مكامن ومصائد ومحابس النفط

د . عبد العاطي أحمد الصادق

من المحتمل أن يتواجد النفط بكميات هائلة في منطقة ما ولكن من الصعب الوصول إليه والإستفادة منه بطرق عملية واقتصادية ، وذلك راجع لعدة عوامل أكثرها تأثيراً افتقار مثل هذه الأمكنة إلى تكوين صخري يتمتع بخاصيتي المسامية والنفاذية الضروريتين للسماح للنفط بالإنسياب فيها وسهولة إنتاجه بكميات إقتصادية.

ولمنع هجرة النفط من مكمنه رأسياً أو جانبياً يجب أن تحُاط الطبقات الحاملة له بطبقات صماء (غير مسامية) تسمى المحابس ، ويطلق على مكامن النفط المحبوسة مصائد بترولية.

المكامن

تعد الصخور التي لها من المسامية والنفاذية ما يسمح بانسياب النفط وتجمعه فيها مكمناً بترولياً . وللتعرف على طبيعة صخور المكمن يمكن وصف المسامية والنفاذية على النحو التالي :-

١ـ المسامية : هي مقياس ما تحتويه وحدة صخرية من مسام ، تتراوح فتحات المسام من فتحات تحت شعرية إلى فتحات شعرية الحجم وفجوات المحاليل في الصخور الجيرية ، ولقياس المسامية يلزم معرفة حجم المسام وحجم الصخر الكلي ، وتحسب بالمعادلة التالية :

$$\text{المسامية الكلية}(٪) = \frac{\text{حجم المسام}}{\text{حجم الصخر الكلي}} \times ١٠٠$$

تنقسم المسام ، شكل (١) ، إلى ثلاثة أنواع على أساس أشكالها وذلك كما يلي :-

- **المسام السلسلية :** وهي المسام التي تتصل بعضها مع بعض بأكثر من ممر قنوي.
- **المسام مسدودة الطرف :** وهي المسام التي تتميز بممر قنوي واحد يصلها بمسام آخر .
- **المسام المغلقة :** وهي المسام التي لاتتصل مع مسامات أخرى.

تُكوِّن المسام السلسلية والمسام مسدودة الطرف المسامية الفعالة للصخور والتي يمكن تعريفها بأنها النسبة المئوية من المسام المتصل ببعضه لوحدة صخرية إلى حجمها الخارجي الكلي ، وتقل المسامية الفعالة عن المسامية الكلية بنسبة تتراوح ما بين ٥ إلى ١٠٪ ، وهي التي تسمح بتحرك النفط خلال الصخور وهجرته وتجمعه وإنتاجه من مكامنه ، وتعد الصخور الرملية والصخور الجيرية ذات مسامية فعالة عالية حيث تصلح لأن تكون صخوراً مكمنية . أما صخور حجر الخفاف فمع تمتعها بمسامية كلية عالية إلا أن مساميتها الفعالة منخفضة أو معدومة تماماً لأنها من النوع المغلق ، وعليه فإن هذه الصخور لا تصلح أن تكون مكمناً ، ومن الممكن أن تتشبع المسامات المغلقة بالنفط ولكن يصعب استخراج النفط منها .

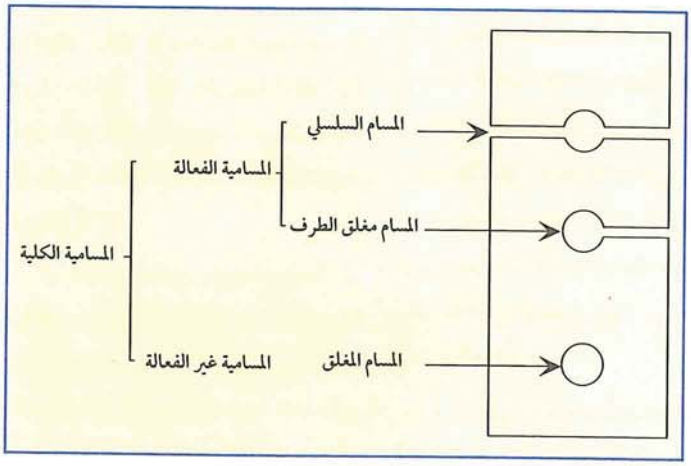
تقسم المسامية بشكل عام إلى نوعين رئيسين على أساس وقت تكوينها هما: **المسامية الأولية** ، وهي التي تكونت مع ترسيب الصخر الرسوبي ، **والمسامية الثانوية** وهي التي يكتسبها الصخر بعد تكوينه وتنشأ بفعل الإذابة ، إعادة التبلر والتدلمت أو بسبب التكسير المصاحب للحركات البنائية مثل الطي والتصدع ، وتكتسب المسامية الثانوية أهمية ليس لكونها تسببت في زيادة سعة الخزن في المكمن فحسب بل لأنها تزيد قيمة النفاذية بشكل ملحوظ . ولا يقتصر إكتساب المسامية الثانوية على الصخور الرملية والجيرية بل قد يشمل الصخور الصماء مثل الطينية والنارية والمتحولة .

