المنحنى القياسي حيث تستخدم مادة نقية من المركب المراد تقديره في تحضير تركيزات مختلفة, يجرى تقدير الامتصاص لها لعمل المنحنى القياسي المستخدم في تقدير تركيز المادة المجهولة.

و قبل اجراء التحليل يجب أولا تحديد الظروف المناسبة لإجراء التحليل, و التي تشمل اختيار الطول الموجي المستخدم في التقدير, و تحضير التركيزات المختلفة من المحلول القياسي للمادة المراد تقديرها. كذلك يجب معرفة العوامل التي قد تؤثرعلى الامتصاص و تقليل تأثيرها الى أقل حد ممكن, و من هذه العوامل طبيعة المذيب, و درجة الحموضة لمحلول المادة, و التركيز العالي للالكتروليتات, و وجود بعض المركبات التي يتداخل امتصاصها مع المادة المراد تقديرها. [22]

II- 4 - 2 اختيار الطول الموجي:

يختار الطول الموجي المستخدم في التقدير بحيث يقع في المنطقة التي تمثل أقصى امتصاص للمركب المراد تقديره, لأنه تحت هذه الظروف فقط تكون علاقة الامتصاص مع التركيز خطية. أما اختيار طول موجي بعيد عن هذا المدى فيؤدي الى الانحراف عن العلاقة الخطية (الانحراف عن قانون بيير). و في حالة المركبات غير المعروفة فانه يفضل تسجيل طيف الامتصاص للمركب لاختيار الطول الموجي المناسب.

و يراعى أيضا أن تكون المركبات الأخرى الموجودة في محلول المادة المراد تقديرها لا تمتص الأشعة على الطول الموجي المختار. و في حالة وجود أحد المركبات الذي يمتص الأشعة قرب هذا

الطول الموجي و تصعب ازالته من المحلول, فانه يجب في هذه الحالة تقدير الامتصاص على طولين موجيين مختلفين.

في أجهزة الفوتوميتريستخدم المرشح المناسب بمرور حزمة ضوئية تحتوي علئ الطول الموجي الخاص بالتقدير. أما في أجهزة سبكتروفوتوميتر فيوضع الجهاز على الطول الموجي المختار بواسطة مفتاح خاص يعدل من الموضع الهندسي للمنشور أو المحزز. [22]

II -4 - 3 تحضير المحلول القياسي:

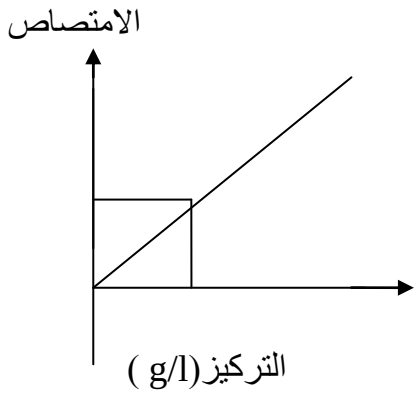
تحضر عدة تركيزات مختلفة من المادة النقية المراد تقديرها في نفس المذيب المستخدم في العينة, و يراعى أن تكون تركيزات هذه المادة في مدى مناسب بالنسبة لتركيز العينة المراد تقديرها, كما يراعى أيضا أن يكون المحلول القياسي مشابها في تركيبه الى حد كبير مع محلول العينة. [22]

II- 4 - 4 قياس الامتصاص:

في الأجهزة ذات الحزمة الواحدة يضبط المؤشر أولا على صفر الامتصاص(100 %) امرار ضوئي في وجود المذيب, ثم يزال المذيب و تؤخذ قراءة الامتصاص للعينة و المحلول القياسي مع مراعاة ضبط المؤثر على صفر الامتصاص باستخدام المذيب بين كل قراءة وأخرى. و في أجهزة الحزمة المزدوجة يضبط الجهاز على صفر امتصاص بمرور الأشعة على المذيب فقط, ثم توضع العينة و تؤخذ قراءة الامتصاص. [22]

II- 4 - 4 - 1 تقدير تركيز المادة المجهولة من المنحنى القياسي:

يرسم المنحنى القياسي شكل(2-21) من نتائج الامتصاص للمحلول القاسي و تركيزه, فيعبر محور الفواصل عن التركيز ومحور التراتيب عن الامتصاص, و لتعيين تركيز المادة المجهولة يحدد امتصاصها على المنحنى القاسي ثم يرسم خط أفقي حتى يقابل منحنى الامتصاص و التركيز, و من نقطة التقاطع يرسم خط رأسي حتى يقابل منحنى التركيز, وتكون نقطة التقاطع مع محور التركيز هي تركيز المادة المجهولة. [22]



