المختبر الأول جـ407

علم المتحجرات الدقيقة هو العلم الذي يختص بدراسة الكائنات المجهرية الدقيقة ذات الجدار المعدني مثل الفورامينيفيرا والاوستراكودا والراديولاريا ولكن مع التطور العالمي ظهرت الزيادة القصوى لدراسة الكائنات المجهرية الدقيقة ذات الجدار العضوي الصلب مثل الابواغ ، حبوب الطلع، ذوات السوطين ، الاكريتارك والكايتينات وسمي هذا العلم بـ علم علم الباينولوجي.

علم المتحجرات الدقيقة العضوية = Palynology

وهو العلم الذي يختص بدراسة المتحجرات العضوية التي يتراوح حجمها مابين 50-500 مايكرميتر وتعرف بالباينولايت التي تشمل الابواغ والسبورات والكايتينات والاكريتارك وذوات السوطين.

اذن ماهو الاختلاف مابين علم المتحجرات الدقيقة المعدنية وعلم المتحجرات الدقيقة العضوية

- ان الأساس في دراسة المتحجرات المجهرية هو دراسة شكلها الخارجي والتغيرات في الشكل لغرض تحديد اجناس وأنواع المتحجرات المختلفة لكن طرق التحضير مختلفة باختلاف التركيب الكميائي لجدارها اذ تكون ذات جدار عضوي مقاوم صلب مؤلف من مادة السبوروبولنيين وبذلك فأن طرق تحضيرها وتصنيفها وتشخيصها تختلف كلياً عن طرق تحضير المتحجرات ذات الجدار المعدني ولكن يشترك معه في نفس الهدف وهو تفسير تاريخ القشرة الأرضية الخارجية .لقد ظهرت الحاجة لدراسة الحاجة لدراسة علم المتحجرات بكافة فروعه لتفسير الظواهر التالية

1-عمر الصخور الحاوية لهذه المتحجرات .
2-الظروف البيئية المصاحبة لترسيب هذه المتحجرات في الصخور
3-تحديد الانطقة الحياتية من خلال تواجد أنواع لهذه المتحجرات
4-دراسة الجغرافية القديمة
5- المظاهاة
6-دراسة تاريخ الأرض
7- مهمة في الدراسات الطبيقة
8-الاستكشافات النفطية

طرق جمع وتحضير وحفظ الباليونولايت

يتم دراسة الباليونولايت على عدة مراحل

اولاً - مرحلة العمل المكتبي

ثانياً - مرحلة العمل الحقلي

في هذه المرحلة يجب مراعاة مايلي :

- يفضل جمع النماذج بمسافات متساوية مع مراعاة التغيرات في نوعية الصخور ممثلة في النماذج، ولاتوجد قاعدة عامة لتحديد المسافة بين نموذجين ويعتمد هذا كلياً على طبيعة الترسبات ونوعيتها في تلك المنطقة أما اذا لم تكن هناك فكرة عامة عن الطبقات الأرضية في أي منطقة فمن الأفضل ان تكون المسافة بين النماذج ثلاث امتار.
- عند جمع النماذج يجب ان تحفظ مباشرة في أكياس محكمة ومقفلة جيدا للحفاظ على النماذج وتلافي تعرضها للتلوث وللتقليل من احتمالية نمو البكترا والفطريات عليها. مع التأكيد على تنظيف جميع معدات العمل الحقلي اليدوية والاواني الزجاجية التي تسعمل لجمع النماذج من بين فترة لاخرى
- إزالة الأجزاء العليا من الصخور التي تكون عادة متأثرة بعوامل التعرية والتجوية ومنقولة من أماكن أخرى من الممكن ان تكون حاوية على مجاميع من المتحجرات من مواقع مختلفة لاتعكس مجاميع المتحجرات الاصلية للموقع المراد دراسته.

تتواجد الباليونولايت عادةً في كل الصخور الرسوبية التي لم تتعرض للاكسدة او الحرارة العالية، وتكون الصخورالطينية والصفيحية وخاصة الداكنة او سوداء اللون وذات الحبيبات الناعمة (الطفل الأسود او السلت) غنية حيث يمكن استحصال مابين 50-100 ألف عينة لكل غرام من هذه الصخور. اذ يدل الأسود على وفرة المادة العضوية فيها. كما ان بعض أنواع الفحم قد تزداد فيها عدد العينات من الباليونولايت الى عدة ملايين.

