جـــامـــعـــة قـــاصـــدي مـــربـــاح ورقـــلـــة
كـلـيـة الـعـلـوم والـتـكـنـولـوجـيـا وعـلـوم الـمـادة
قـسـم عـلـوم الـمـادة

مـــذكـــرة
مـاسـتـر
مجال : علوم المادة
فرع: كيمياء
تخصص كيمياء مطبقة

من إعداد : صندالي عفاف

الموضوع :

المسح الكيميائي لنبتتين من عائلة Chénopodiaceae و Brassicaceae

نوقش في / 06 / 2013
أمام اللجنة المكونة من :

حجاج محمد	أستاذ محاضر أ	جامعة قاصدي مرباح ورقلة
رحماني زهور	أستاذ مساعد أ	جامعة قاصدي مرباح ورقلة
دندوقي حسين	أستاذ تعليم عالٍ	جامعة قاصدي مرباح ورقلة
سمارة ونيسة	أستاذ مساعد أ	جامعة قاصدي مرباح ورقلة

السنة الجامعية 2013/2012

التشكرات

أود أن اشكر من خلال هذه المذكرة كلا من:

السيد **حجاج محمد**أستاذ محاضر –أ- بجامعة ورقلة جزيل الشكر لقبوله ترأس لجنة المناقشة لهذا العمل المتواضع فله مني كل الشكر و العرفان.

الأستاذة **رحماني زهور** أستاذة مساعدة – أ – بجامعة ورقلة لقبولها مناقشة هذه المذكرةالمتواضعة فلك مني كل الشكر و التقدير.

السيد **دندوقي حسين** أستاذ تعليم عالي بجامعة ورقلة جزيل الشكر لقبوله الإشراف على هذا العمل فله مني كل الشكر و العرفان

الاستاذة **سمارة ونيسة**أستاذة مساعدة – أ – بجامعة ورقلة لها كل الشكر لقبولها التاطير كمشرف مساعد فلك كل الشكر.

كماأشكر جزيل الشكر الأستاذة دقموش مسعودة مساعدة –أ – بجامعة ة ورقلة على مساهمتها في المساعدة لإنجاز هذا العمل المتواضع .

وفي الأخير جزيل الشكر لكل من ساهم في إتمام هذا العمل دون استثناء، شكرا لكم جميعا.

الإهـــــداء

الحمد لله الذي أمطر علينا من وابل فضله فيسّر لنا السبل ووفقنا
إلى بلوغ المقتصد.
أهدي ثمرة هذا الجهد إلى من قال عليها النبي صلى
الله عليه وسلم « الجنة تحت أقدام الأمهات ».
أمي، أمي، أمي.التي رافقت دعواتها درب دراستي خطوة خطوة،
فسبحان من أرضاها عني وهداني لرضاها.
إلى من كلله الله بالهيبة والوقار .. إلى من علمني العطاء بدون انتظار .. إلى من
أحمل أسمه بكل افتخار .. أرجو من الله أن يمد في عمره ليرى ثماراً قد حان
قطافها بعد طول انتظار وستبقى كلماته نجوم أهتدي بها اليوم وفي الغد وإلى الأبد
والدي العزيز
إلى كل إخوتي وأخواتي الأعزاء : موسى، يزيد، أحمد ياسين رمضان، نورة
وزوجها وإبنتهما فراح ، سعاد وخطيبها، دلال وزوجها،حكيمة، هدى،والكتكوتة
الصغيرة إخلاص
إلى الأستاذة سمارة ونيسة التي بذلت قصارى جهدها في هذا الإنجاز
إلى توأما روحي ورفيقتا دربي .. إلى صاحبتا القلب الطيب والنوايا الصادقة إلى
من رافقتاني طوال حياتي الجامعية وما تزالا ترافقاني حتى الآن صديقتاي صالحة
وسعاد
إلى الإخوةو الأخوات الذين لم تلدهم أمي .. إلى من تحلو بالإخاء وتميزوا بالوفاء
والعطاء إلى ينابيع الصدق الصافي إلى من معهم سعدت ، وبرفقتهم في دروب
الحياة الحلوة والحزينة سرت، إلى من كانوا معي على طريق النجاح والخير
إلى من عرفت كيف أجدهم وعلموني أن لا أضيعهم أصدقائي خاصة موسى
،نجيب،ع القادر وصديقاتي سلوان ،صليحة ،خضرة ،ليلى ،صباح،زينب،فطيمة،
وكل عمال إبتدائية عثمان بن عفان القديمةمن الحارس إلى المدير
وكل سكان الحجيرة خاصة عائلة صندالي
وإلى كل الأساتذة والأستاذات خاصة الأستاذة رحماني ودقموش
وكل طلبة سنة ثانية ماستر كيمياء مطبقة الدفعة المتخرجة لسنة 2013/2012
وكل من ساندني في إتمام هذا العمل.
و إلى كل من ذكرهم قلبي و نساهم لساني
وكل من يعرف عفاف صندالي.

المختصرات

Pt1 : النبات الأول

Pt2: النبات الثاني

L : العالم ليني

C :ذرة كربون

OR :مجموعة هيدروكسيل

ENH :مسرى الهيدروجين النظامي

ECS :مسرى الكالوميل المشبع

OX :أكسدة

Red : إرجاع

PH :درجة الحموضة

I :شدة التيار

E : فرق الكمون

PC :كروماتوغرافيا الورق

CCM : كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة

R : المردود

A.H: *Atriplex halimus*

F.E.T : *Farsetia eagyptia turra*

قـائـمة الأشكــال

الشكل	رقم الصفحة
شكل 1: يمثل شجيرات (أ) وأغصان(ب) *Atriplex halimus L*	4
شكل 2: يمثل أنواع الأزهار في القطف	5
شكل 3: يمثل أعشاب (أ) وثمار (ب) Farsetia Aegyptia Turra	9
شكل 4: يمثل كل الأجزاء الهوائية .Farsetia aegyptia turra L	10
شكل 5: يبين بعض أنواع الكومارينات	11
شكل 6: يمثل البنية C6-C3-C6	11
شكل 7: يمثل الصيغة الكيميائية للفلافونول و الفلافون	12
شكل 8: يمثل الصيغة الكيميائية للفلافونون وديهيدروفلافول	12
شكل 9: يمثل الصيغة الكيميائية لايزوفلافون	13
شكل 10: يمثل الصيغة الكيميائية للشالكون	13
شكل 11: يبين مختلف أقسام الفلافونويدات	14
شكل 12: يبين وضعية الازوت داخل و خارج الحلقة في القلويدات	15
شكل 13: يبين التانينات المتحللة و المكثفة	17
شكل 14: يبين بعض أنواع التربينات	18
الشكل (15): يوضح أنواع التآكل.	23
الشكل (16): يوضح العوامل المؤثرة على التآكل	24
الشكل (17): يمثل أقسام المثبطات	26
الشكل (18) :يمثل $i = f(E)$	27

الشكل (19) يمثل :(i) E = f	27
الشكل (20): يوضح منحنى تافيل	27
شكل 21 : يبين الحصول على الرشاحة (أ)	28
شكل 22 : يبين االكشف عن التانينات	29
شكل 23 : يبين االكشف عن القلويدات	30
شكل24 : تبين عملية النقع و الاستخلاص سائل - سائل	32
شكل 25: يبين الاستخلاص على البارد – عملية نقع-	33
شكل26: يبين الاستخلاص عن طريق جهاز سوكسلي	34
شكل 27 : الاستخلاص بإستعمال جهاز سوكسلي	35
الشكل (28): موضحة الجهاز المستعمل	36
الشكل (29) : يوضح الأجهزة المستعملة	37
شكل 30: ظهور حلقة و اللون الأحمر القرمزي (احمر-كرزي) شكل أ و ب	40
شكل 31: ظهور اللون الأحمر القرمزي (احمر-كرزي) للنبتتين	40
شكل 32: ظهور اللون الأحمر في كلا النبتتين	41
شكل 33: ظهور اللون الأحمر في الكشف عن التنينات المكثفة و عدم ظهور اللون في المتحلل	42
شكل 34: استخدام كشف ماير و بوشاردة	42
شكل 35: الكشف عن الستيرولات	42
شكل 36: الكشف عن الصابونيات	43
شكل 37. يبين مختلف الأشكال للبلورات المتحصل عليه	47

الشكل 38: نتائج الفصل ب CCM	47
الشكل 39: نتائج الفصل ب PC	47
الشكل (40): الخاص PT2	48
الشكل (41): الخاص بالمركب PT1	48

قائمة الجداول

الجداول	رقم الصفحة
الجدول 1: يمثل أشكال التآكل	22
الجدول2 : كيفية الكشف عن الصابونيات	35
الجدول 3 : الإلكترودات المستعملة	48
الجدول 4: يمثل نتائج الكشف الإلكتروكيميائي	48
الجدول 5: خاص بالقطف	49
الجدول 6: خاص بنبات فلفل الصحراء	49
الجدول7: نتائج منحنيات تافيل للنبات ا لأول	53
الجدول 8 : نتائج منحنيات تافيل للنبات الثاني	54
الجدول 9 : يوضح بعض الصور لالكترود العمل، المرافقة لطريقة منحنيات الاستقطاب	55

الفـهـرس

مقدمة عامة
الجزء النظري
دراسة ببليوغرافية للنبتتين
الفصل الاول
1. دراسة النبات الأول
1.1.عائلة *Chénopodiaceae* 3
2.1.الجنس Atriplex..... 4
3.1.النوع *Atriplex halimus L*..... 4
الفصل الثاني
2. دراسة النبات الثاني
1.2.عائلة Brassicaceae..... 7
1.1.2. المجموعة الثانية 7
2.2.الجنسFarsetia..... 8
3.2. نوع *Farsetia aegyptia turra L*..... 9
الفصل الثالث
3. منتجات الايض الثانوي
1.3. المركبات عديدة الفينولات..... 11
1.3. أ. الكومارينات..... 11
1.3. ب. الفلافونويدات..... 12
1.3.ب. 1.تصنيف الفلافونويدات..... 13
1.3. جـ. الدباغ Tanins 16
2.3. القلويدات..... 17
3.3.التربينات Les Terpènes..... 18
4.3.الصابونيات..... 19
5.3.الزيوت الطيارة..... 20
الفصل الرابع
4. التآكل
1.4. تعريف التآكل..... 21
2.4. أشكال التآكل 21
3.4. الآثار الإقتصادية للتآكل 23
4.4. أنواع التآكل 23
5.4. العوامل المؤثرة على التآكل 24
6.4. تقنيات الحماية من التآكل 24
7.4. مثبطات التآكل..... 25
1 .7.4. تعريف مثبطات التآكل 25
2.7.4. طبيعة مثبطات التآكل 25
3.7.4. أقسام المثبطات..... 25
8.4. الدراسة الترموديناميكية 26
1.8.4. الكمون النضامي لمسرى..... 26

الفـهـرس

.8.4 .2. معادلة نرنست.....26
3.8.4. كمون الحماية لمسرى.....27
4.8.4. منحنيات بوربي..... 27
9.4. الدراسة الحركية لتفاعلات التآكل.....28
1.9.4. المسرى البسيط والمسرى المختلط.....28
أ . المسرى البسيط.....28
ب . لمسرى المختلط 29
2.9.4. منحنيات الإستقطاب 29
الجزء التطبيقي
الفصل الخامس
-I– المواد و الطرق المستعملة
1.الكشف عن منتجات الايض في النباتينLes métabolites secondaires
1.1. الكشف عن متعدد الفينولات 31
1.1.1. الكشف عن الكومارينات 31
1.1. 2. الكشف عن الفلافونويدات.....31
1.1. 3. الكشف عن التانينات.....32
2.1. الكشف عن القلويدات.....33
3.1. الكشف عن االتربينات و الستيرولات (تفاعل ليبرمان بوشار).....34
4.1. الكشف عن الصابونيات 35
5.1. الكشف عن الزيوت الطيارة.....35
2. استخلاص منتجات الايض بطريقتين مختلفتين لكلا النباتين.
1.2. الطريقة الأولى تتضمن الاستخلاص بواسطة النقع للنباتين.....36
2.2. الطريقة الثانية الاستخلاص باستخدام جهاز سوكسلي للنباتين......38
3. طريقة الفصل بالكروماتوغرافيا.....39
4. الطرق المستعملة لحساب سرعة التآكل.....40
1.4. الطرق الإلكتروكيميائية.....40
1.1.4. الطرق الإلكتروكيميائية المستقرة.....40
2.1.4. الطرق الإلكتروكيميائية المتغيرة.....40
1.4. 1.2. الأجهزة المستعملة.....40
أ. جهاز POTENTIOSTAT – GALVANOSTAT من نوع Voltalab 40..40
ب. الخلية الإلكترو كيميائية.....41
جـ. الإلكترودات المستعملة.....41
2.2.1.4. وسط التآكل..... 42
الفصل السادس
-II– نتائج المسح الفتوغرافي و مناقشتها
1. نتائج الكشف عن منتجات الايض للنباتين
1.1.نتائج الكشف عن متعدد الفينولات.....44
1.1.1. الكومارينات..... 44
1.1. 2.الفلافونويدات 44

الفـهـرس

3.1.1.التانينات.....46
2.1.القلويدات.....46
3.1.التربينات الثلاثية و الستيرولات.....47
4.1.الصابونيات.....47
5.1.الزيوت الطيارة 48
2. مناقشة النتائج المحصلة عليها.....49
الخاتمة العامة

الـمـقـدمـة

منذ القديم ظهرت حضارات متعاقبة و ثقافات متباينة لكثير من الأمم حافلة بالتجارب الميدانية فيما يخص علاج الأمراض باستعمال الأعشاب و التي تعرف بالأدوية الشعبية، ولم يقتصر دورها على العلاج بل استعملت كسلاح لاصطياد الحيوانات و استعملت أيضا كمواد سامة لمحاربة الأعداء. استعمال هذه النباتات يكون إما خارجيا على شكل دهن أو ضمادات أو داخليا Phytothérapieعلى شكل شراب لنقيع أو زيوت أو.....ثم تطور الاهتمام بالنباتات في القرن التاسع عشر و أصبح العلم الذي يهتم بعلاج الأمراض بالنباتات يسمى التداوي بالاعشاب

في السنوات الأخيرة هناك اهتمام متزايد لدراسة النباتات الطبية و استخدامها في الطب التقليدي في مختلف مناطق العالم. الآن تقريبا 70٪ من الشعوب تعتمد على الطب الشعبي التقليدي لأجل العلاج الأولي و هذا حسب المنظمة العالمية للصحة .O.M.S **[1]**.

و أصبح تثمين النباتات العطرية أو الطبية ميدانا هاما جدا لأنه يعطي مصدرا مهما و ذو] فعالية كبيرة.و درست العديد من النباتات في المخابر طرق عدة منها الفيتوكيميائية و المستعملة منها في علم العقاقيرو النتائج المتحصل عليها تسمح باكتشاف صيغ جديدة تستعمل في الصيدلة بكل إشكالها مع إنقاص سميتها **[2]**.

و الجزائر بتنوع مناخها و تربتها يؤهلها لاحتواء إقليم نباتي متنوع دون استثناء المناطق الجافة وشبه الجافة و التي تحتوي بالإضافة إلى ذلك على نباتات مستوطنة و اغلب هذه النباتات توجد بصورة تلقائية.و هذا ما أدى بنا إلى الاهتمام ببعض هذه النباتات الطبية للمناطق الجافةوشبه الجافة المستعملة في الطب الشعبي.

في هذا العمل المتواضع تم اختيار نبتتين طبيين من عائلتين مختلفتين هما على التوالزذذي:

Atriplex halimus (Chénopodiaceae) , *Farzitia aegyptia turra* L.(Brassicaceae ou Crassifera).

الـمـقـدمـة

ومن اجل معرفة مكونات هذه النباتات قمنا بمسح كيميائي شامل للنبتتين و البحث عن منتجات الايض الثانوي في المستخلصات المختلفة.

و في هذه الدراسة (الفيتوكيميائية) تضمنت الأجزاء التالية:

الجزء الأول

- يحتوي على الدراسة الببليوغرافية للنبتتين

- دراسة منتجات الايض الثانوية

الجزء الثاني

يحتوي على الدراسة التطبيقية و عرض للنتائج

الجزء النظري

الفصل الأول

1. دراسة النبات الأول

1.1.عائلة Chénopodiaceae

نباتات هذه العائلة تعيش بشكل خاص و بكثرة في المناطق الجافة و الشبه الجافة و التربة المالحة، كما نجدها أيضا في المناطق المعتدلة و في المناطق شبه الاستوائية بالخصوص.كما أصبحت توجد أيضا في التربة القلوية وحول المنازل. تحتوي هذه لعائلة على 1250 نوعا موزعا عبر العالم و تضم حوالي 100 جنس. فهي تشكل حزام الصحراء ، بحيث تمتد من جزر الكناري إلى آسيا الوسطى فهي تقارب الثلثين (أي 60% من هذه الأجناس) موجودة في هذا الحزام ،كما تتمركز أيضا في أمريكا الشمالية و الجنوبية و استراليا و إفريقيا خاصة الجنوبية [3].