الشكل (2-21): المنحنى القياسي و طريقة تقدير تركيز العينة المجهولة

II- 4 -4 - 2 تقدير التركيز من معامل الامتصاص المولي:

اذا كان معامل الامتصاص المولي (Є) للمادة المراد تقديرها معروفا, فانه في هذه الحالة يمكن تقدير تركيز المادة مباشرة دون الاستعانة بالمنحنى القياسي, و يمكن حساب تركيز المادة باستخدام قانون بيير.

$$\epsilon \quad \rightarrow \quad \epsilon\ C = A / b$$

$$A = \epsilon\ C\ b$$

A:الإمتصاص
ϵ: معامل الامتصاص المولي
C:التركيز

و يجب ملاحظة أن ϵ تتوقف بدرجة كبيرة على الطول الموجي المستخدم في القياس, و على درجة حموضة الوسط و قطبية المذيب. ولذلك يجب مراعاة إستخدام ϵ المقدرة تحت نفس الظروف التجريبية المستخدمة في القياس. [22]

أنواع المشروبات المدروسة :

1- مشروب الكوكاكولا:

الحجم :33 سل

تاريخ الصلاحية:15.04.2013

تاريخ إنتهاء الصلاحية : 14.04.2014

الرقم:5/449000/ 000996

القيمة الغذائية لكل 100مل:

قيمة الطاقة	42كيلوكالوري-180كيلوجول
الغليسيد	10,6غ
السكر	10,6غ
البروتين	0غ
اللبيد	0غ
الصوديوم	8,0مغ

2- مشروب البيبسي:

الحجم : 1لتر

تاريخ الصلاحية: 01/10/2012

تاريخ إنتهاء الصلاحية : 01/10/2014

الرقم:6/130743/001249

- المعلومات الغذائية لكل 100مل:

الطاقة	41,1 كيلوكالوري
الكربوهيدرات	10غ
الصوديوم	1,8مغ
البروتين	0,0غ
الدهون	0,0غ

3- المشروب الطاقوي ريد بول Red Bull:

الحجم : 250 مل

تاريخ الصلاحية :18.09.12

تاريخ إنتهاء الصلاحية :14 .18.09

الرقم:9016/2602

الطاقة في كل عبوة :112,5 كيلو سعرة

أهم المكونات الموجود في العبوة (250ml)

المادة	النسبة
الكافين	%0,03
التاورين	%0,4

الهدف من هذا العمل هو إيجاد نسبة الكافين وحمض البنزويك للأنواع المدروسة من المشروبات الغازية.

I-2 الطرق والأجهزة :

I -2-1 الأجهزة والأدوات المستعملة :

- قمع الفصل
- دورق كروي 50 مل
- حامل
- إرلينة ماير500,100 مل
- بيشر
- جهاز التحليل الطيفي الUV
- المبخرة الدوارة ال rotavap

I-2-2 المواد الكيميائية المستعملة:

المواد	الإسم	الصيغة
المذيبات العضوية	الكلوروفورم	$CHCl_3$
الماء	الماء المقطر	H_2O
الأملاح	حمض الكبريت الأمونياك	H_2SO_4 NH_3