من الأفضل عند دراسة الباليونولايت التوجه الى اختيار نماذج من لبابات الابار وذلك لكونها:

1-اقل تلوثاً بالبيئة الحديثة مع الاخذ بنظر الاعتبار عدم تلوثها بطين الحفر.

2-إمكانية تحديد موقع النماذج بدقة.

3-عدم تعرضها للأكسدة والتعرية التي تحدث للصخور المكشوفة للسطح.

المختبر الثاني جـ407

ثالثا – مرحلة العمل المختبري (مرحلة التحضير)

Palynomorphs preparation procedures

يقصد بعملية تحضير النماذج معالجة النماذج مختبريا لغرض فصلها او تحريرها او كشف المتحجرات التي تحتويها. وتعتمد الطرق المتبعة في تحضير النماذج على طبيعة الترسبات وعمر التكاوين الصخرية التي تحتويها ونوع المتحجرات المعنية للدراسة فضلا عن مدى توفر المعدات والمواد المختبرية (ملائمة ظروف المختبر للباحث) هناك ثلاث طرق أساسية يعتمد عليها في عملية تحضير واستخلاص الباليونولات وهي:

1-Chemical disaggregation.

2-Physico-chemical disaggregation.

3-Physical disaggregation. 1-Chemical disaggregation.

Chemical disaggregation

يمكن الحصول على متحجرات الباليونولات ذات الجدار العضوي الصلب والمقاوم للذوبان بالحوامض وفق طرق التحضير التي اعتمدها:

(Bars and William, 1988, Traverse, 1974)

(الأدوات والمعدات المطلوبة)

1-مختبر متكامل ومجهز بـــ **(fume chamber)**
2-أدوات السلامة **(صدرية – نظارات السلامة –كفوف –كمامة فلتر)**
3-توفر الحوامض الضرورية والمهمة للعمل **(HCL-HF- HNO3)**
4-توفر الأجهزة والمعدات المختبرية:
(Centrifuge-Buckner Funnel - Drying plate - Ultrasonic vibrator – Tubes-Beaker)
5-مواد وصبغات كيميائية **(Cellusize- Safranin- $ZnBr_2$)**

fume chamber

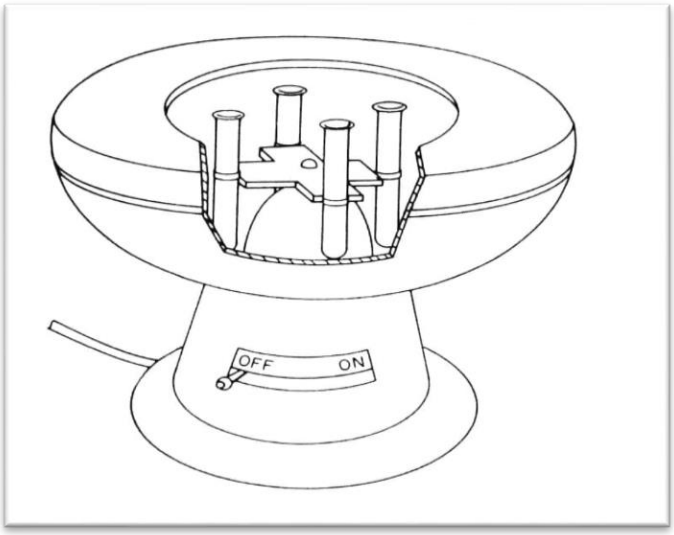
خطــوات العمـــل:

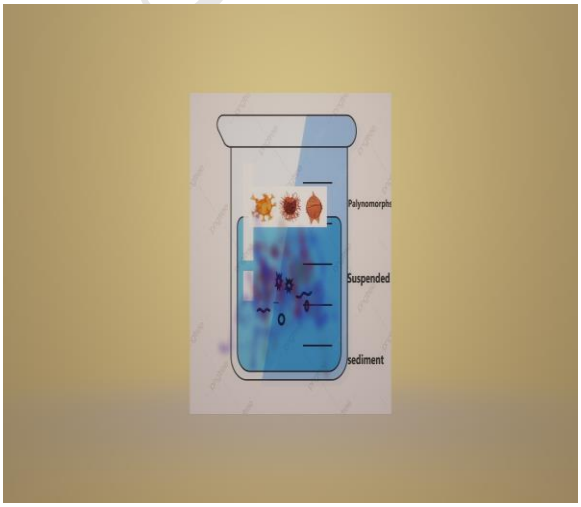
1- تنظيف النماذج بماء مقطر ثم يؤخذ مقدار 30- 50 غرام من النموذج ويكسر الى حبيبات لزيادة السطح الذي سيتعرض للحامض مع مراعاة عملية التكسير او السحق بحجم (1mm) لحماية الباليونولات من التكسر.

2- توضع النماذج في أناء خاص ويضاف اليها حامض الهيدروكلوريك HCl المخفف 10% كمرحلة أولى (مع الحذر الشديد) لغرض اذابة (المواد الكلسية caco3) ويترك مدة 24 ساعة ومن ثم يضاف حامض الهيدروكلوريك مركز HCl كمرحلة ثانية ويجب ان يكون التفاعل كلياً لضمان اذابة المواد الكلسية بصورة جيدة ويترك لمدة 24 ساعة لتبدأ بعدها مرحلة الغسل اذ يتم إضافة الماء المقطر لتخفيف حامضية النموذج ثم يزال او يسكب الماء بعد ركود حبيبات النموذج وتستمر هذه العملية (غسل وسكب النموذج بالماء المقطر)على اربع مراحل كل ساعتين الى ان تحصل حالة تعادل حامضية للنموذج.

3- أضافة حامض الهيدروفلوريك المركز HF بتركيز 20% (مع الحذر الشديد) ليعمل على اذابة السليكا والتخلص منها، يُترك النموذج في الحامض مدة خمسة ايام ومن ثم يُغسل بالماء المقطر ويتم سكبهُ بشكل دوري على عدة مرات ولمدة ثلاث ايام لضمان التخلص من الحامض والمواد السلكية بصورة تامة، يمكن الإسراع في التفاعل بواسطة تأجيج المحلول كل أربع ساعات ومع التسخين وبحذر شديد جداً.

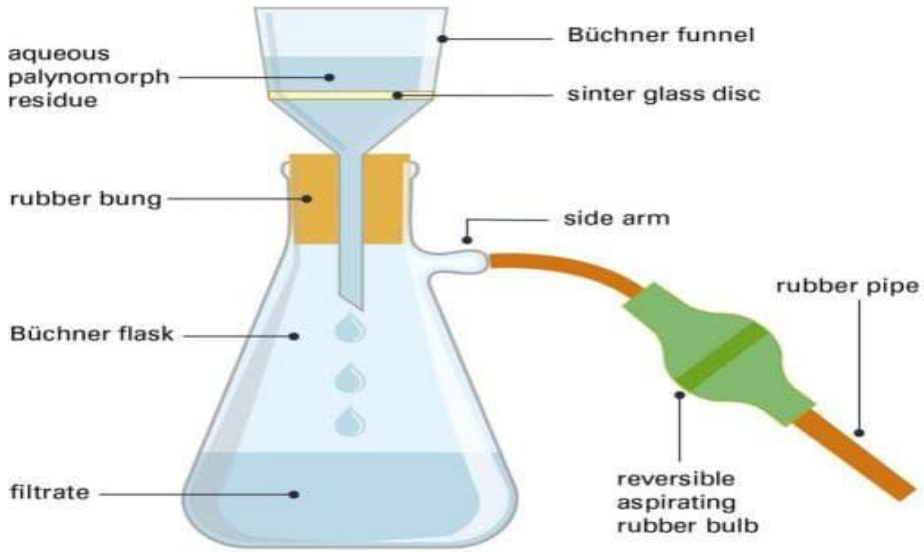
4-يتم وضع الرواسب المتكونة بعد هذه التفاعلات في جهاز الطرد المركزي (Centrifuge) داخل انابيب الاختبار الخاصة بالجهاز ويفضل تنظيم الجهاز على 1000دورة /ثانية للحفاظ على سلامة الباليونولات من التكسر والتلف مع استعمال(بروميد الزنك $ZnBr_2$ مركب كيميائي يكون على شكل مسحوق بلوري ابيض له القابلية على الذوبان بالماء (في الجهاز وتشغيله لمدة 20 دقيقة على الأقل ليتم عزل حبيبات المعادن الثقيلة والاشياء الأخرى في قعر الانبوب اما الباليونولات فأن معظمها سوف تطفو على سطح المحلول.