و هي عائلة كبيرة معمرة و نادرا ما تكون أعشابا. بعض أنواعها يحوي أوراقا مسننة ، مسطحة و متطورة و لكن غالبا ما يتم تخفيض الأوراق إلى غمد يحيط بالساق و ينتهي بحافة مسننة، غالبا ما تكون صغيرة جدا بها شعيرات، لذلك فهي تعتبر كخزان للمياه.الأزهار تكون فردية أو على شكل مجموعات أو على شكل اسطوانة إبرية. وهي صغيرة لا ترى تقريبا و تكون مختبئة بين الأوراق. الجذور عميقة و عادة ليفية ، الفروع مفصلية أو قزمية شائكة، و بسيطة. إزهارها يتم في فصل الخريف.

Chenopodiaceae لها عائلة مشابهة هي عائلة **Amaranthaceae** ، حيث نجد الفارق الوحيد الذي يفصل بينهما هو غلاف الزهرة الذي يكون على شكل حلقة ملتحمة و يكون قريبا من الزهور التي عادة ما تكون صغيرة.

أنواع هذه العائلة تتواجد بكثرة و بعضها مستوطنة في المناطق شبه صحراوية كما يمكن أن تتواجد أيضا في المناطق الساحلية و الداخلية الملحية و تتواجد أيضا في المستنقعات. وتستخدم في مقاومة انجراف التربة و كعلف للحيوانات و كعلاج لعدة أمراض.تكمن أهمية هذه العائلة في تكيفها مع الظروف المناخية.

و لوحظ أن نباتات هذه العائلة في تناقص فهي تتوزع في الصحراء الجزائرية كالأتي:

شمال الصحراء .....25 نوعا (20/1 من مجموع نباتات الإقليم)

الهقار ..... 10أنواع (30/1 من مجموع نباتات الإقليم)

تبستي .....5 أنواع (60/1) من مجموع نباتات الإقليم.

تم تقسيم هذه العائلة على حسب شكل الثمار و ذلك نظرا للفوارق الكبيرة بين نباتات هذه العائلة [5,4].

2.1. جنس *Atriplex*

هذا الجنس يشمل 200 نوعا فنباتات هذا الجنس تنمو في المناطق الجافة و شبه الجافة تلقائيا أي في المناطق التي يكون مقدار نزول الأمطار بها من 100إلى 250 مم سنويا. هذه النباتات عبارة عن شجيرات لايزيد علوها عن 2 متر إلى 2.4 متر عرضا. أغصانها فضية اللون و أجناسها أحادية الفلقة وأحيانا ثنائية الفلقة و ذلك حسب الدراسة التي قام بها **Jala Mali سنة 2001**. و قد أثبتت الأبحاث أن هذا الجنس له صفات مورفولوجية و فيزيولوجية وبيوكيميائية مختلفة و هذا الاختلاف أدى إلى اختلاف الأنواع في الجنس الواحد. الجمال تحبذ أكل نباتات هذا الجنس بمعنى آخر فهي أكلها المفضل. تتلاءم هذه النباتات مع الظروف المناخية القاسية من جفاف و ملوحة للتربة. و تتواجد بكثرة في الصحراء الشمالية [7,6].

3.1. النوع *Atriplex halimus* L.

نبات معمر محلي، ينمو في المناطق الجافة وشبه الجافة لمنطقة البحر الأبيض المتوسط. كما أن هذا النوع مرغوب فيه في العديد من برامج إعادة التأهيل للمناطق المتدهورة ذات الملوحة العالية و مستوي الرطوبة المنخفض وهي العوامل الرئيسية التي تحد من نمو النباتات. و أيضا الحاجة الماسة لتوفير الأعلاف للحيوانات و خصوصا في فترات الجفاف. يتميز بتعدد أشكاله مما يكسبه قدرة أيكولوجية واسعة و هذا يعود لتنوعه الجيني [8].

يسمى هذا النوع من النبات القطف (شكل 1)، و يتميز هذا النوع بسيقان ممددة و منتشرة تنتهي بأزهار ذات نوعين

ينمو في المناطق الرطبة وفي واحات الصحراء الشمالية و الهقار و ضواحيه [5].

أ

ب

شكل 1: يمثل شجيرات (أ) وأغصان(ب).*Atriplex halimus L*

و تم تصنيف هذا النوع كما يلي [9]

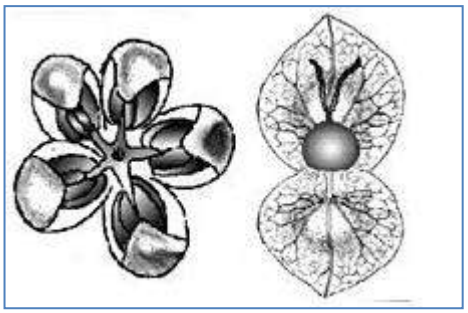
Règne	Plantae (plantes)
Sous règne	Tracheobionta (plantes vasculaires)
Division	Magnoliophyta (plantes à graines)
Classe	Magnoliopsida (plantes à fleurs)
Sous -classe	Caryophyllales
Famille	Chenopodiaceae
Genre	*Atriplex*
Espèce	*Atriplex halimus L.*

أوراقه دائمة، صغيرة، متناوبة و ذات سويقة، شكلها بيضوي ولونها ابيض فضي على الجهتين للورقة. السيقان و الأوراق مكسوة بشعيرات رقيقة تعطي المظهر المخملي (قطيفة)، أما الأزهار فنجد في مناخ البحر الأبيض المتوسط نوعين منها كما في شكل (2):

-ذكرية تتكون من 5 بتلات (أ).

-أنثوية تتكون من بتلتين (ب).

ب أ



شكل 2: يمثل أنواع الأزهار في القطف

الفروع مزهرة من القاعدة إلى القمة، غير منتظمة و توزيعها في الفرع من أربعة مناطق:

-منطقة على شكل سنابل بها عدد لامنتهي من الأزهار الأنثوية.

- منطقة على شكل سنابل بها ثلاث أزهار أنثوية

- منطقة على شكل سنابل بها ثلاث أزهار ذكرية أو خنثى

-المنطقة الأخيرة في القمة للفرع تحوي أزهار خنثوية.

تتكون الأزهار من شهر أوت إلى شهر سبتمبر [7].

الفصل الثاني

2. دراسة النبات الثاني

1.2.عائلة Brassicaceae ou Crucifères

عائلة ذات أهمية اقتصادية كبيرة تحتوي تقريبا على 338 جنسا و على أكثر من 3709 نوعا تنمو في المناطق الباردة و المعتدلة ، تلعب هذه العائلة دورا في مورفولوجية النباتات (تعطي ملامح الخارجية للنبات) في الصحراء الشمالية و الوسطى. هذه الأخيرة توجد بها أنواع معروفة ومألوفة. و لوحظ أن هذه الباتات تقل أهميتها كلما اتجهنا ناحية جنوب الصحراء الجزائرية [10].

هذه العائلة متجانسة أي كل نباتاتها لها نفس التركيبة للأزهار فهي تحتوي على أربعة سبلات اثنان منهم عادية و لكنها استطالت لتشكيل حدبة في القاعدة، كما تحتوي أيضا على أربعة بتلات و ستة من حبوب الطلع اثنان منهما متقبلان.فيما يخص تقسيم هذه العائلة فإنه من الصعب جدا تقسيم هذا الجنس من النباتات لان التقسيم يرتكز على شكل و بنية الثمار و البذور[5].

الثمار تسمى سيليك لأنها قرنية الشكل و تكون داخل إطار قاسي و لها طريقة للفتح مميز على الجهتين، عند النضج تنفصل الثمار ثم تسقط تاركة وراءها جزءا غشائيا. جزء من هذه العائلة ثماره صغيرة و حافتها بيضاوية أو دائرية و تسمى سيليكيل مثل نوع الفرزيتيا ، أما الأنواع الأخرى ،الثمار تفتح بالعديد من الفتحات عند النضج أو تنفصل بالتدرج معطية ثمرة أو عدة ثمرات.

نباتات هذه العائلة إما ملساء أو مكسوة بوبر عامة فهي متفرعة ،على سبيل المثال لها شكل سفينة (تقريبا بيضوي) مثبت من قبل الوسط الذي تنمو في أولها شكل نجمي.

الازهار تظهر أربعة بتلات و في منتصفها حبوب الطلع الست التي تكون محاطة بمدقة .

كل هذه الصفات ظاهرة في هذه العائلة لكن يبقى دائما التعريف بها أو إعطاء وصفا دقيقا أي وضع مميزات لبعض الأجناس أو الأنواع صعب جدا لأنه يتطلب دقة كبيرة للتمييز بينها.

هذه العائلة لها استعمالات عدة فهي تستعمل كبهارات، كمضادات للروماتيزم، ضد داء السكري [10].

و بالرغم من ذلك استطاع علماء النبات تقسيم هذه العائلة إلى خمسة مجموعات وهذا التقسيم بمثابة المفاتيح للتعريف بالأجناس. سندرس فقط المجموعة الثانية لاحتوائها على النبات المدروس.

1.1.2.المجموعة الثانية

عبارة عن شجيرات متفرعة ذات سيقان مكسوة بأوراق، هذه الأخيرة تنقسم بدورها إلى قسمين:

القسم الأول : أوراقه صغيرة جدا وطول الثمار يفوق بخمس مرات عرضها وتكون مفلطحة بيضاء حريرية الملمس و نجد في هذه القسم جنس *Farsetia*

القسم الثاني : نباتات عشبية ،معظم أوراقها جذرية ،لون أزهارها بنفسجي فاتح، قرنية الشكل (سيلسك) و قصيرة[5]

2.2. الجنس *Farsetia*

سمي بهذا الاسم نسبة إلى العالم النبات الايطالي***Farseti***. له سبلات منتصبة، متساوية محدبة في القاعدة ، البتلات تكون كاملة أو مشققة. حبوب الطلع لها غشاء قصير مزود بأسنان في القاعدة.النبات البالغ يكون ابيض اللون و مزهر.

الثمار قرنية و بيضاوية الشكل (سيليك) ، مضغوطة، ذات صمامات مسطحة أو محدبة مزودة بمدقة دائمة. بذورها مضغوطة و مجنحة موزعة في صفين.

الأزهار بيضاء اللون أو صفراء.

الأوراق مستطيلة الشكل أو مسننة كاملة أو مسننة جزئيا.

Farsetia يوجد بهذا الجنس أكثر من 20 نوع منها ثلاث تنمو في مصر و لكن النوع السائد هو *aegyptia turra L.* [10،11]

3.2 . النوع ***Farsetia aegyptia turra*** L.

الاسم الشائع لهذا النبات فلفل الصحراء كما يسمى أيضا بالأمازيغية تيمزار وهوعبارة عن عشب، طوله من 20-40 سنتمتر ، أوراقه عريضة 0.5-1 سنتمتر، و متناوبة، في أزواج من (10-15 زوج) متقابلة، طولها من 5-20 سنتمتر.

الأزهار صغيرة خضراء -صفراء . لها رائحة الثوم.

الثمار لها خمس صمامات مثل الكبسولات، طولها 6 سنتمترات تفتح ليخرج منها العديد من البذور المسطحة و المجنحة (بذور ذات غشاء) شكل(3).

هذا النبات تم استخدامه سابقا من قبل البدو الأصليين باعتباره كمضاد لداء السكري و، كمضاد للتشنج، و للتخفيف من الروماتيزم، كما استخدم كدواء فعال في معالجة الأمراض [13,12].

-أ-

- ب-

شكل 3: يمثل أعشاب (أ) وثمار (ب) *Farsetia aegyptia Turra*

شكل 4: يمثل كل الأجزاء الهوائية للنبات *Farsetia aegyptia turra L*

و تم ترتيب هذا الجنس كما يلي [14]:

Règne	Plantae (plantes)
Sous-règne	Tracheobionta (plantes vasculaires)
Division	Magnoliophyta (plantes à graines)
Classe	Magnoliopsida (plantes à fleurs)
Sous -classe	Caryophyllales (Dicotélydones)
Famille	***Brassicaceae***
Genre	***Farsetia***
Espèce	***Farsetia aegyptia turra L.***

الفصل الثالث

3. منتجات الايض الثانوي Les métabolites secondaires

1.3.المركبات عديدة الفينولات

1.3.أ. الكومارينات Les coumarines

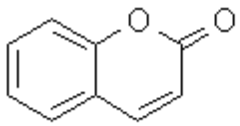
يعود هذا الاسم الى الاسم العامي لفل التونكا (كومارو) و ذلك سنة 1820م و هناك أربعة أنواع للكومارينات

- الكومارينات البسيطة مثل 7-هيدروكسي كومارين او 6,7-ثنائي هيدروكسي كومارين. بصفة عامة هي مركبات الكيلية او هيدروكسيلية للمركب الاصلي للكومارين (المركب الأم للكومارين) مع وجود كليكوزيدات.

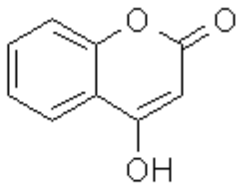
-الفيرانوكومارينات تتكون من حلقة فيران(حلقة خماسية مع وجود ذرة أكسجين) متصلة بكومارين وقد تكون خطية أو زاوية.

- البيروكومارين هي مركبات مشابهة للفيروكومارين و لكن الحلقة سداسية و يكون الاستبدال في حلقة البيرون 4-هيدروكسي بيرون.

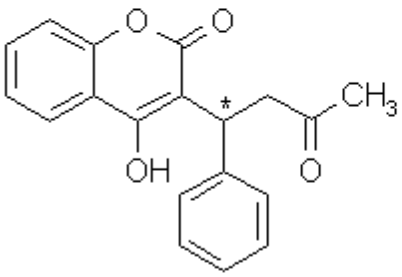
- مستبدلات البيرون كومارين [18].



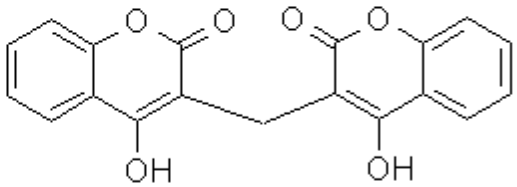
coumarin



4-hydroxycoumarin



warfarin
* chiral center



bishydroxycoumarin
(dicoumarol)

شكل 5: يبين بعض أنواع الكومارينات

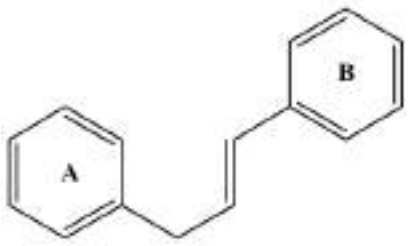
1.3. ب.الفلافونويدات Les flavonoïdes

الفلافونويدات هي مجموعة من المنتجات الطبيعية المنتمية إلى عائلة البوليفينول. في شروط معينة يتم تحويلها بواسطة الإنزيمات مثل la quercétine 2,3-oxygénase . [15]. فهي عبارة عن صبغات نباتية و مركبات الفلافونويدات لها هيكل مشترك يتكون من 15 ذرة كربون موزعة على ثلاث حلقات هي A , B, C و على حسب الحلقة الوسطى C تنقسم الفافونويدات إلى عدة أصناف أهمها:

Flavones, flavonols, flavanones, dihydroflavonols, isoflavones, isoflavanones, chalcones, aurones, anthocyanes et tanins.

يمكن العثور على هذه المركبات في شكلها الحر أو على شكل جليكوزيدات ، و توجد بصفة عامة في جميع النباتات الوعائية Plantes vasculaires يمكن أن توجد في جميع أقسام النبات المختلفة مثل الجذور، السيقان، الأوراق، الأزهار و الثمار.

إلى حد الآن تم اكتشاف أكثر من 9000 فلافونويد لهم نفس المنشأ أي التخليق البيولوجي و بالتالي لها نفس الهيكل الأساسي المكون C6-C3-C6 أي من حلقتين للبنزين A, B و سلسلة مكونة من 3 ذرات كربون شكل (6) [15] .

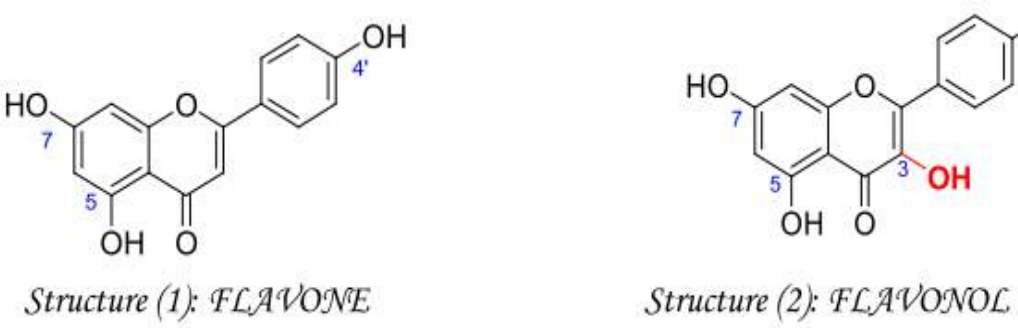


شكل 6: يمثل البنية C6-C3-C6

1.3. ب.1.أقسام الفلافونويدات

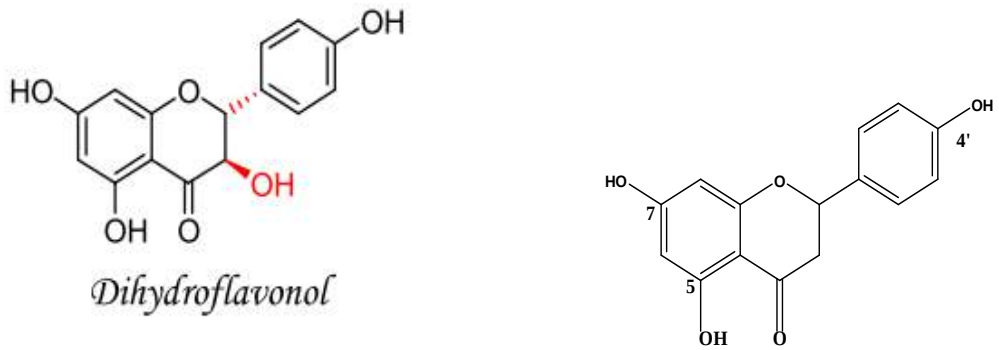
سوف نتعرف على الصيغة المفصلة لأهم الفلافونويدات [16].