الجدول(1.3):*المواد المستخدمة في هذه الدراسة*

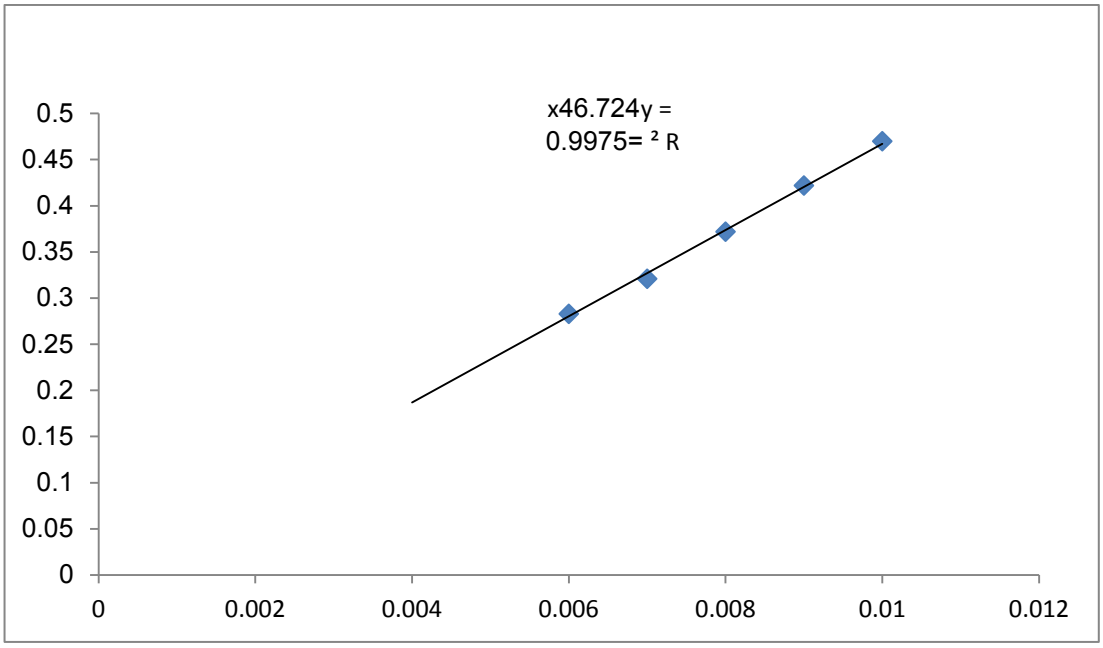
نقوم بتحضير المحلول الأم من الكافيين تركيزه(0.1g/l)ونحضر حمض الكبريت تركيزه(0.5g/l)

- رسم المنحنى القياسي:

نحضر من المحلول الأم عينات مختلفة ونأخذ حجم معين من الكافيين نضعه في حوجلة سعتها100mlونكمل إلى خط العيار بحمض الكبريت ثم نقيس الامتصاص عند272nmثم نرسم المنحنى العياري

الإمتصاص	تركيز المحلولg/l	الحجم المأخوذml
0.740	0.01	10
0.422	0.009	9
0.372	0.008	8
0.321	0.007	7
0.283	0.006	6
0.184	0.005	5
0.139	0.004	4

الجدول(2.3)*:يمثل قيم رسم المنحنى القياسي*



الشكل(1.3): *يمثل المنحنى القياسي للكافيين*

I- 3 تحضير العينة: نحضر العينة لهذه التجربة وفق الخطوات التالية:

1- نضع المشروب الغازي في دورق نطرد الغاز بعملية الرج

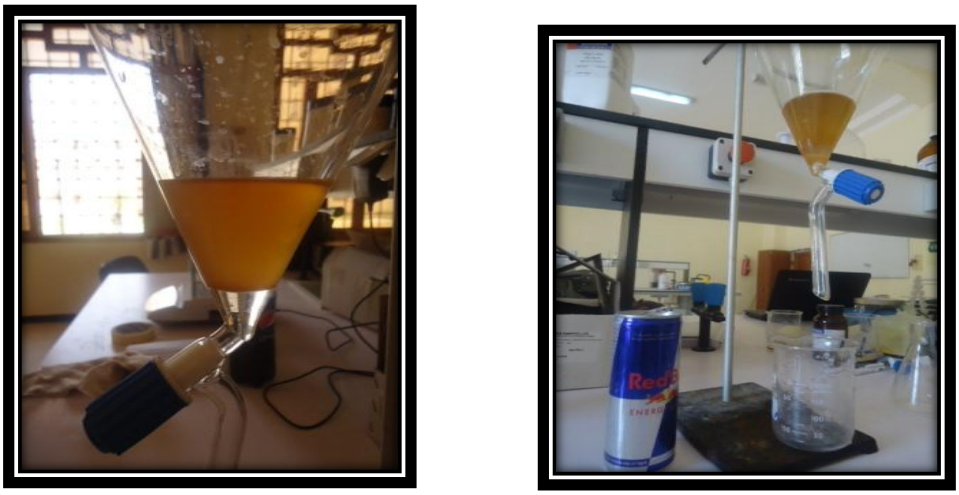
2- نأخذ 5ml من المشروب باستخدام ماصة ونضيف له قطرة قطرة من محلول الأمونياك الممدد حتى يصبح الpH يساوي 7(ورقة الpH).

3- ثم نستخلص الكافيين في البداية $15Cm^3$ من الكلوروفورم ثلاث مرات باستخدام $5Cm^3$ من الكلوروفورم وتجمع الطبقة العضوية.

4- ثم نفصل الكلوروفورم عن الكافيين بواسطة المبخرة الدوارة Rotavap.