5-في هذه المرحلة يتم عزل وتنظيف الباليونولات وتعرف هذه العملية بالأكسدة والترشيح حيث تعمل الاكسدة على إزالة المواد العضوية. بينما يتم التخلص من الرواسب والحبيبات المعدنية العالقة بالترشيح

6- تؤخذ المادة الطافية مع الجزء العلوي من محلول($ZnBr_2$) (الذي يكون غني بالباليونولات) وباستخدام قمع الترشيح ذو المصفاة السلكية رقم (2،3،4) حسب حجم الباليونولات المراد ترشيحها باستخدام دورق بخنر (هو دورق زجاجي يحتوي ذراع زجاجية مفتوحة توضع عليها قنينة اوكسجين هواء) هذه المرحلة تعرف بمرحلة الاكسدة الأولية باستخدام الاوكسجين



Filter device & Palynomorphs Oxidation

7- تستمر عملية الترشيح حيث يتم إضافة Hclعلى الباليونولات الموجودة على قمع الترشيح مع استمرار الترشيح بحامض Hclومن ثم باستخدام الماء المقطر لعدة مرات لترشيح الحبيبات العالقة.

ملاحظة : دائما عملية الاكسدة تسبق عملية الترشيح .

8- يستعمل لعملية الاكسدة حامض النتريكHNO3 المخفف او المركز او حامض النتريك الحاد حيث تعتمد مدة ودرجة الاكسدة على

1- درجة تفحم الباليونولايت
2- كثرة الانسجة النباتية المتواجدة معها والتي لها قابلية مقاومة اقل للثبوت في حامض النتريك (ولهذا فهي تحلل كيمياويا وتترشح خلال المصفاة السلكية وبهذا يتم التخلص منها).

ملاحظة

كلما كانت درجة التفحم عالية الى جانب وفرة الانسجة النباتية بكثرة نقوم باستخدام حامض النتريكHNO3 المركز او الحاد (Fuming nitric acid)مع تقليل المدة الزمنية وبالعكس تستمر عملية الاكسدة لدقيقتين مع حامض النتريك المخفف HNO3

9- ربما تكون هناك بعض الدقائق الو الحبيبات العالقة بالباينولات فيمكن عزلها بأستخدم جهاز الاهتزاز فوق الصوتية (Ultrasonic vibrator)لمدة خمس ثواني وتسمى هذه المرحلة (مرحلة الترشيح الفيزيائي) بهذه الطرقة نحصل على بالينولات متحررة وواضحة المعالم.

10- إذا كانت الباينولات المتحررة من عملية الترشيح الفيزيائي شفافة او عديمة اللون فيتم صبغها بقطرات من مادة الزافرانين (Safranin)لتسهيل دراستها وتصويرها.

11- مرحلة تحضير الشرائح الزجاجية

وهي المرحلة الأخيرة في عملية فصل وتحضير الباينولات حيث يؤخذ مقدار من الراسب الغني بالباينولات ويمزج مع محلول السيلوسايز (Cellusize)المحضر بنسبة 1% كحول وذلك للحفاظ على الباينولات في مكانها عند نشرها بواسطة الانبوبة الشافطة على غطاء الشريحة الزجاجية وتترك الى انت تجف باستخدام مجففة الشرائح (Drying plate)

♦ **في مرحلة التحضير يجب مراعاة ما يلي:**

1- يجب تنظيف جميع الاواني الزجاجية والأدوات المختبرية التي تستخدم في التحضير بعد كل نموذج بواسطة محلول حامض الكبريتيك وكرومات البوتاسيوم لمدة 24 ساعة على الأقل ومن ثم بالماء والصابون.
2- يجب اجراء عملية التحضير تحت مفرغة هواء fume hoodمع لبس نظارات والصدرية والقفازات الواقية.
3- الحذر الجديد من الحوامض المستعملة لأنها سامة وحارقة وخاصة حامض الهيدروفلوريك Hf (عدم ملامسته اطلاقاً).