وهي مركبات متماثلة في الهيكل الرئيسي ويكمن الاختلاف بين الفلافونولات و الفلافونات في الموقع C3 حيث نجد الفلافونول يحتوي على مجموعة هيدروكسيل أو OR مع عدم وجودها في الفلافون. غالبا ما تكون الحلقة A مستبدلة بمجموعة OH في المواقع C5 و C7 كما تكون الحلقة B مستبدلة في الموقع C4.



شكل 7: يمثل الصيغة الكيميائية للفلافونول و الفلافون

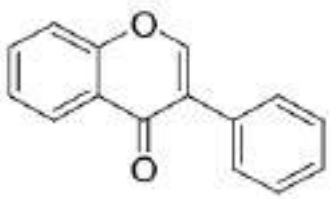
-الفلافانونات (flavanones) وثنائي هيدروفلافونولات (dihydro flavonols) اللذان يتميزان بغياب الرابطة الثنائية بين C2 =C3.



شكل 8: يمثل الصيغة الكيميائية للفلافانون وديهيدروفلافول

.

الإيزوفلافونات تعتبر من المركبات النادرة وقليلة الانتشار في الطبيعة وتكون فيها الحلقة B مرتبطة بالموضعC3

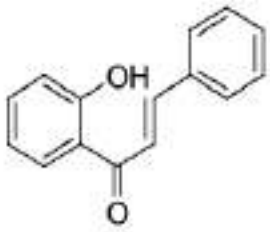


Isoflavone

شكل 9: يمثل الصيغة الكيميائية لايزوفلافون

- الشالكون يحتوي على C 3, C2 أما ثنائي هيدرو شالكون فلا تحتوي على هذه الرابطة رابطة ثنائية في الموقع

الشالكون و ثنائي هيدرو شالكون تكون فيها الحلقة C مفتوحة.

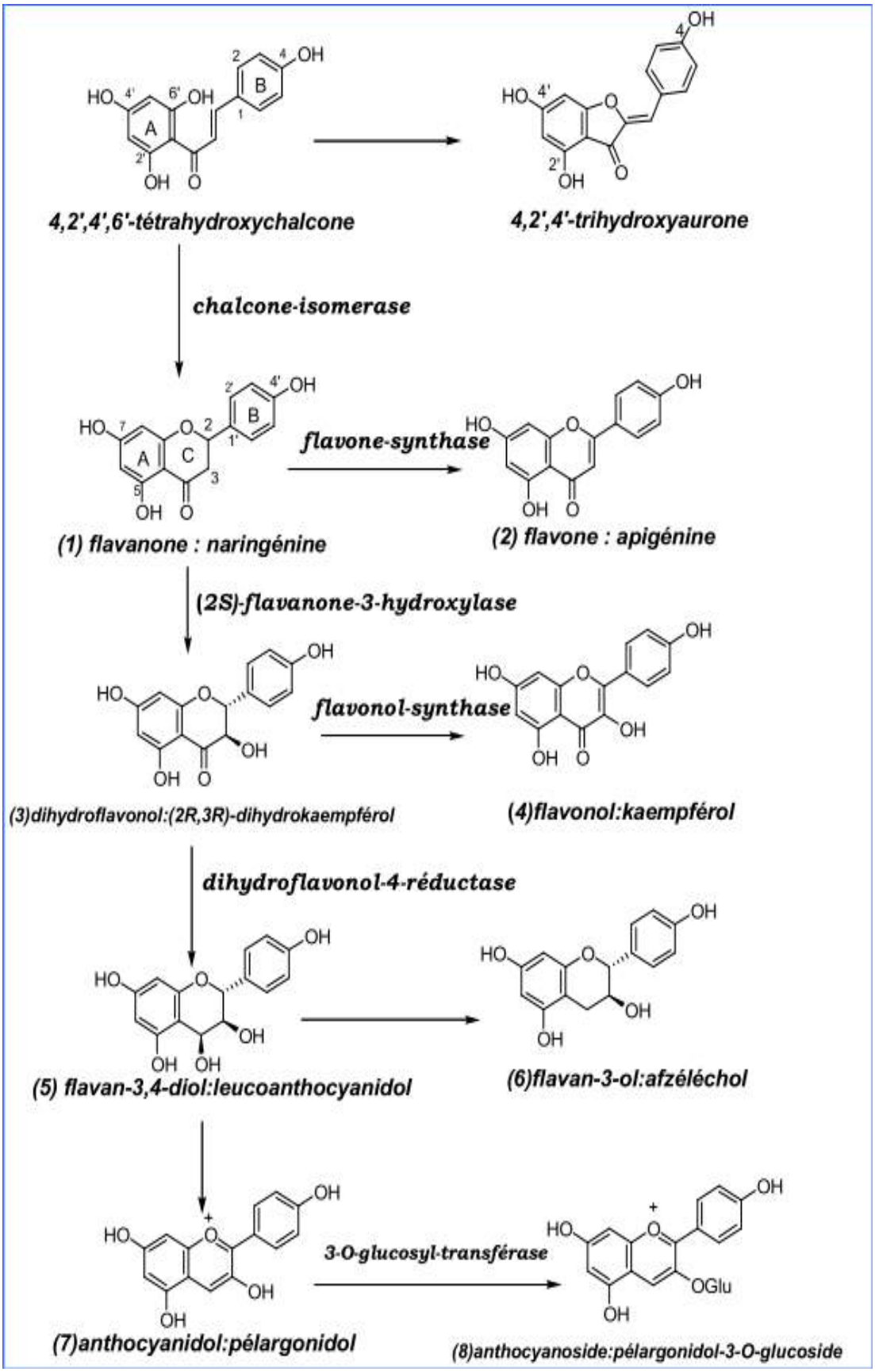


Chalcone

شكل10: يمثل الصيغة الكيميائية للشالكون

وأكثر الفلافونويدات توجد على هيئة جليكوزيدات (يحتوي بناؤها على وحدات سكرية) قد تكون على هيئة سكر أحادي أو ثنائي ، أو ربما يدخل في بناء السكر الثنائي أكثر من وحدتي سكر أحادي. هذا وقد تكون وحدة السكر مرتبطة إلى ذرة أكسجين مجموعة الهيدروكسيل أو مرتبطة مباشرة بإحدى ذرات كربون الحلقة العطرية [16]. وأغلب السكريات الاحادية المتوفرة في بناء الفلافونويدات هي الجلكوز والجلاكتوز و الارابينوز والرامنوز

الشكل التالي يبين مختلف أصناف الفلافونويدات [17].



شكل 11: يبين مختلف أقسام الفلافونويدات

1.3.ج.التانينات. Les tanins

هي مركبات فينولية تنقسم إلى قسمين :

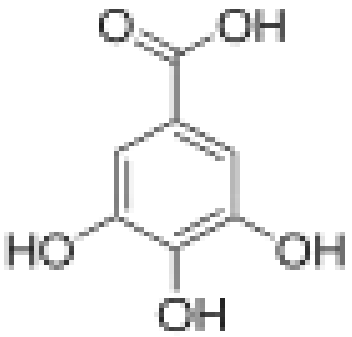
التانينات متحللة-Tanins hydrolysables

بها عدد ضئيل أو متعدد الاستر وعدد لا متناهي من حمض الفينول لسكر

التانينات مكثفة-Tanins condensés ou tanins catéchiques

تانينات مشتقة من تكثيف الكتيشول أو من بروتوأنتوسيانيدول وهذا النوع من التانينات تكون غير متحللة وتسمى أيضا تنينات كتيشيك

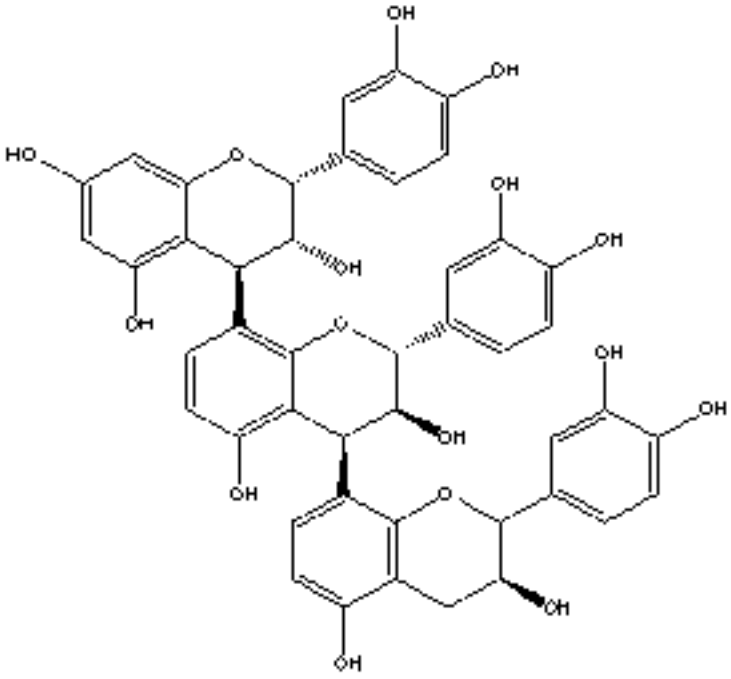
و يستعمل في العديد من المجالات منها علم البكتيريا، علم البحث عن الفيروسات، وفي أمراض الدم و التنينات تستخدم خاصة للبشرة حيث تحول أغشية الكولاجين إلى أغشية تقاوم الماء و الحرارة.



تانينات متحللة

Acide gallique

تانينات مكثفة



شكل 12: يبين التانينات المتحللة و المكثفة

2.3. القلويدات Les alcaloïdes

في بداية القرن التاسع عشر وضع أول مرة هذا المصطلح للمواد الكيميائية الطبيعية التي تتفاعل Miesnerميسنر كقواعد و ذلك من قبل العالم

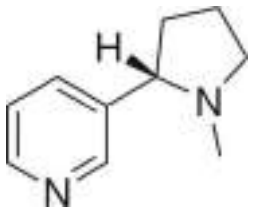
عرفت القلويدات كمواد آزوتية ، أساسية ذات منشأ طبيعي ، كما أن بنيتها معقدة و صنفت القلويدات حسب وضع ذرة النيتروجين في الصيغة البنائية فقد يكون الازوت في القلويدات خارج الحلقة أو يكون داخل الحلقة (حلقة غير متجانسة) في هذه الحالة تكون له فعالية فرماكولوجية و يكون على هيئة أملاح ويكون التخليق الحيوي له إبتداءا من حمض آميني. و يسمى هذا النوع بالقلويدات الحقيقية. كما توجد أيضا :

* القلويدات أحادية التربينات تسمى Les pseudo-alcaloïdes

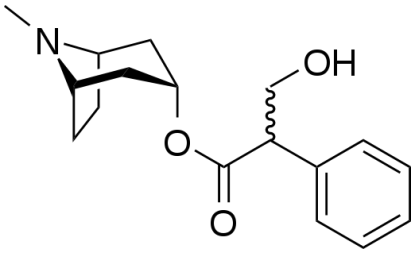
القلويدات على شكل أمينات بسيطة و فيها يكون الآزوت خارج الحلقة و تسمى Les proto-alcaloïdes [16].

و كمثال على ما سبق نذكر الصيغ التالية :

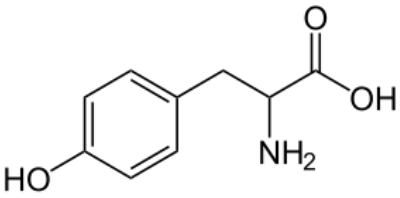
النيكوتين



الاتروبين



تيروزين



شكل 13: يبين وضعية الازوت داخل و خارج الحلقة في القلويدات

3.3. التربينات Les terpènes

التربينات هي مركبات عضوية (كربو هيدرات نباتية)، هذه العائلة موجودة بكثرة في الطبيعة. معظم التربينات تُكون رائحة النبات، هذه الرائحة راجعة إلى تحرير المركبات الطيارة التي تحوي على 10، 15، 20 ذرة كربون هذه المركبات تستعمل كبهارات أو عطر مثل الخزامى. العديد من التربينات تستخدم كمخدر مثل القرنفل. و تصنف التربينات كالتالي:

-تربينات أحادية : بها 10 ذرات كربون

-سيسكوي تربينات : بها 15 ذرات كربون

-التربينات الثنائية : بها 20 ذرة كربون على سبيل المثال الهرمونات و الراتنجات

التربينات الثلاثية : بها 30 ذرة كربون، مثل الأنسجة النباتية ، فنجد أكثر من4000 مركب مخلق منها 30 مركب ناتج من غلق الحلقة [20,16] لـ

Squalène أو 3S-2,3-époxydo-2,3- dihydro-squalène

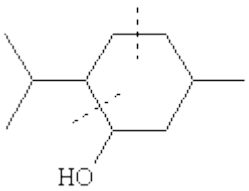
-التربينات الرباعية : تحوي 40 ذرة كربون، مثل الكاروتين

- متعدد التربينات : به 10n من ذرات الكربون

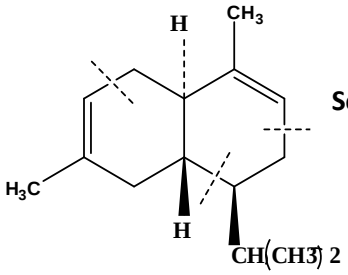
و سنأخذ بعض الأمثلة عن بعض التربينات

Monoterpènes

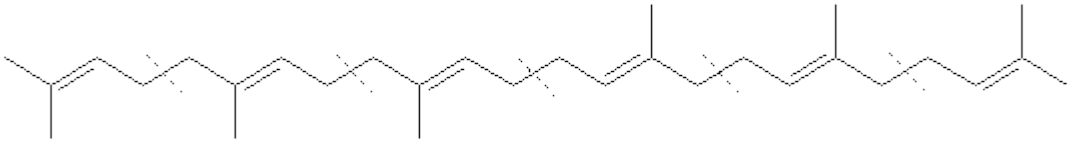
Menthol (menthe)



Sesquiterpènes



Tritepènes.



شكل 14: يبين بعض أنواع التربينات

4.3. الصابونيات Les saponines

الصابونيات هي مجموعة متنوعة تشمل العديد من منتجات الايض لها وزن جزيئي ولها نطاق إنتشار واسع الانتشار في المملكة النباتية. التركيب الكيميائي للصابونيات يتكون من مجمعة أغليكون له طبيعة التربينات الثلاثية أو الستروييدات ومن مجموعة سكرية(glocouse) أو أكثر.