5- ثم نذيب الكافيين المتبقي بحمض الكبريت ثم نقيس الامتصاص عند $\lambda = 272nm$ باستخدام جهاز التحليل الطيفي ال UV.

I-4 التركيب التخطيطي لعملية الفصل:



الشكل(2.3): *استخلاص الكافيين من المشروب بواسطة الكلوروفورم*

الشكل(3.3):*الطبقة العضوية والطبقة المائية للمشروب بعد الإستخلاص*

الشكل(4.3):*فصل الكلوروفورم عن الكافيين بواسطة المبخرة الدوارة*

الشكل(5.3):*يمثل نسبة الكافيين المستخلصة من المشروبات*

I-5 النتائج:

تركيز الكافيين في العينة

نوع المشروب	إمتصاص الكافيين	تركيز محلول الكافيين	تركيز الكافيين الحقيقيg/l
Red Bull	0.286	0.0061	0.305
CoaCa-Cola	0.191	0.0041	0.082
PePSi	0.217	0.0046	0.093

الجدول(3.3): *يمثل تركيز الكافيين في العينة*

I- 6 تحليل النتائج:

من خلال إسقاط نسبة الامتصاص الموجودة في كل عينة على المنحنى القياسي نجد تركيز الكافيين في كل نوع كما يلي:

حيث نجد تركيز الكافيين في المشروب ريد بول 0.0061g/l وتركيز الكافيين في مشروب الكوكاكولا0.0041g/l أما مشروب البيبسي فتركيزه 0.046 g/l

إذا نقول تركيز الكافيين في هذه الأنواع من المشروبات تختلف من نوع إلى آخر،حيث وجدنا في دراستنا هذه أن تركيز الكافيين في المشروب ريد بول تكون كبيرة بالنسبة إلى المشروب بيبسي وتليه الكوكاكولا.

المراجع بالعربية

الكتب

[1]: مجلة أسيوط للدراسات البيئية - العدد السادس والثلاثون) جانفي2012، مكسبات الطعم والألوان الصناعية التي تضاف للأغذية، دكتورة / نيفين عبد الغنى النسر - دكتورة / ناهد محمد وهبه، باحث أول بمعهد بحوث صحة الحيوان – أسيوط ص 2.

[2]:المضافات الغذائية(مانعات الأكسدة-المواد الحافظة-المواد المنكهة- المواد الملونة)،مشروع حلقة بحث في مادة كيمياء الأغذية،الدكتور محمد ضبيط،إعداد مرهف خانكان ص(12-13-10-9-8)

[3]: المواد المضافة للأغذية-المملكة العربية السعودية-مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. تأليف:د-فهد بن محمد الجساس و د-صلاح الدين عبد الله الأمين.الرياض 1429ه-2008م.رقم الإيداع 1429/4164 ص 2.

[15] :أحمد محمد عوف ،مجلة العالم ،العدد 60 ،ص.20 ، (2009) .

[16] :هيكل م.س. وعمر عبد الرزاق عمر (1993) النبتات الطبية والعطرية، كيمياؤها، إنتاجها فوائدها،الطبعة الثانية للنشر منشا المعارف بالإسكندرية(مصر).13-134

[17] : الدكتور مؤيد قاسم العباجي، الدكتور أنور ذيب محمود الذيب، السيد محمد صالح الحافظ، اسس الكيمياء التحليلية، الطبعة الأولى 2001 م - 1422 ه ، دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة.

[19] : استخدام الأجهزة المخبرية وصيانته، أ- د فريد رفيق زقوت، فبراير 2009.

[21] : د – أحمد خميس محمد سلامة، اجهزة التحليل الطيفي و الكروماتوغرافي، نشر من طرف مكتبة بستان المعرفة، يناير2006 ص24 -25-26-27-30.

[22] : الدكتور عبد المنعم محمد السيد الأعسر، التحليل الطيفي للأنظمة الكيميائية و البيو كيميائية الطبعة الثانية 1997 رقم الايداع 1851، الدار العربية للنشر و التوزيع ص 32-33-34.

[24]: الكافيين،نشرات في الغذاء والتغذية ،نشرة إرشادية رقم(8)،المادة العلمية الدكتور:حسن عبد الله القحطاني.قسم علوم الأغذية ص 6.

[27]: الأستاذ الدكتور عبد الله محمد جعفر دكتوراه - جامعة ريدئج- إنجلترا أستاذ قسم علوم الأغذية كلية الزراعة-جامعة عين شمس الطبعة الأولى، الناشر دار العربية للنشر والتوزيع

المذكرات:

[23]:س.بن فرج الله،رسالة ماجستير،معهد العلوم الدقيقة،دائرة الكيمياء،المركز الجامعي بورقلة،2001 ص 11-12.