4-عند حفظ الراسب لفترة طويلة يجب حفظه بقنينة سوداء اللون ومع محلول مخفف من حامض الهيدروكلوريك لتجنب نمو البكتريا والفطريات.

Palynomorphs preparation procedures

التصنيف Taxonomy

Kingdom

Phylum

Class

Order

Family

Genus

Species

في الحيوانات نستخدم مصطلح Phylum

لكن في المجاميع النباتية نستخدم مصطلح

Division

♦ Super or Sub

تعتمد على صفات الموجودة مثل (super class) قريب من (Phylum)ما عدا صفة واحدة مختــلفة (sub class)قريبة من (order).

عند كتابة النوع والجنس يكون تحتهما خط او تكتب بشكل مائل لأنها تسمية علمية عالمية

Species	Genus
كلمتين	كلمة واحدة
الحرف الأول صغير	الحرف الاول كبير
يكتب تحت خط او يكب بصورة مائلة	يكتب تحته خط او يكتب بصورة مائلة

م.د. ضياء قاسم كاظم

Systematic of pollen & Spores

١ـ التصنيف الشكلي: يعتمد على الصفات الأساسية مثل الشكل، طبيعة الفتحات والاخاديد، تركيب الجدار، الزخرفة الجدارية والحجم.

٢ـ التصنيف الطبيعي: يعتمد هذا التصنيف بالإضافة الى الصفات والمظاهر الشكلية على العائدية النباتية (اي الصلة مابين اجناس السبورات وحبوب الطلع واجناس النباتات الوعائية القديمة) حسب دراسات بعض العلماء الذين قاموا بدراسة الابواغ مباشرة من حافظات الابواغ المتحجرة وبذور النباتات ومن مقارنة حبوب الطلع مع مايشابهها في الوقت الحاضر.

Group Pollenites (Potonie, 1931)

Division Monosulcate Iverson et Troels- Smith 1950

Palmae pollenites tranguillus `

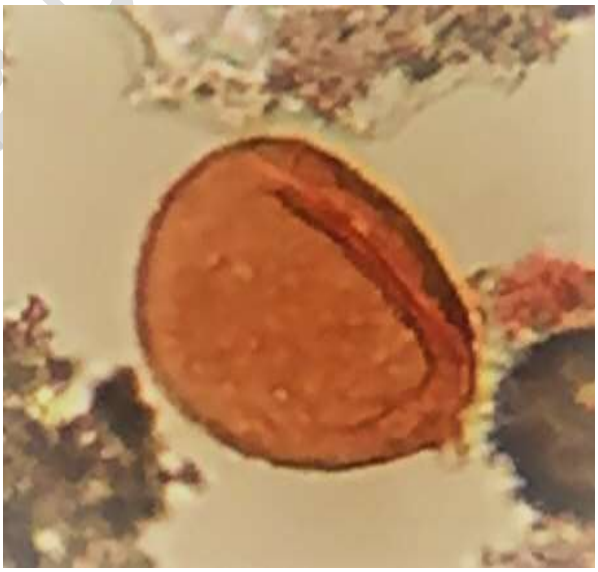
Pollenites tranguillus

Description:

Shape: Oval

Sculpture: Psilate

Aperture: Monosulcate



العائدية النباتية: تعود لأشجار النخيل Palmae

Division Tricolpatae (Iversen et Troels-Smith 1950)

Salixipollenites discoloripites

Salix discoloripites

Description:

Shape: Longitudinal (طولية الشكل مسطحة تقريبا)

Sculpture: Echinate

Aperture: Tricolpatae (الاخاديد عميقة)