الصابونيات إسمها مشتق من الاسم اللاتيني صابو بمعنى رغوة، قد تشكل رغوة منستقرة في المحليل المائية، سابقا و بصفة تقليدية كانت تستخدم في المنظفات.و لها فوائد صحية حيث لها تأثير على الأغشية الدهنية و تعمل على حث تمديد الدم في المختبر أو عند حقنها وريديا[16] الصابونيات قد تكون لها آثار سامة لغذاء الإنسان و الحيوان . تنقسم الصابونيات الى المجموعات التالية :

-صابونيات بجنين ستروييدية بها 27 ذرة كربون Saponine à génine steroïdique

– صابونيات بجنين تربين ثلاثي بها 30 ذرة كربون Saponine à génine triterpènes

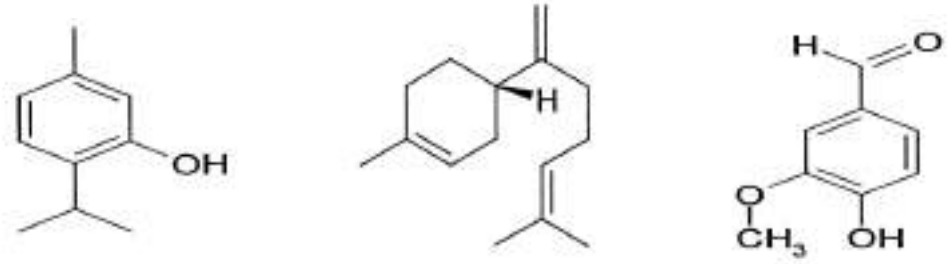
- صابونيات بجنين ستروييدية قلويدية يها 27 ذرة كربون

.[21,16] Saponines à génines stroidique Alcaloïdique

3. 5.الزيوت الطيارة Les huiles essentielles

هي مركبات كيميائية عضوية من عائلة التربينات (الأحادية أوالسيكوتربينات و من مركبات فينولية C6-C3,ذوابة في الماء ، مواد طيارة، توجد تقريبا في كل أجزاء النبات الأوراق و الأزهار وبصفة اقل في لب الثمار، الجذور ، و الثمار و البذور. نحصل عليها من المواد الأولية سواء بعمليات ميكانيكية إبتداءا من قشور الثمار أو بواسطة التقطير الجاف أو بالضغط الميكنيكي، أو من تحلل البيبتيدات، اوبالطريقة المستعملة حديثا و هي الغاز الاصطناعي (ثاني أكسيد الكربون). تفصل الزيوت الطيارة عن الطور المائي بطرق فيزيائية [22].كنماذج من أنواع الزيوت الطيارة :

التربينات الاحادية (1)، السيسكيتربينات (2)، و(3) المركبات C6-C3



1 thymol

2 Béta-bisabolène

3 La vanilline

شكل 15: يبين بعض أنواع الزيوت الطيارة

الفصل الرابع

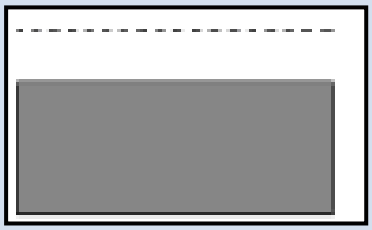
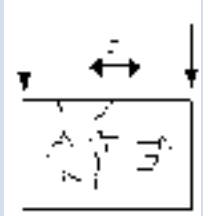
4.الـتآكـــل

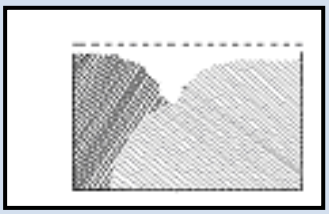
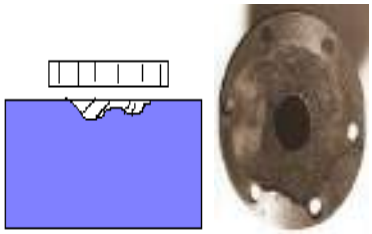
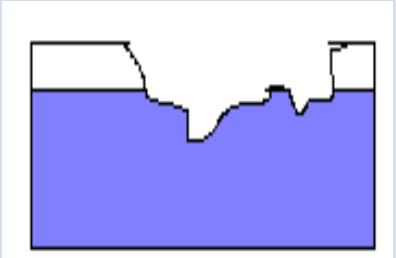
1.4. تعريف التآكل:

يوصف التآكل بأنه الإتلاف للمادة و يكون عادة في المعادن وذلك بالتفاعل الكيميائي مع الوسط الملاصق، وللتآكل أشكال ومستويات مختلفة تتراوح بين التغيير البسيط على سطح المعدن إلى الفقدان الكلي للخواص الميكانيكية للمعدن.

وتعتبر الأتربة والأحماض والماء بقدر كاف الأوساط المساعدة على التآكل.

2.4. أشكال التآكل جدول1:

شكل التآكل	تعريفه	صورة موضحة
التآكل المنتظم(العام)	هذا النوع من التآكل يحدث بنفس السرعة على جميع نقاط السطح المتآكل للمعدن ويشمل جميع أجزاء سطح المعدن.	
التآكل الموضعي (بالنقر)	هذا النوع من التآكل يحدث في مواضع معينة من المعدن ويتسبب في نقص ضئيل في وزن المعدن، ويمكنه إحداث ثقوب أو كسور في المعدن وهو الأكثر انتشارا سببه عدم التجانس في بنية المعدن أوفي الوسط المحيط بالمعدن.	
التآكل التصدعي	في هذا النوع من التآكل التلف الحاصل لهذا المعدن سببه تغلغل الهيدروجين الذري إلى داخل المعدن ويتسبب في حدوث تصدعات وشقوق في المعدن مما يفقده خصائصه	

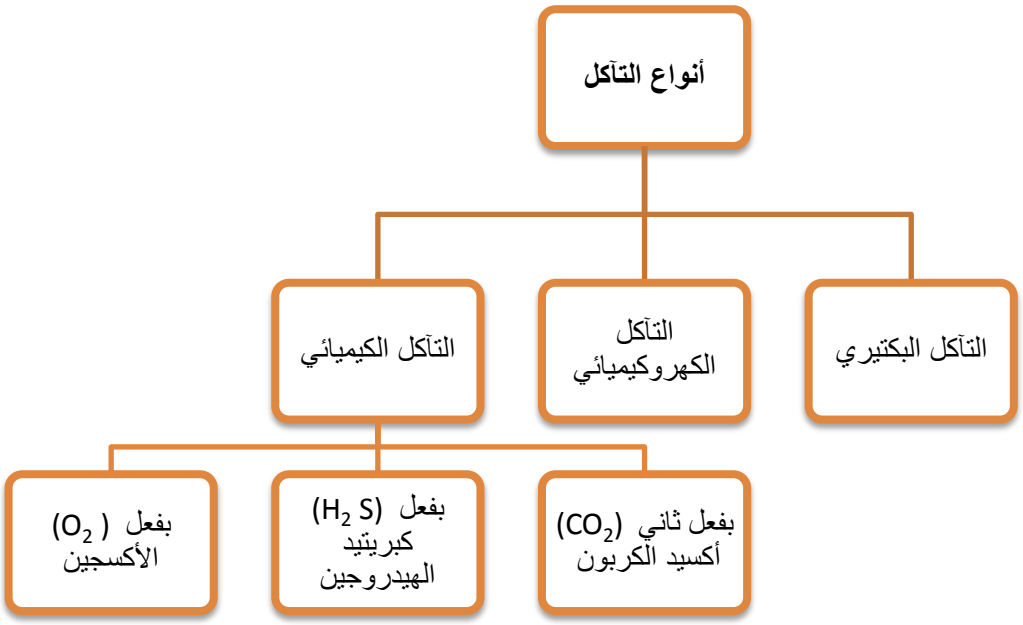
	الميكانيكية.	
التآكل الغلفاني	يحدث هذا التآكل بسبب وجود معدنين مختلفين في طبيعتهما في سبيكة واحدة مما يولد فرقا في الجهد .	
التآكل بين الحبيبات	يعرف التآكل الحبيبي أو بين الحبيبات بأنه هجوم موضعي، يحصل بسبب وجود تفاوت أو اختلاف في طبيعة الخواص المعدنية من منطقة إلى منطقة أخرى.	
التآكل الإجهادي	هو عبارة عن ظاهرة تشقق المعادن لا يمكن رؤيتها بالعدسة ويمكن أن تصبح مرئية بالترشيح أو بجزيئات مغناطيسية وهذه ناتجة عن تحطم المعدن وذلك بسبب التأثير	
التآكل بالتعرية	يعرف التآكل بالتعرية بأنه الزيادة في معدل التآكل النسبي بين الوسط التآكلي وسطح المعدن ومن أهم الأوساط التآكلية التي تسبب التآكل بالتعرية ،الغازات ،المحاليل أو المواد العضوية أو المعادن المنصهرة	
التآكل الاختياري	هو عملية أكسدة مركبات دون المركبات الأخرى المتواجدة و المكونة لمزيج على سطح معين منشئا بذلك بنية معدنية مسامية.	

الجدول 1 : يوضح أشكال التآكل.

3.4.الآثار الاقتصادية للتآكل:

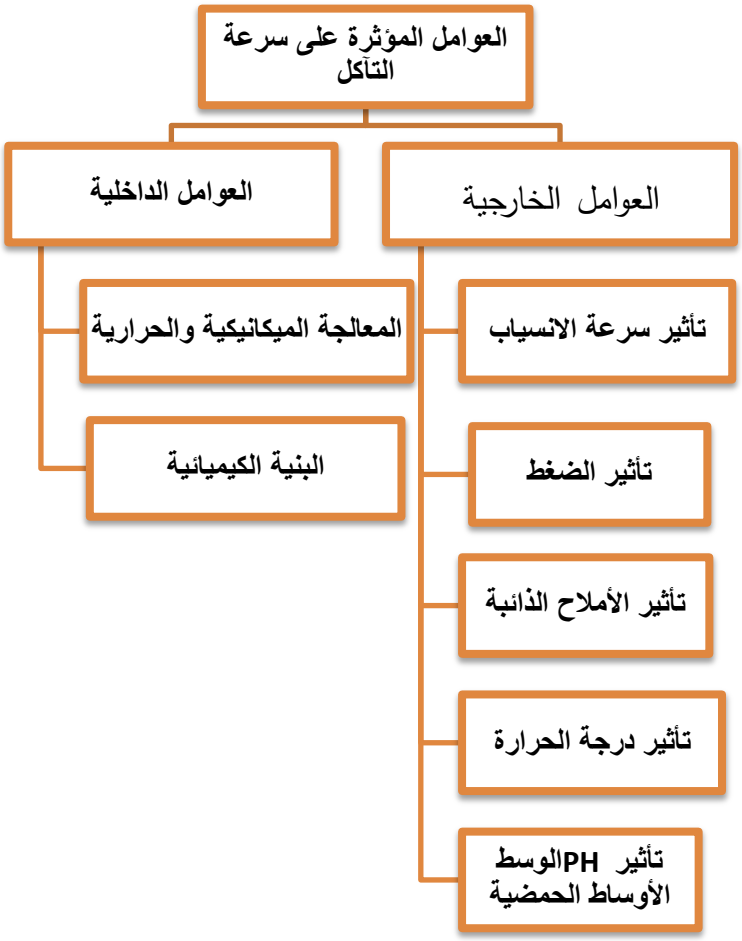
يؤدي التآكل إلى خسائر مادية معتبرة كما يتسبب في إتلاف العتاد ، وقد يتعدى إلى توقف الإنتاج و تلوث المنتوج وفي بعض الأحيان قد يشكل خطرا على حياة العاملين

4.4.أنواع التآكل:ممثلة في الشكل التالي:



الشكل16: يوضح أنواع التآكل.

5.4. العوامل المؤثرة على التآكل: تختلف العوامل باختلاف سبب التأثير



الشكل 17: يوضح العوامل المؤثرة على التآكل

6.4. تقنيات الحماية من التآكل : لإبطاء عملية التآكل نقوم بمايلي:

- الحماية الكاتودية و الحماية الانودية
- خفض درجة الحرارة و السرعة
- إزالة المياه
- مثبطات التآكل

7.4. مثبطات التآكل:

1.7.4. تعريف مثبطات التآكل:

مثبطات التآكل: هي مركبات كيميائية تضاف بمقادير ضئيلة إلى الوسط الأكال لتحد من عملية التآكل بنسب معتبرة، هذه المركبات يجب أن تكون ذات فعالية عالية ليتسنى استخدامها بكميات ضئيلة جدا، ويجب أيضا أن تكون خاملة اتجاه الوسط حتى لا تؤدي إلى تغيير ملحوظ في خصائصه الفيزيائية والكيميائية و في أغلب المجالات المثبط يتوضع على سطح المعدن مشكلا طبقة تمنع الاتصال (معدن/ إلكتروليت)

2.7.4. طبيعة مثبطات التآكل

أ- تشكل طبقة على سطح المعدن لحمايته من البيئة الملاصقة له. بطريقة مباشرة أو غير مباشرة

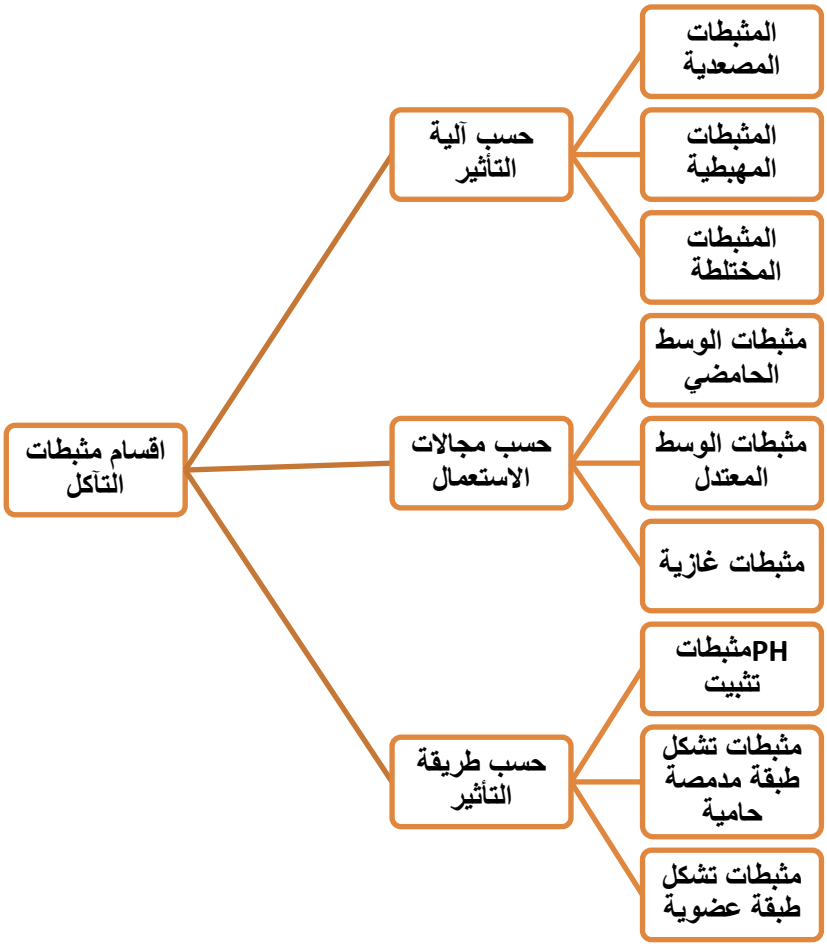
ب- تمتز على سطح المعدن من المحلول وبعضها يتم استخدامه مباشرة كطبقة تغطية

ج- تكون نشطة (تتفاعل كيميائيا مع المعدن أو المجال البيئي الملاصق)

د- تكون طبقة تسمى طبقة الإدمصاص

طبقة الحماية تبطئ التآكل عن طريق زيادة الإستقطاب الآنودي أو الكاتودي أو كليهما، و خفض حركة الايونات نحو سطح المعدن و زيادة المقاومة الكهربائية على أسطح التقابل للمعدن والالكتروليت.

3.7.4. أقسام المثبطات: لمعرفة طبيعة ونوع مركبات التثبيط نلاحظ الشكل التالي:



الشكل 18: يمثل أقسام المثبطات

8.4. الدراسة الترموديناميكية:

1.8.4.الكمون النظامي لمسرى: يقصد بالمسرى كل ناقل معدني في تماس مع الكتروليت، والكتروكيميائيا المسرى هو تفاعل الأكسدة أو الإرجاع (انتقال الشحنات) حيث لا يمكن قياس كمون المسرى إلا بالنسبة لمسرى آخر نتخذه كمرجع للقياس.

كمثال على المسرى المرجعي نذكر مسرى الهيدروجين النظامي وهو ENH ، ومسرى الكالوميل المشبع ECS وهو الأكثر استعمال **[23]**.

E_{re} عند التوازن يطلق على كمون المسرى بالكمون العكوس وهو يمثل فرق الكمون بين المعدن والمحلول

4. 2.8. معادلة نرنست(Nernst):

تطبق العلاقة على مسرى في حالة توازن، حيث يعطى كمونه العكوس بالعلاقة:

$$E_{rev} = E_0 + \frac{RT}{nF}\log\frac{[ox]}{[red]}$$

E_0 الكمون النظامي للثنائية ox/red المكونة للمسرى.

3.8.4. كمون الحماية لمسرى:

لكي يحدث تآكل للمسرى لابد أن يحقق كمونه E العلاقة ($E > E_{rev}$)
نقول عندها أنه حدث استقطاب للمسرى.

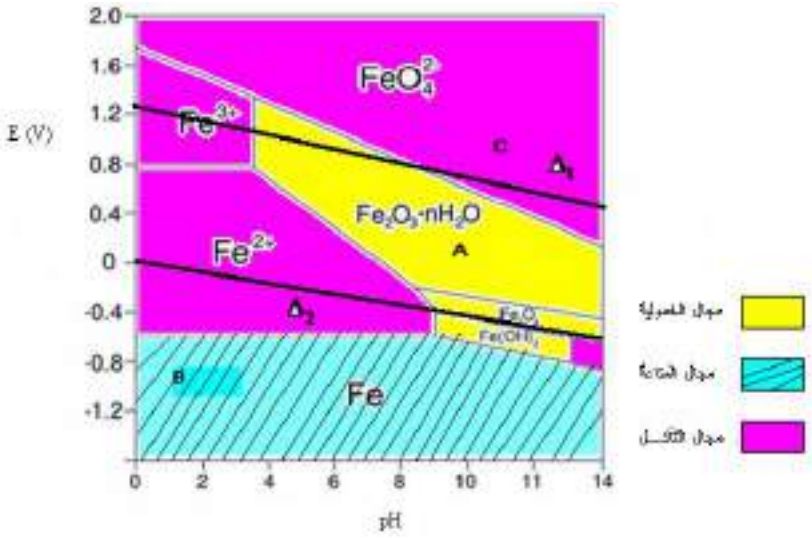
E_{rev} = كمون المسرى

4. 4.8. منحنيات بوربي Diagrammes de pourbaix

كثير من تفاعلات الأكسدة والإرجاع، خاصة تلك التي يتكون فيها أكسيد معدني – المحلول.
pH يعتمد كمونها على قيمة
المحلول، pH مجموع المنحنيات لعنصر ما والتي تمثل تغيرات الكمون بدلالة
وترسم على نفس المعلم تدعى "منحنيات بوربي ".