[9]: يحي عبد الوهاب،(1989)،دراسة نباتية و كيمياوية لنبات السكران الأبيض المنتشر بمنطقة قسنطينة ،مذكرة ماجستير ، جامعة قسنطينة ،ص.115-123.

[11] :ناموسة التجاني يحي (2007)، دراسة فعالية بعض النباتات الصحراوية كمثبطات للتآكل في أوساط مائية ،مذكرة ماجستير ، جامعة ورقلة ،ص،(6 ،5 ،38 ،42).

قائمة المراجع

[13]حسن دندوقي (1989)،دراسةالميتابوليزم الفلافونيدي لنبات ،مذكرة ماجستير في الكيمياء العضوية.جامعة قسنطينة ص 6. INULA VISCOSA

صفحات الأنترنات:

[29] : جريدة الأسرة، المشروبات الغازية مكونات وأضراره .health2@felesteen.ps .
الأربعاء 4 ربيع الأول 1429 ه 12 مارس /آذار 2008 9/Wednesday 12March

[28] : السلطة الوطنية الفلسطينية وزارة التربية والتعليم العالي لإدارة العامة للصحة المدرسية سياسة التغذية في المدارس بتمويل من برنامج لأمم المتحدة (UNDP)كوريا .

[14] الدكتور محمد خبير ومستشار غذائي،ماذا تعرف عن الشاي والقهوة 2012-05-12:50/07 صفحة أنترنت

[12]: صفحة أنترنت الكافيين-04-2012-18:43

[4]: المواد الحافظة- جمعية حماية المستهلك،إدارة العلاقات العامة و الأعلام 1430ه www.cpa.org.sa

المراجع باللاتينية

[8]: L.Delille (2007), *Les plante médicina d'Algerie ,Berti Edition ,p.16,17*

[10]: A.Hoggui (2008), *Etude de l'activité antibactérienne de quelque plante sahariennes ,Mémoire de Magister, Université de Ouargla, p.4,34,39*

[7]: M.Hhurableille (1980), *Abrégé De Matière Médicale , pharmacognosie ,tom 1 Généralisés .Mongraphies .Masson. p . 266 – 275*

[26]: K .Salbah *conformation moléculaire calcul du potentiel intermoléculaire de la caféine,Mémoire de Magister, Université de Constantine p.4.*

[18]: Dr.Roger Terrill(2010) *,San Gose starte Université , chem55lab , p .2*

[17]:Brueton.j.(1999)pharmacognosie,phytochemie,plantesmedsinales, 2^{eme} ediom.lavoisier.techiqe et docunetation.paris,p.1095.pp784-779.783-1086.

خاتمة

لقد أصبح المستهلك الجزائري يركز بشكل كبير جدا على تناول المشروبات الغازية المتداولة في أسواقنا الجزائرية مما أدى إلى حيرة المستهلك .

مما شجعنا على القيام بهذه الدراسة حيث تخصصنا في دراسة الكافيين وتأثيره الجانبي على صحة المستهلك و التحليل الطيفي له

بعد دراستنا نتقدم ببعض النصائح

الأشخاص المصابين بمرض القلب والغير منسقة يجب أن يمنع عن شرب المشروبات الغازية لإحتوائها على الكافيين .

الأشخاص الذين ترتادهم نوبات قلق والنساء الحوامل والمرضعات كذلك.

ملخص

يعتبـر الكـافيين مـادة منبهـة يسـتخدم فـي الصـناعات الغذائيـة وخاصـة المشـروبات الغازيـة،ووجـوده فـي هـذه المنتجـات بكميـات غيـر مرغـوب فيهـا مضـر بصـحة الإنسـان.وبالتـالي تحليلهـا وتحديـد كميتهـا غايـة فـي الأهميـة وهـذا مانصـبو إليـه فـي بحثنا هذا.

الكلمات الدالة :

المشـــــروبات الغازيـــــة،الكـــــافيين،الأشـــــعة الفـــــوق البنفســـــجية ال UV

Résumé

Le caféine consider comme matiere stimulant en l’utilise dons L industrie alimentaires est sertous dons le boisson gazeus eson présentation dans se produit avec des quantité non valable inos l'santé de l'homme et ce pour ca on analyse et limité la quantité trais importante dans ce ca la on en peu dans-ces thèse.

Mots clés :

boisson gazeus, caféine , spectroscopie ultra-violet (UV).