العائدية النباتية: تعود لنبات الصفصاف Willow

Division Monoporatae (Iversen et Troels-Smith ,1950)

Graminites

Graminidites media

Description:

Shape: Semi-spherical

Sculpture: Multi (تكثر فيها الطيات والزخرف)

Aperture: Monoporatae

العائدية النباتية: تعود لأعشاب الحشائش Poeacea

Division Triporate (Iversen et Troels- Smith, 1950)

Betulaepollenites

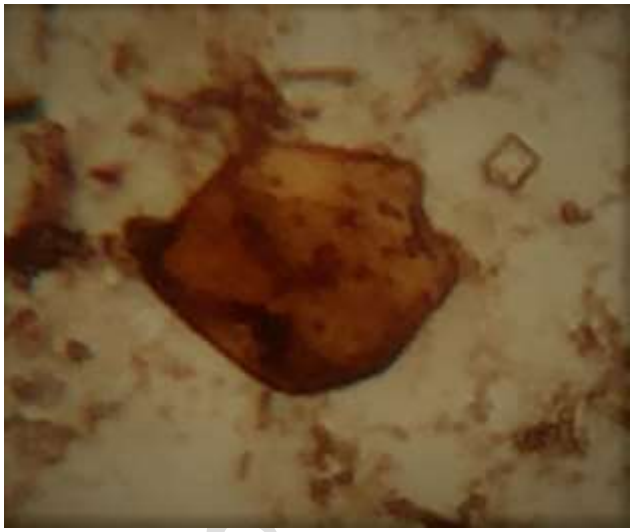
Betulaepollenites microexcelsus

Description:

Shape: مفلطحة الشكل منبعجة عند الأقطاب

Sculpture: Smooth

Aperture: Triporate



العائدية النباتية: تعود لأشجار البتولا Betula

Division Tricolportae (Iversen et . Troels- Smith , 1950)

Artemisiaepollenites

Description:

Shape: Semi-spherical

Sculpture: Echinate

Aperture: Tricolportae

العائدية النباتية: تعود لنبات Compositaceous

Group Sporites (Potonie, 1893)

Division Trilete (Reinsch) Dettmann, 1963

Sporites stereolides

Description:

Shape: Triangular مثلثة الشكل واضلاع المثلث محدبة

Sculpture: **Smooth**

Aperture: **Trilete**

العائدية النباتية: تـــعود للنـــــباتات الطـــحلبيـــــة

Division Monolete Ibrahim, 1933

Levigatosporites

Description:

Shape: Oval

Sculpture: Psilate

Aperture: **Monolete**

العائدية النباتية: تنتمي لاعشاب المناطق الرطبة من نوع الـ Polypodiaceae.

Group Fungi

Lycoperdon type

Description:

Shape: spherical

Sculpture: Echinate

Aperture: Non

Lophiostome Type

Description:

Shape: Oval

Sculpture: Psilate

Aperture: Monoporate

Form S1 Fungi

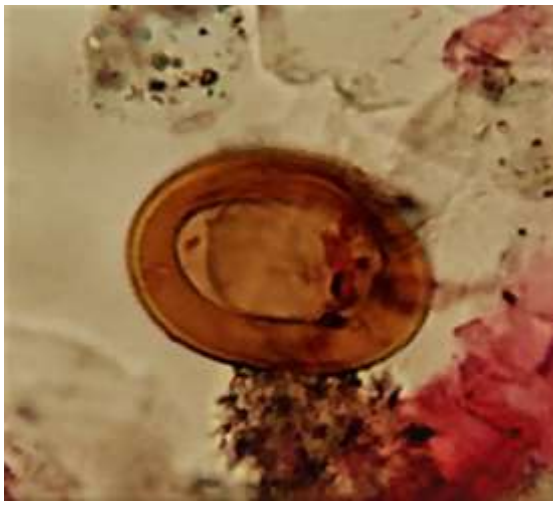
Description:

Shape: بوغة فطرية ذات نهاية مستطيلة نوعا ما

Sculpture: Psilate

Aperture: Monoporate

Dinoflagellate Group



***Brigatidinium* sp**

Cyst of *protoperidinium*

***Spiniferites* sp**