لرسم منحنيات بوربي لمعدن ما، نقوم بدراسة كل التوازنات التي يمكن أن توجد بين الأصناف الكيميائية المختلفة لهذا المعدن، وفي درجات أكسدة مختلفة، وبحيث يمثل كل توازن بمعادلة ثم (E-pH)ترسم على المعلم

حيث المستقيمات الناتجة تقسم المعلم السابق إلى مناطق مختلفة يمثل كل منها مجال غالبية صنف معين منحل أو مجال استقرار صنف آخر[24].



الشكل 19: يوضح منحنى بوربي لمعدن الحديد عند 25°م في وسط مائي

- **تفسير أجزاء المنحنى:**

*أعلي الخط (Δ_1) يمثل مجال أكسدة الماء مع انطلاق غاز الأكسجين

* أسفل (Δ_2) يمثل مجال إرجاع الماء مع انطلاق غاز الهيدروجين و المنطقة بين الخطين الخط تمثل مجال ثبات الماء.

*المنطقة (B) تدعى مجال مناعة المعدن حيث لا يحدث أي تفاعل بين المعدن والوسط المحيط وفيها يكون تركيز شوارد الحديد اقل من 10^{-7} M.

*المنطقة (A)تدعى مجال خمولية المعدن حيث تتكون طبقة من الأكسيد والهيدروكسيد تحمي الحديد من التآكل.

*المنطقة(C) تمثل مجال تآكل المعدن حيث ينحل الحديد في الوسط الأكال على شكل شوارد **Fe^{+2} , Fe^{+3}.**

نلاحظ من المنحنى كذلك أن الحديد يتفاعل مع البروتون H^+في الوسطين الحامضي والمتعادل بينما تقاوم اكاسيده الانحلال في الوسط القاعدي .

* الخطوط الفاصلة بين المناطق المختلفة تمثل التوازنات بين الأصناف المختلفة.

9.4. الدراسة الحركية لتفاعلات التآكل:

1.9.4. المسرى البسيط والمسرى المختلط:

أ- المسرى البسيط:

عند حدوث تفاعل واحد في الجملة (معدن/الكتروليت) ندعو الجملة عندئذ بالمسرى البسيط مثال ذلك سلك نحاس مغموس في محلول كبريتات النحاس:

$$Cu^{2+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons Cu$$

كمون هذا E_{rev} هو الكمون الذي يأخذه في غياب التيار الخارجي (الكمون الحر) المسرى

يمكن إزاحة كمون المسرى السابق إلى قيمة E بإحداث استقطاب للمسرى مقداره (η)جديدة يعطى بالعلاقة التالية:

$$\eta = E - E_{rev}$$

η : فوق الجهد

ب- المسرى المختلط:

حيث يحدث في الجملة تفاعلي أكسدة ارجاعية أو أكثر، مثال ذلك وجود الهواء في حالة مسرى النحاس السابق في هذه الحالة لدينا التفاعلان التاليان:

$$Cu^{2+} + 2é \rightleftharpoons Cu$$

$$1/2\ O_2 + 2\ H^+ + 2é \rightleftharpoons H_2O$$

المسرى المختلط هو المسرى الأكثر شيوعا ولكي يمر فيه تيار I نحدث له استقطابا مقداره:

$$\xi = E - E_{corr}$$

حيث E_{corr} يمثل كمون بداية التآكل .

التيار المار I هو مجموع تيارين جزئيين احدهما أنودي I_a ناتج عن تفاعل الأكسدة، والآخر كاتودي I_c ناتج عن تفاعل الإرجاع بحيث:

$$I = I_a + I_c$$

إذا كان التيار الكاتودي مهملا إزاء التيار الآنودي $I_a \rangle\rangle I_c$ أعتبر التيار المار أنوديا والمسرى يلعب عندها دور المصعد.

$$I \approx I_a$$

وإذا كان التيار الآنودي مهملا إزاء التيار الكاتودي $I_c \rangle\rangle I_a$ أعتبر التيار المار كاتوديا والمسرى يلعب دور المهبط.

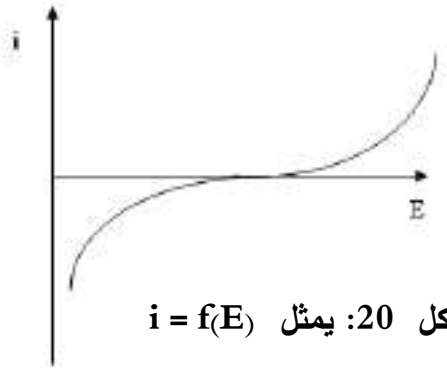
$$I \approx I_c$$

2.9.4. منحنيات الاستقطاب:

سرعة التفاعلات عند المسرى i تعتمد على الكمون المفروض عليه (أي على الاستقطاب والمعبر عنها بكثافة التيار
الذي تعرض له) ولأخذ فكرة مفصلة على حركية التفاعلات عند المسرى نرسم منحنى الاستقطاب المميز له وهو نوعان[23]:

أ- المنحنى i = f(E):

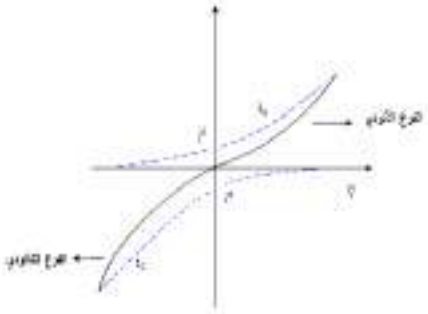
باستعمال جهازPotentiostatنغير في قيمة الكمون (المفروض بين مسرى العمل والمسرى المرجعي) ونقيس في كل مرة كثافة التيار المار في الدارة [2].



الشكل 20: يمثل i = f(E)

ب- E = f (i) :

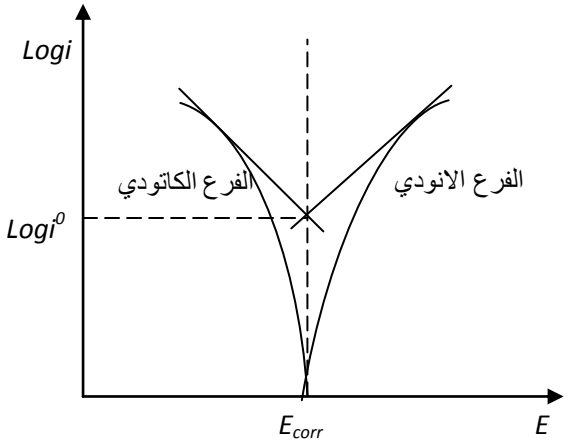
هذه المرة نجري عملية Galvanostatالمنحنى تغيير لقيمة التيار باستعمال جهاز**40** ثم يقاس في كل مرة الكمون الموافق للمسرى عادة ما يكون الجهازان السابقان مضمومان في جهاز واحد يؤدي المهمتين معا.



الشكل 21: يمثل: E = f (i)

ج- مستقيمات تافيل Droites de Tafel :

من علاقة بوتلر – فولمر نسجل تقاطع استقامة الفرعين الآنودي والكاتودي لمعادلتي تافيل تعطينا $Log\ i^0$ والموافقة لكمون التآكل E_{corr} والتي تستعمل لحساب سرعة التآكل V_{corr}.



الشكل 22: يوضح منحنى تافيل

الفصل الخامس

I– المواد و الطرق المستعملة

تم جمع النبتتين التي تنتمي إلى العائلتين السابقتين من ضواحي ورقلة و تم إخضاع كل منهما إلى التجفيف في مكان مظلم و بعيد عن أشعة الشمس، حفظت العينات النباتية لحين دراستها كيميائيا. وأستخدم فقط الجزء الهوائي لكلتا النبتتين.

1.الكشف عن منتجات الايض الثانوي في النبتتين Les métabolites secondaires

1.1.الكشف عن متعدد الفينولات

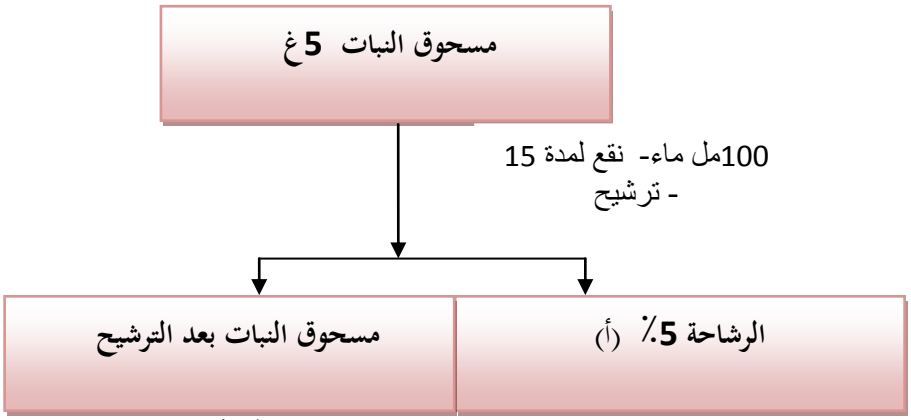
1.1.1.الكشف عن الكومارينات

في انبوب اختبار نضع 1غ من مسحوق النبات مبلل بكمية من الماء (تقريبا 10 دقائق). يبلل مرة ثانية ورق الترشيح بهيدروأكسيد الامنيا 10٪ و يوضع تحت الأشعة الفوق البنفسجية. ظهور البقع مشعة يدل على وجود الكومارينات **[25].**

2.1.1. الكشف عن الفلافونويدات

الجزء المدروس من النبات هو الجزء الهوائي لكلي النبتتين حيث تم الكشف بالطريقة التالية:

نضع في إرلن ماير ذات سعة 250 مل 5 غ من مسحوق النبات في 100مل من الماء المقطر ثم تغطى بورق الالومنيوم و تترك لمدة 15 دقيقة (5٪)، ثم ترشح بعد ذلك بورق الترشيح.



شكل 23 : يبين الحصول على الرشاحة (أ)

-أ-**الكشف عن الانتوسيان** : في أنبوب الاختبار نضع 1 مل من الرشاحة (أ) و نضيف له 1 مل من حمض الكبريت المركز ببطء [26]، ثم نضيف بعدها 1مل من هيدروأكسيد الأمنيا. فإذا ظهر اللون يميل إلى الازرق-البنفسجي في الوسط الاساسي فهو يدل على وجود الانتوسيان [26]

-ب- **تفاعل السيانيدين:** في أنبوب الاختبار نضع 1 مل من الرشاحة و نضيف له 1 مل حمض الهيدروكلوريك الكحولي (كحول 95° ، ماء مقطر، حمض الهيدروكلوريك المركز بنسبة : 1/1/1)، مضاف له 1 مل من كحول الايزواميليك ثم قطع من المغنيزيوم المعدني.

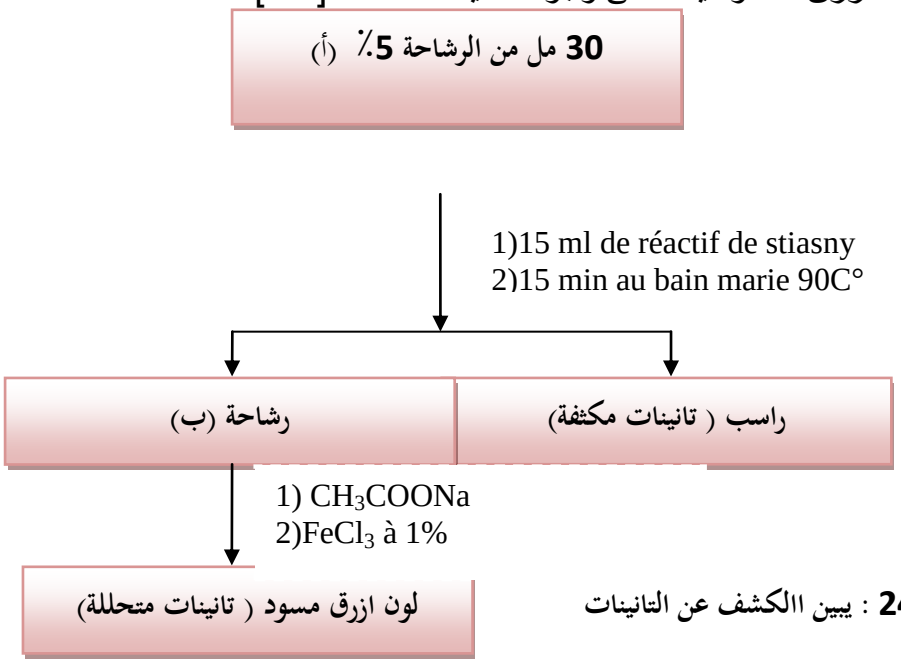
ظهور اللون البرتقالي يدل على **الفلافون**

ظهور اللون الأحمر-كرزي (احمر قرمزي) يدل على **الفلافونون**

ظهور اللون الأحمر-البنفسجي يدل على **الفلافانون** [26].

3.1.1. الكشف عن التانينات

نأخذ في أرلن ماير 30 مل من الرشاحة السابقة 5٪ و نضيف لها 15 مل من كاشف ستياسني (10 مل من الفورمول 40٪ و 5 مل من حمض الهيدروكلوريك المركز) و يسخن المزيج إلى 90° في حمام مائي لمدة 15دقيقة ، الحصول على راسب يدل على وجود التنينات المكثفة (كاتيشيك). يرشح المحلول السابق ثم يشبع باسيتات الصوديوم. ثم يضاف له 1مل من محلول كلوريد الحديد الثلاثي 1٪ ، ظهور اللون الأزرق المسود يدل على وجود التانينات المتحللة[27].



شكل **24** : يبين االكشف عن التانينات

2.1. الكشف عن القلويدات

النقيع للقلويدات يمكن أن تحضيره في وسط قلوي أو حمضي في هذا العمل اخترنا الوسط القلوي.
10غ من مسحق النبات يوضع في ارلن ماير ذات سعة 250 مل و تبلل بمحلول هيدرواكسيد الامنيا 50٪ ثم تضاف له 50 مل من اسيتات الاثيل ، تترك للتحريك المستمر لمدة 24 سا. بعد إنقضاء مدة النقع ترشيح ثم الرشاحة يضاف لها الماء المقطر حمض الكبريتيك 2٪ حتى يصبح الوسط حمضي أي المحلول pH =2

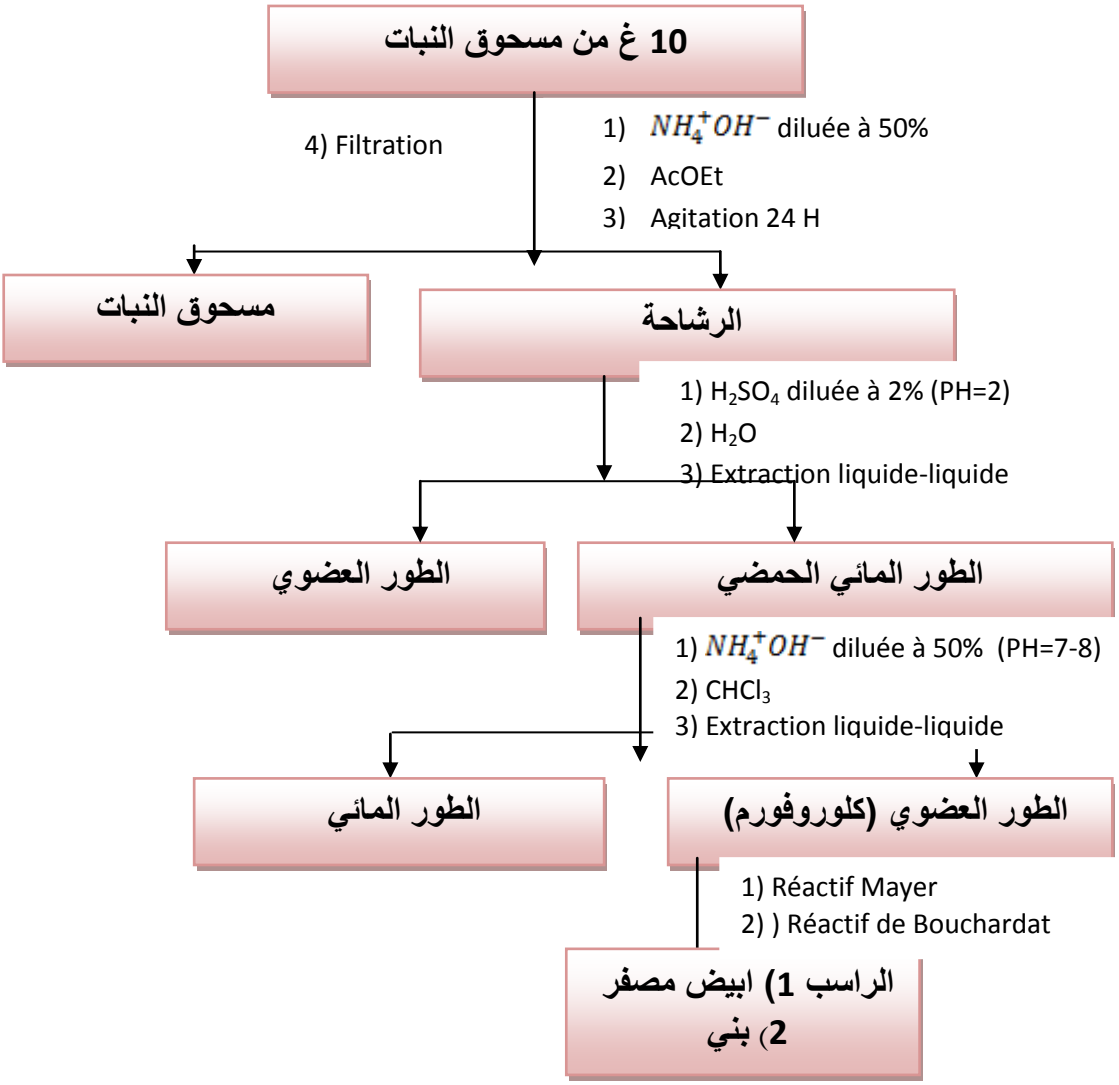
ثم تفصل بواسطة في قمع فصل .الطور المائي يوضع في قمع فصل و يضاف له الكوروفورم بمقدار الثلث و

8-7 ،ثابت الحموضة من يضاف له ايضا محلول هيدرواكسيد الامنيا المخفف 50٪ حتى يصبح الوسط قلوي

يفصل الطور العضوي حيث يؤخذ منه 1 مل و يضاف له قطرات من كاشف ماير ظهور اللون الراسب ابيض مصفر دلالة على وجود القلويدات. كما يمكن التأكد أيضا استعمال كاشف بوشردا في هذه الحالة ظهور الراسب البني يدل على وجود القلويدات تمديد 1:1 [28].

Réactif de Mayer : 5g de KI, 1.358 g de Hg_2Cl_2 solubilisé dans 100ml d'eau distillée.

Réactif de Bouchardet : 2 g de KI, 2.27g d'I_2 dans solution de 100ml d'eau distillée.



شكل **25** : يبين االكشف عن القلويدات

3.1. الكشف عن االتربينات و الستيرولات (تفاعل ليبرمان بوشار)

5غ من مسحوق النبات 100 مل من الايثر لمدة 24 سا، بعد ذلك يبخر الايثر حتى الجفاف ثم يضاف له 1مل من انهيدريد حمض الخل ثم يضاف ايضا 1 مل من الكلوروفورم. و ترج جيدا، ونضع في أنبوب الاختبار المستخرج ثم يضاف له قطرات من حمض الكبريت المركز. إذا تغير اللون من البنفسجي إلى الأخضر يدل على السترول أما إذا تكونت حلقة حمراء دلالة على التربينات**[28].**

4.1. الكشف عن الصابونيات

في ارلن ماير نضع 2غ من مسحوق النبات مضاف له 10 مل من ايثر البترول ثم يرج جيدا و يترك لبعض الدقائق ثم يرشح . بودرة النبات تجفف من الايثر جيدا ثم تكرر العملية مع 5 مل فقط من ايثر البترول، ترشح ، و يجفف مسحوق النبات. نزن 1غ بالتدقيق من مسحوق النبات المنزوع منه الدهون، و توضع في دورق سعته 250 مل و يضاف له 100مل من الماء المقطر و يسخن تحت المكثفات المرجعة لمدة 30 دقيقة. ثم ترشح. نخفف المستخلص بالغليان إلى 10/1 تقسم إلى 10 أنابيب وفق الجدول-2- التالي:

جدول 2:

رقم الأنبوب	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
المستخلص بالغليان المخفف	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الماء المقطر	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

يغلق كل أنبوب بالأصبع ثم يرج بقوة و أفقيا 15 ثانية و يترك الأنبوب مدة 15 دقيقة فإذا كانت الرغوة مقدارها 1سم فإن مؤشر الرغوة هو مقلوب التخفيف للأنبوب أي التركيز 0.1٪. على سبيل المثال الأنبوب رقم 7الذي يحوي 6 مل من المحلول المخفف و 4 مل من الماء المقطر فمؤشر الرغوة يحسب كما يلي :

$\frac{6\ xx0.1}{100} = 0.006\ g$ de plante que l'on a dilué à 10 ml avec l'eau doc la dilution à 0.006/10.

Donc

Indice de mousse = $\frac{10}{0.006} = 1167.$

5.1. الكشف عن الزيوت الطيارة

ينقع 10غ من مسحوق النبات مع 40 مل من الماء المقطر و يرج بواسطة جهاز الرج لمدة 30 دقيقة ثم يرشح. نأخذ 2 مل من الرشاحة يضاف هيدوأكسيد الصوديوم و قليل من حمض

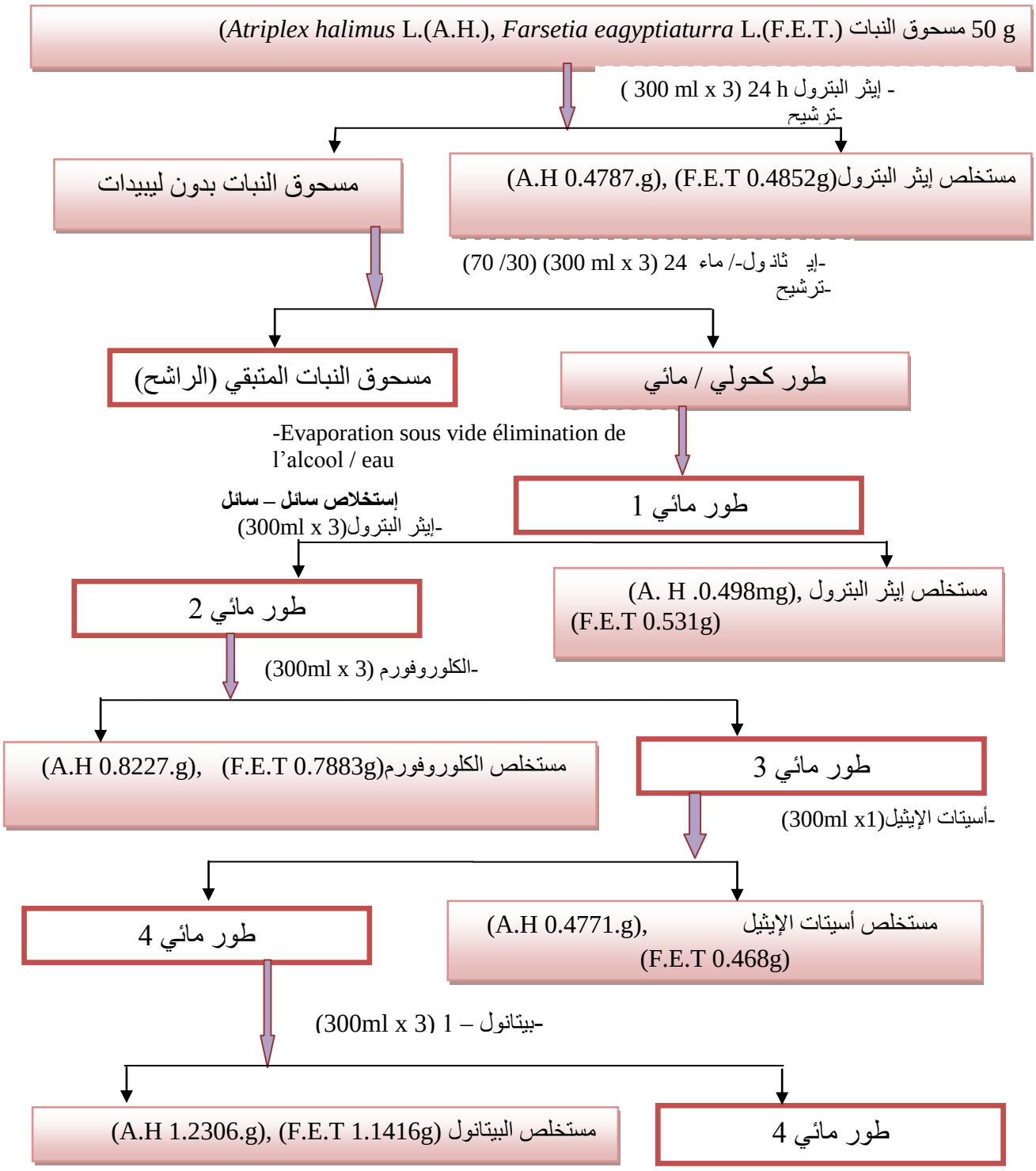
الهيدروكلوريك المخفف . ظهور الراسب الأبيض الذي يتشكل مع الزيوت الطيارة دلالة على وجود هذه الزيوت.

2. استخلاص منتجات الايض الثانوي بطريقتين مختلفتين لكلتا النبتتين.

1.2. الطريقة الأولى تتضمن الاستخلاص بواسطة النقع للنبتتين شكل 25.

شكل26 : تبين عملية النقع و الاستخلاص سائل – سائل

تم هذا الاستخلاص وفق الطريقة التالية شكل 26 :



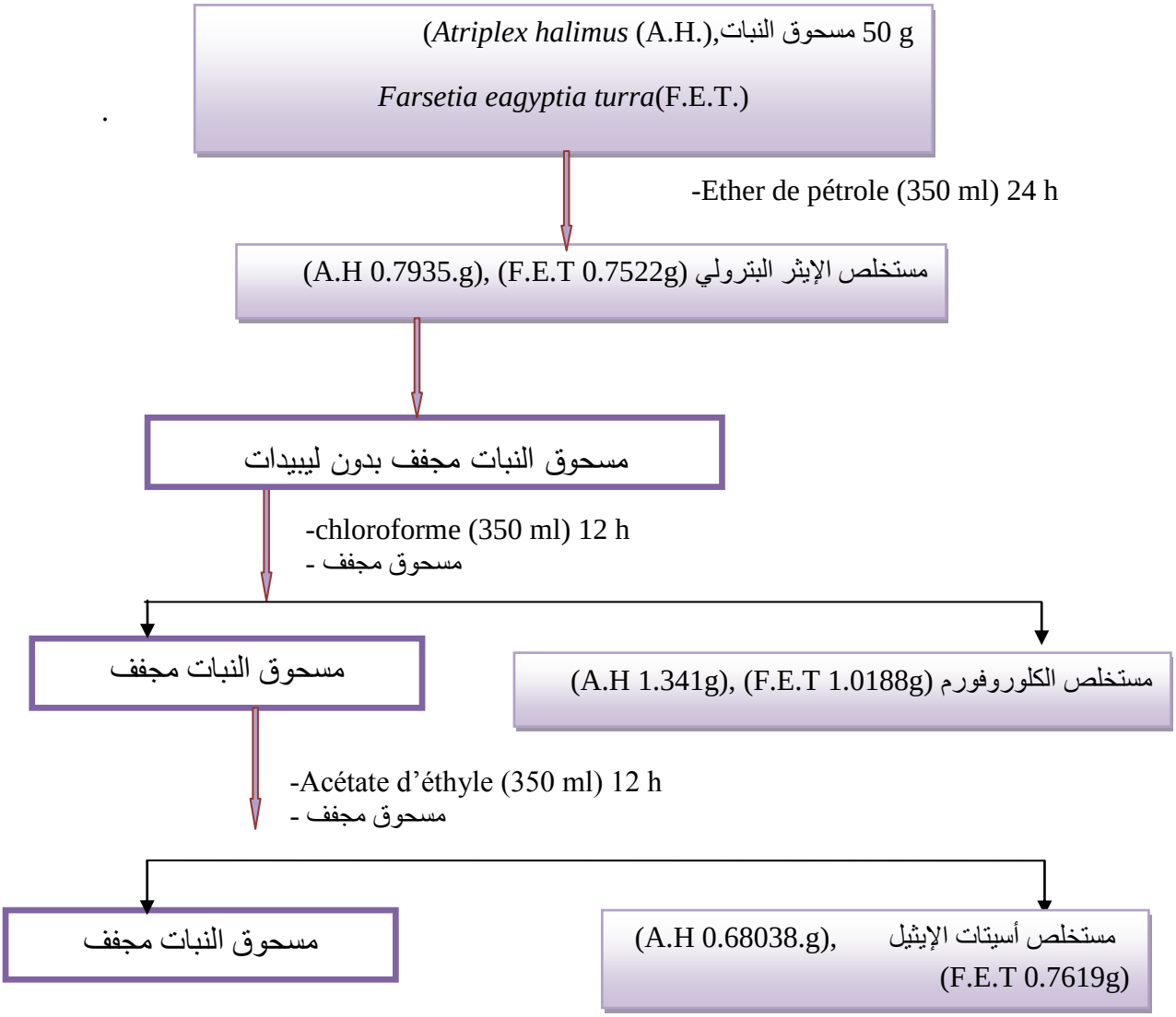
شكل 27: يبين الاستخلاص على البارد – عملية النقع-

2.2. الطريقة الثانية تتضمن الاستخلاص على الساخن أي باستخدام جهاز سوكسلي للنبتتين

الجهاز المستعمل في هذه الطريقة هو جهاز سوكسلي المبين في الشكل 27.

شكل28: يبين الاستخلاص عن طريق جهاز سوكسلي

أما الاستخلاص بواسطة هذا الجهاز فهو كالتالي شكل 20.



شكل 29 : الاستخلاص بإستعمال جهاز سوكسلي

لم نكمل مرحلة الاستخلاص بواسطة البيتانول لعدم توفر جهاز تبريد كافي لتكثيف البيتانول ولعدم توفر مضخة لتفريغ الهواء قوية في المخبر.

3. طريقة الفصل بالكروماتوغرافيا :

الكروماتوغرافيا عبارة عن طريقة فصل وتنقية تعتمد على الجانب الكمي والكيفي ولها عدة أشكال ، ولقد إستخدمنا شكلين وهما:

- كروماتوغرافيا الورق حيث استخدمنا ورق الترشيح واطمان رقم3 (PC)

- كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة استخدمنا جل السيليس F_{254} (CCM).

و لرؤية البقع للمركبات استخدمنا جهاز UV (lampe à uv)

نقوم بوضع المستخلص على ورق واتمان 3 حسب الشروط المتبعة ثم نحضر محلول الهجرة الذي هو الطور العضوي من خليط (Baw) (البيتانول ، حمض الخل ، ماء مقطر (4: 1: 5)) **[29]**.

4. الطرق المستعملة في دراسة سرعة التآكل

ظهرت هذه الطرق بالتوازي مع ظهور مشكل التآكل وهذا للمساعدة على إيجاد الحلول والتخفيض من أضراره وأخطاره فاختلفت باختلاف الوسائل التي تستعمل في الدراسة، من بين هذه الطرق نذكر الطرق الكلاسيكية (طريقة ضياع الكتلة)،والطرق الحديثة (الطرق الالكتروكيميائية).

-ونحن في دراستنا هذه قمنا بطريقة إلكتروكيميائية حيث تطرقنا إلى كل من دراسة منحنى طافيل ودراسة مطيافية الممانعة الإلكتروكيميائية حيث إستخدمنا مثبط هو مستخلص نباتي وهو مستخلص البتانول من نبتتين مختلفتي العائلة حيث النبتة الأولى هي pt1 والنبتة الثانية pt2 أما وسط التآكل هو H_2SO_4 بتركيز 0.5 M [23]

1.4.الطرق الالكتروكيميائية

1.1.4. الطرق الالكتروكيميائية المستقرة :

ويندرج ضمن هذه الطرق منحنيات الاستقطاب ، حيث تفيد هذه الطريقة في دراسة حركة انتقال الالكترونات وبالتالي دراسة سرعة التآكل انطلاقا من منحنيات تافال .

2.1.4. الطرق الالكتروكيميائية المتغيرة :

1.2.1.4.الاجهزة المستعملة

مطيافية الممانعة الالكتروكيميائية هي واحدة من الطرق الالكتروكيميائية المتغيرة évolutif

وهي الطريقة الأكثر استعمالا لدراسة التآكل، وآليات التفاعل، وتشكل الطبقات على المساري وقياس سرعة التفاعل المنتظم.

تمت هذه الدراسة باستخدام:

أ- جهاز POTENTIOSTAT – GALVANOSTAT من نوع Voltalab 40 :

وهو جهاز متطور يمكننا من دراسة الطرق الالكتروكيميائية المستقرة و المتغيرة ، ويتألف من مولد ومؤشر داخلي ، والآتي بعض مايمكن قياسه ومعرفته من هذا الجهازشكل 29 (أ):

- رسم منحنى الاستقرار $E=F(t)$.
- رسم منحنى الاستقطاب $i = F(E)$.

ب – الخلية الالكتروكيميائية :

وهي عبارة عن خلية زجاجية لها شكل اسطواني من نوع PYREX ذات حجم 500ml بها فتحتان تسمح بإدخال الالكترود المساعد والكترود العمل ،كما تحتوي على غطاء به خمس فتحات إحداهن لإدخال الالكترود المرجعي ، والباقية لإدخال الملحقات كالمحرار ، مدخل الآزوت ، والماء شكل 29 (ب).

أ ب

الشكل 30: موضحة الجهاز المستعمل و الخلية الكهروكيميائية

ج. الالكترودات المستعملة

الالكترودات التي استعملت في هذه الدراسة موضحة في الجدول 5 .

الجدول 3: الالكترودات الستعملة

الالكترود	تعريف	صورة موضحة
الكترود العمل	هو عبارة عن قطعة اسطوانية الشكل مساحة سطحها 1 سم^2 من الفولاذ XC52 .	
الالكترود المساعد	هو من البلاتين ذو مساحة 1 سم^2 وهو المسؤول على غلق الدارة .	
الالكترود المرجع	هو عبارة عن الكترود من نوع كالومال المشبع موجود في محلول كلوريد البوتاسيوم KCl يتحمل درجة حرارة أقصاها 60° م ، وتيار من 25mA إلى -25mA.	

2.2.1.4. وسط التآكل:

إن أول اكتشاف لحمض الكبريت يعود إلى العالم العربي جابر ابن حيان خلال القرن الـ 9 م ، وهذا من عملية تقطير أملاح سلفات الحديد والنحاس. وبالتالي وسط التآكل المستعمل هو محلول حمض الكبريت M0.5

- تصقل القطع الإسطوانية بآلة الصقل أو بالصقل اليدوي تحت تدفق الماء على أوراق زجاجية ذات قياسات 60،100 ، 180 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1200 .
- تغسل القطع بواسطة الماء المقطر ثم تجفف بورق التجفيف.

لكي يتحقق نموذج لانغمير يجب أن تكون قيم R^2 (ثابت الارتباط) محدودة بين 0.964 و0.999 ، بمعنى أن يكون المنحنى خطي

* طريقة منحنيات الاستقطاب:

بعد ضبط الشروط التجريبية على جهاز الكمبيوتر وتحضير الكترود العمل (صقله بواسطة الأوراق الزجاجية) ، ثم توصيله بالخلية ، نقوم بعدها بسكب المحلول في الخلية ثم نضغط على أيقونة التخزين .

تنطلق التجربة فيبدأ الجهاز برسم منحنى $E = F(t)$ ثم منحنى $i = F(E)$ ، وفي الأخير نتحصل على منحنى Tafel ، $\log(i) = F(E)$ ، ويعطي عدة نتائج. الكمون الحر بعد غمر الكترود العمل في (Blanc) لمدة ساعة (60 دقيقة) فكان 450 mV- . من اجل تحديد وإعطاء منحنيات استقطاب صحيحة وقابلة للدراسة تم تحديد مجال كمون بين من 750 mV – الى 400 mV-.

الفصل السادس

-II- نتائج المسح الفتوغرافي و مناقشتها

1. نتائج الكشف عن منتجات الايض للنبتتين

1.1.نتائج الكشف عن متعدد الفينولات

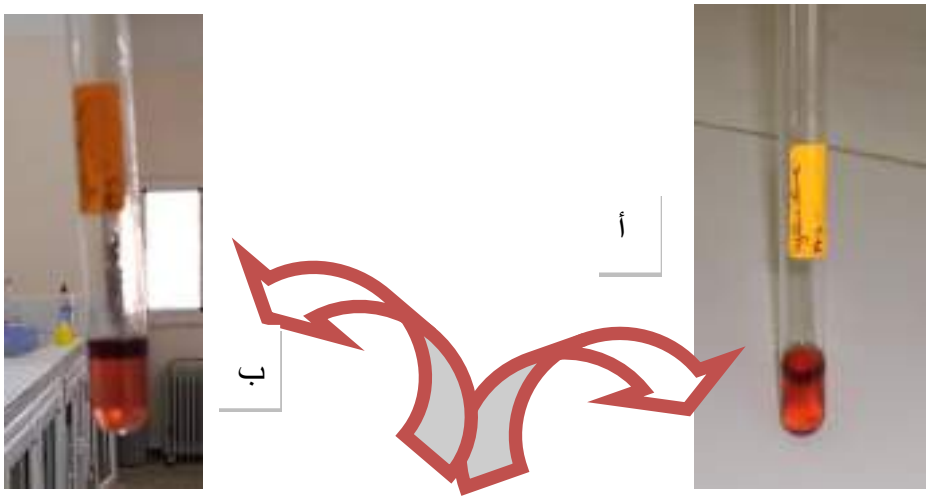
1.1.1. الكومارينات

بعد إجراء الكشف المشار إليه في الفقرة 1.1.1 في الجزء العلي لم يعطي نتيجة ايجابية بالنسبة للنبتتين.

2.1.1. الفلافونويدات

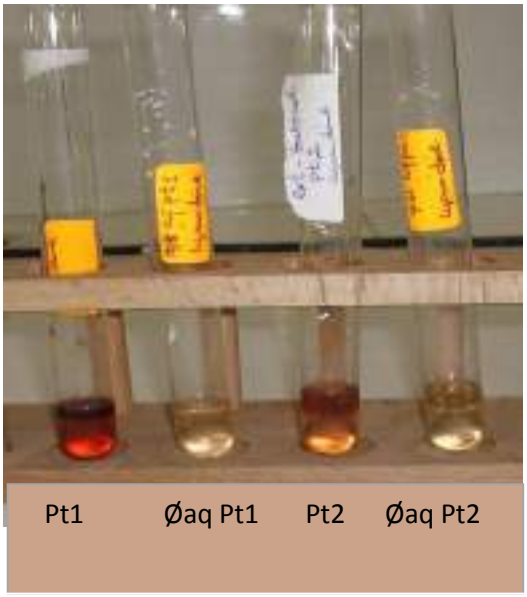
بعد إجراء تفاعل السيانيدين لمستخلص البيتانول للنباتين تحصلنا على مايلي

La réaction à la cyanidine d'extrait butanolique Atriplex Halimus L. (pt1).



شكل 31: ظهور حلقة و اللون الأحمر القرمزي (احمر-كرزي) شكل أ و ب

La réaction à la cyanidine d'extrait butanolique Farsétia Aegyptia Turra (pt2) et les deux phase aqueuse de (pt1) et (pt2).



شكل 32: ظهور اللون الأحمر القرمزي (احمر–كرزي) للنبتتين

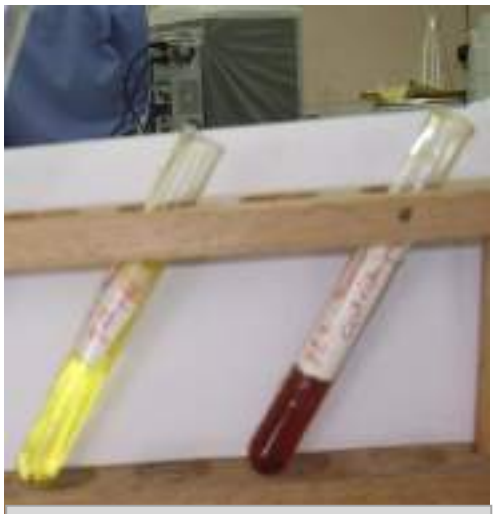
ظهور هذا اللون يدل على وجود الفلافونول [26].

ظهور اللون الأحمر بدل الأزرق

شكل 33: ظهور اللون الأحمر في كلا النبتتين

3.1.1.التانينات

بعد إجراء الكشف عن التانينات المتحللة كان سلبي بينما التانينات المكثفة تحصلنا على نتيجة ايجابية على النحو التالي[27].

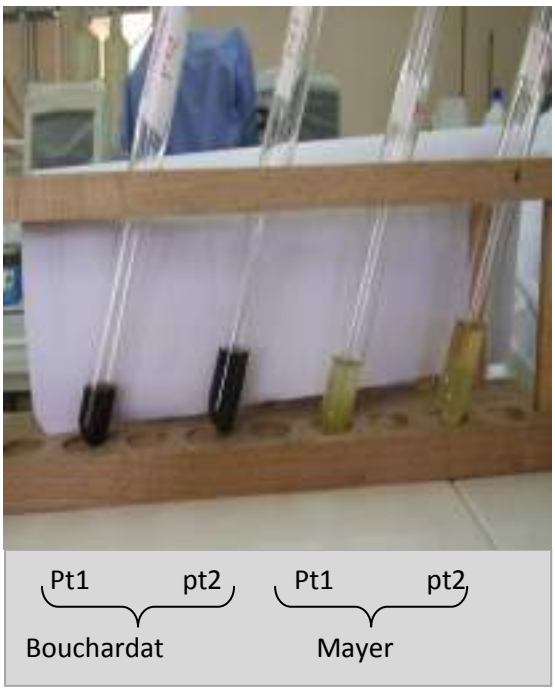


شكل 34 : ظهور اللون الأحمر في الكشف عن التنينات المكثفة و عدم ظهور اللون في المتحللة

أما بالنسبة للنبات الثاني فلم يعطي إختبار موجب

2.1. القلويدات

هذا الاختبار سلبي بالنسبة للنبتتين و بالنسبة للكاشفين



شكل 35: استخدام كشف ماير و بوشاردة

3.1.التربينات الثلاثية و الستيرولات

الاختبار اجري على النبتتين فأعطى نتائج إجابية للاتريبكس أي تحتوي على السرولات أما الفرزيتيا إيجيبتيا تيرة فهو سلبي التالية:

شكل 36: الكشف عن الستيرولات

4.1.الصابونيات

هذا الاختبار سلبي حيث لاحظنا عدم ثبوت الرغوة بعد 15 دقيقة و الصورة توضح ذلك شكل 27.

شكل 37: الكشف عن الصابونيات

5.1. الزيوت الطيارة

لاحظنا خلو نبات الاتريبلكس هاليميس من الزيوت الطيارة لعدم تشكل الراسب أما النبات الثاني لاحظنا وجودها.

2. مناقشة النتائج المحصلة عليها

من خلال النتائج المحصل عليها نلاحظ أن نبات القطف يوجد به اغلب هذه المنتجات أما النبات الثاني فلفل الصحراء أو ما يسمى بتمزار فغنه يحتوي أيضا على اغلب هذه المنتجات و لكن بكميات أقل جدول 1.

الجدول 4:نتائج الكشف الفيتوكيميائي

منتجات الايض الثانوية	PT_1 (*Atriplex halimus L*).	PT_2 (*Farsétia aegyptia turra*
الزيوت الطيارة	–	+
الستيرولات والتربينات	+++	–
Alkaloids القلويدات	–	–
الفلافونويد	+ ++	++
Coumarinsالكومارينات	–	–
Tanins Condenséesالتانينات المكثفة	–	++
Taninsالتانينات المتحللة hydrolysables	–	–
Anthocianidineالأنتوسيانيدن	+++	++
Saponinsالصابونيات	–	–

أما فيما يخص الاستخلاص الذي يتضمن استخدام جهاز سوكسلي ولطريقة الثانية أي عملية النقع العادية التي تتبع بطريقة الاستخلاص بواسطة أنبوبة الفصل، و من خلال النتائج المحصل عليها نلاحظ أن الطريقة المثلى من الناحية الاقتصادية أي من حيث عدم استهلاك للمحاليل الكيميائية بصفة عامة و كذلك من ناحية الكميات المتحصل عليها هي استخدام جهاز سوكسلي لجدول 3، 4.

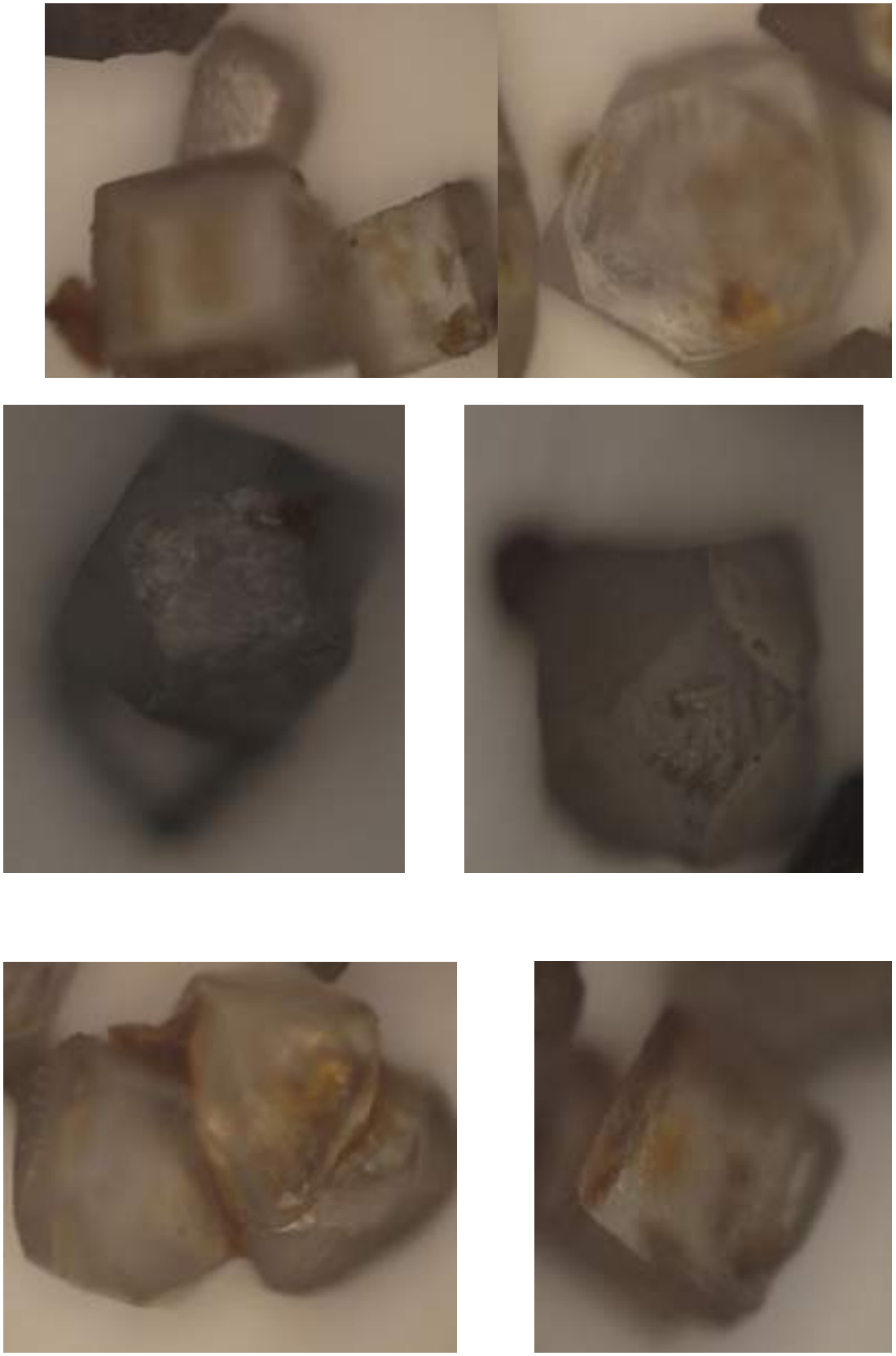
الجدول 5: خاص بالقطف:

مستخلص *Atriplex halimus L.*)	وزن الاستخلاص بالبارد	وزن الاستخلاص بالساخن
مستخلص الايثيري1	0.4787	0.7935
مستخلص الايثيري2	0.498	/
مستخلص الكلوروفورم	0.8227	1.341
مستخلص خلات الاثيل	0.4771	0.68038
مستخلص البيتانول	1.2306	/

الجدول 6: خاص بنبات فلفل الصحراء:

مستخلص *Farsetia eagyptia turra*)	**وزن الاستخلاص بالبارد**	**وزن الاستخلاص بالساخن**
مستخلص الايثيري1	0.4852	0.7522
مستخلص الايثيري2	0.531	/
مستخلص الكلوروفورم	0.7883	1.0188
مستخلص خلات الاثيل	0.468	0.7619
مستخلص البيتانول	1.1416	/

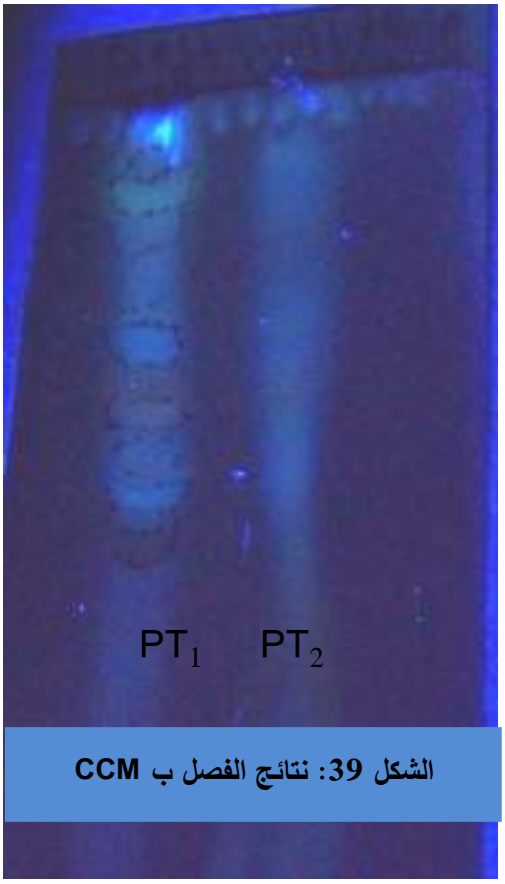
وفي خضم تحضير المستخرجات للكشف عن منتجات الايض تحصلنا على بلورات غير متجانسة من ناحية الشكل و كان المحلول الذي تبلورت بداخله الماء-الايثانول هذه البلورات لا تذوب إلا في الماء و لها مذاق لاذع شكل 37.



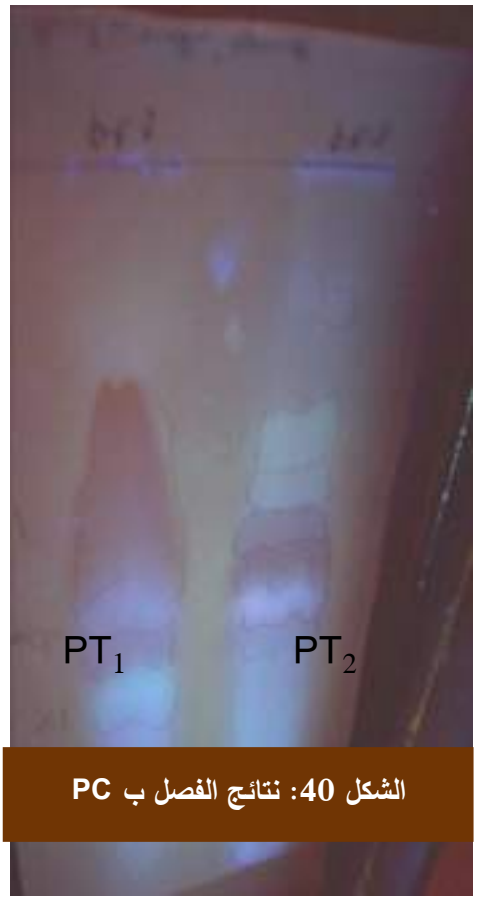
شكل 38. يبين مختلف الأشكال للبلورات المتحصل عليها بالمجهر الضوئي

- **نتائج الفصل الكروماتوغرافي:**

- من خلال الشكلين 38 و39 نلاحظ أن الفصل تم بشكل متوسط بالنسبة للنبتة الأول حيث نلاحظ ظهور عدة ألوان أخضر وأصفر وأزرق وهذا دليل على وجود الفلافونويدات (الفلافون والفلافونون ...الخ)
- أما بالنسبة للنبات الثاني نلاحظ كذلك ظهور ألوان خاصة الأصفر والأزرق كذلك ا يدل على وجود الفلافونويدات في هذه النبتة.



الشكل 39: نتائج الفصل ب CCM



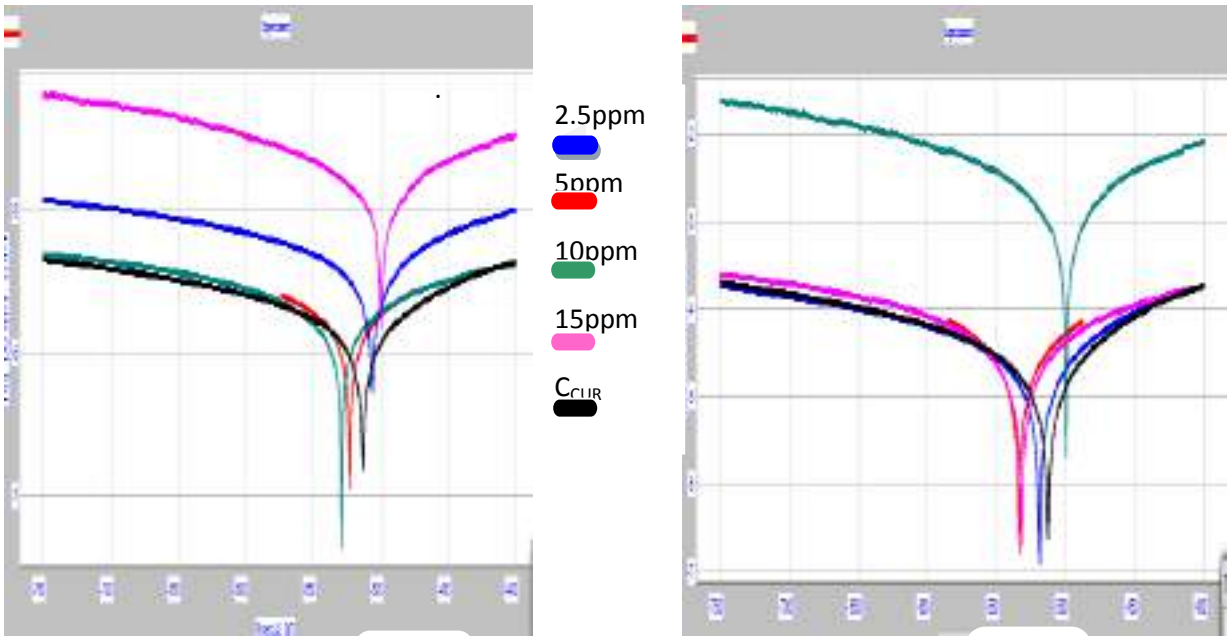
الشكل 40: نتائج الفصل ب PC

- **نتائج التآكل**

منحنيات الاستقطاب:

أ* منحنيات طافال

* من خلال المنحنيين نلاحظ أن المنحنيات في كلا النبتتين منها من إنزاحت جهة الكاتود ومنها من إنزاحت جهة الآنود وهذا دليل على أن منها من هو مثبط كاتودي ومنها من هو مثبط آنودي (مختلط) وهذه المقارنة تكون على حسب المنحنى باللون الأسود وهو منحنى تافل بدون مثبط أي يستعمل كشاهد



الشكل 41 :يمثل نتائج منحنى تافال

الجدول07: نتائج منحنيات تافال للنبات الأول

R%	V (mm/An)	RP (Ohm.cm²)	B_a	B_c	i (mA/ cm²)	-E (mV)	C_{inh} (ppm)	
--------	**193.4**	**659.64**	**67.3**	**68.7**	**16.5367**	**-535.8**	**0ppm**	**Blanc**
10.291	173.5	761.44	69.4	72.4	14.8349	-533.8	2.5ppm	**Pt1**
23.329	148.2	1.01	68.5	90.6	12.6787	-520.8	5ppm	
21.539	151.7	1.09	73.4	101.6	12.9747	-515	10ppm	
93.138	13.27	13.46	91	95	1.1347	-501.6	15ppm	

الجدول8 : يوضح نتائج منحنى تافال للنبات الثاني

……..	**1.073**	**149.88**	**74.5**	**102.9**	**91.7951**	**-508**	**0ppm**	**Blanc**
98.91	12.80	10.69	7.5	75.7	1.1	-500	2.5ppm	**Pt2**
85.86	151.7	1.09	73.4	101.6	12.9747	-515	5ppm	
82.44	188.4	704.63	67.4	75.6	16.1136	-524	10ppm	
82.81	184.5	785.89	76.7	83.7	15.7765	-530.7	15ppm	

القانون المستخدم في حساب مردود التثبيط R%:

$$R\% = ((i_{corr} - i_{inh}) / i_{corr}) 100$$

i_{corr}: السرعة في غياب المثبط.

i_{inh}: السرعة في وجود المثبط .

من خلال الجدولين نلاحظ أن بالنسبة للنبات الاول هناك تناسب عكسي بين التركيز وفرق الكمون وكذلك تناسب عكسي بين التركيز وسرعة التآكل ، كما نلاحظ أن قيمة المردود وصلت إلى93.138 % وكل هذا يدل على قدرة النبات الأول على التثبيط ، كذلك نلاحظ بالنسبة للنبات الثاني أن التناسب عكسي بين التركيز وفرق الكمون وسرعة التآكل كما نجد أن المردود بالنسبة لكل التراكيز جيد حيث بلغت قيمته 98.91 % وهذا يبينلنا أن دور النبات الثاني في التثبيط أكثر من الآخر.

الجدول09:يوضح بعض الصور لالكترود العمل، المرافقة لطريقة منحنيات الاستقطاب .

PT2	PT1	
		قبل الغمر
		0PPM
		2.5PPM
		5PPM
		10PPM
		15PPM

الخـــــاتـــمـــة

النبتتين اللذان تمت دراستهما ينمو كل منهما في مناطق جافة و شبه جافة، وفي المناطق ذات الملوحة العالية و المنعدمة الرطوبة. هذه الظروف القاسية أدت إلى خلو هذه المناطق من الغطاء النباتي الوافر.

تميز هذا الجزء من الدراسة باختبار نوعين من النبات اللذان ينتميان إلى عائلتين مختلفتين، و أخضع كل منهما لمسح فيتوكيميائي بغرض معرفة منتجات الايض الثانوي المتواجدة في كلا النبتتين. حيث لاحظنا بصفة عامة أن الاختبارات كانت مختلفة و المستخلصات أيضا مختلفة بحسب اختلاف منتجات الايض الثانوي. لم نتطرق في دراستنا إلى كل منتجات الايض الثانوي و إنما إلى المعروفة منها. حيث وجدنا النبتتين تحتوي كلا منهما على الفلافونويدات بدرجة كبيرة ، كما سجل خلو ها من بعض المواد الفعالة مثل القلويدات والصابونيات والتربينات الثلاثية أما بقية منتجات الايض فهي مختلفة من نبات إلى آخر.

تطرقنا أيضا إلى الاستخلاص بطريقتين مختلفتين مع أجراء مقارنة بينهما لمعرفة أي هذه الطرق أحسن و أسهل على حسب النتائج المتوصل إليها نخلص إلى أن استعمال جهاز سوكسلي أحسن من ناحية المردود (الكمية المحصل عليه من الاستخلاص) وكذلك من الناحية الاقتصادية لعدم استهلاكنا كميات كبيرة من المحاليل الكيميائية.

تحصلنا أيضا من خلال هذه الدراسة على بلورات مختلفة الإشكال وذات طعم لاذع.

الدراسة الكروماتوغرافية التي قمنا بها لم نتمكن من خلالها إلى الوصول إلى محلول الهجرة المناسب وذلك لعدم ظهور جل المركبات الفلافونويدية إلا بإستخدام كاشف خاص يسمح بظهورها مثل Réactif de NEU

الدراسة الكهروكيميائية التي قمنا بها أعطت نتائج دلت على أن كلتا النبتتين لها دور في تثبيط التآكل بنسب مختلفة وهذا حسب نتائج تافل ونتائج المردود التي تحصلنا عليها .

[1] Mathu.C., Ayyanar, M., Raja, N., and Ignacimithu, S., *Medicinal plants used by traditional healers in kancheeparan Distinct of Tamil Nadu, India*. Journal of Ethnobiologiy and Ethnomedicine. 2006. P : 43-47.

[2] Donatien Kone., *Enquête ethnobotanique de six plantes médicinales- Extraction identification d'alcaloïdes- Caractérisation, quantification d polyphénols* : Etude de leur activité Antioxydante. Thèse de doctorat. 2009.

[3] Gudrun, K., Deitrich, G., Surrey, J., Helmut, F., *Origin and age of Australian Chenopodiceae.Organisms, Diversity and Evolution*. 2005. **5** p: 59-80.

[4] http://www.plantes-botanique.org/famille_chenopodiaceae. Le 2/05/2013.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Chenopodiaceae

[5] Ozenda , P., Flore et vegetation du sahara. 3ème ed. Paris. 1991.

[6] Bouda, S., Haddioui, H., Baaziz. M., Delcampo, F.F., Hernandez, L.E., *Genetic diversity chracterization of genus Atriplex using RAPD markers*. 2ème Congrés Internationnal de Biochimie .Maroc. 9-12-Mai-2006.

[7] Abd El Rahim M.D., Saleh, I.A., Gamal, A.H.S., Asma M.R., *Secondary metabolites and antifertility potential of Atriplex farinose Forssk.* Phytopharmacology.2012.2(**1**) p: 16-25.

[8] Abbad, A., El-Hadrami, A., Benchaabane, A., Germination responses of the mediterranean saltbush (Atriplex halimus L.) to NaCl treatment. Journal of Agronomy. 2004. 3(**2**) P/ 11-114.

[9] http://en.wikipedia.org/wiki/Atriplex_halimus le 04/06/2013

[10] Marzouk, M.M., Kawashy, S.A., Saleh, N.A.M., Abd-Salam, M.A.N., *A new kaempferol trioside from Farsetia aegyptia.Chem.Nat.Comp.2009. 45 (**4**) P483-486.*

[11] http://coste.flora-electronica.com/menus/000-general/006-0-0-51-0D.html. le 08/06/2013.

[12] El-Sharkawy, R. E., Matloub ; A.A., Atta, E.M., Cytotoxity of new flavonoids compound isolated from Farsetia aegyptia.Inter.J. OF Pharm. Scien.Inven.2013.p: 23-27.

[13] http://www.sahara-nature.com. Le 12/02/2013.

[14] http://en.wikipedia.org/wiki/Farsetia. le 9/06/2013.

[15] Oka, T.; Simpson, F.J.; Child, J.J.; Mills, C. Degradation og rutin by A*spergillus flavus*. Purification of the dioxygenase quercetinase. Can. J. Microbiol. 1971, 17: 11-118.

[16] Bruneton, J. *Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales*, (4ème éd.). Paris: Editions médicales internationnales, éditions Tec & Doc Lavoisier, **2009.**

[17] Marfak , A., radiolyse gamma des flavonoides. etude de leur réactivite avec les radicaux issus des alcools : formation de depsides. Thèse de doctorat. Université de limoges France. 2003.

[18] Jain, P.K., Joshi, H., coumarin: Chemical and Pharmacological profile. Journal of Applied Pharmaceutical Science.2012. 02(**06)** p: 236-240.

[19] Biaye, M., Actions pharmacoligique des tanins. Thèse de doctorat en pharmacie. Univerité de Chikh Anta Diop Dakar. 2002.

[20] http://www.ecosociosystemes.fr/terpenes.html. le 12/06/2013.

[21] EFSA., Les saponines de *Madhuca Longifolia* en tant que substances indésirables dans l'alimentation animale. Avis du groupe scientifique sur les contaminants de la chaîne alimentaire. Europian Food Safety Authority.2009. 979 p : 1-3

[22] véronique, L. C., Toxicité des huiles essentièllles. Thèse de doctorat.2001.France.

[24] Diter, L., Traité des matériaux-coorosion et chimie de surfaces des métaux.presse poly techniqueset universitaire Rommande.2003.

[25] Rizk, A. M., Constituents of plants growing in Qatar. Fitoterapia. 1982. 52(**2**) p: 35-42.

[26] Sofowora, E. A., Medical and traditional medicine in Afric. 1994.

[27] Harborne, T. B. ; Phytochemical methods a grid to modern technique of plants analysis. 1984

[28] Chaouche, T., Haddouchi, F., Atik Bekkara, F., Phytochemical study of roots and leaves of the plant *Echiumpycnanthum Pomel*. Der Pharmacia Lettre, 2011, 3(**2**) p: 1-4.

[29] Wagner, H. and Bladt.S., *Plant drug analysis A Thin Layer Chromatography Atlas*. 2nd Edition. 2001.

المراجع بالعربية :

[23] بكوشة عز الدين ، دراسة فاعلية التثبيط لبعض المركبات العضوية الكبريتية والآزوتية ، مذكرة ماجستير ، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ’2007 .

Résumé

Dans notre travail s'intéresse de faire un screening de la majorité des métabolites secondaires pour *l'Atriplx halimus L.* de la famille Chénopodiaceae et *Farsétia aegyptia turra* de la famille Brassecaceae. Deux méthodes d'extractions différentes sont appliqués pour les deux plans, en utilisant les solvants de polarité croissante. Une étude électrochimique est appliqué sur l'extrait le plus polaire pour les deux plantes.

ملخص

نهتم في عملناهذا بإجراء مسح فوتوغرافي لأغلب منتجات الايض لنبات الاتريبكس هليميس من عائلة الشينوبودياسي و الفرزيتيا أيجيبتيا تيرة من عائلة براسيكسي . استعملت طريقتين مختلفتين للاستخلاص للنبتتين ، حيث استخدمت مذيبات متزايدة القطبية. أجريت دراسة الكتروكيميائية للمستخلص الاكثر قطبية للنباتين.

Summary

In our work we intersected to do a screening of secondary metabolites for *Atrilex halimus* L. belongs from Chenopodiaceae family and *Farsetia aegyptia turra* L. belongs from Brassecaceae family. Two different methods of extractions are applied for the two plants, using an increasing polarity solvent. An electrochemical study is applied for the most polar extract for the two plants.