تتأثر المسامية بعدة عوامل منها حجم وشكل وتكور وإستدارة الحبيبات وفرزها وطريقة ترسيب وترابط الرواسب فيها ، وأيضاً كيفية إحكام أو دمج الحبيبات أثناء وبعد الترسيب .

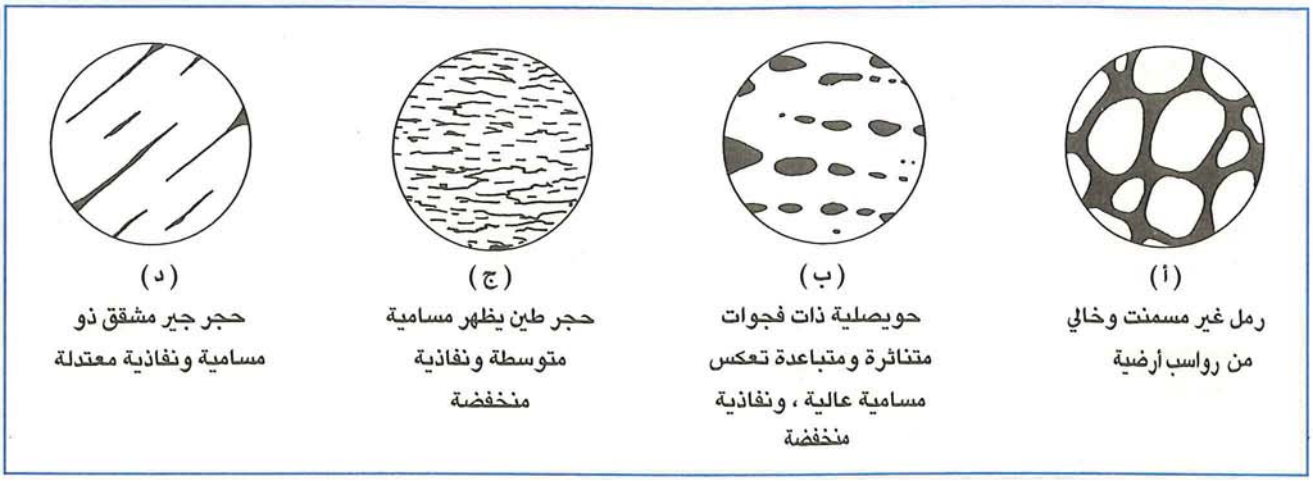
تقاس المسامية بطريقتين رئيستين : الأولى طريقة مباشرة عن طريق ملاحظة وقياس أشكال وأحجام المسام في العينات الأسطوانية أو اللبية وأحياناً من خلال العينات المجروشة ، والثانية غير مباشرة عن طريق سجلات الآبار خاصة السجل الكهربائي وسجل النشاط الإشعاعي ، أو عن طريق المعلومات السيزمية .

تقسم صخور المكمن حسب مساميتها الفعالة إلى مايلي :-

* **عالية السعة :** تزيد مساميتها الفعالة عن ١٥٪ .
* **متوسطة السعة :** تتراوح مساميتها الفعالة بين ٥٪ إلى ١٥٪ .



● شكل (١) أنواع المسامية .



● شكل (٢) العلاقة بين المسامية الفعالة والنفاذية في أنواع مختلفة من الصخور.

* **قليلة السعة** : مساميتها الفعالة أقل من ٥٪ وليس لها قيمة مكمنية تجارية إذا لم ترتفع مساميتها لاحقاً .

٢ ـ النفادية :لا تكفي المسامية وحدها لتأهيل الصخر لأن يكون مكمناً ولكن يجب أن تكون المسام متصلة أي منفذة ، وتُعرف نفاذية الصخور بمقدرة النفط أو الغاز على الحركة أو التدفق داخل الصخر المسامي. ويوضح شكل (٢) العلاقة بين المسامية الفعالة والنفاذية .

يقاس مدى نفاذية الصخر بحساب معامل النفادية وذلك بموجب قانون دارسي (Darcy) الذي يأخذ في الحسبان العامل الزمني ، مساحة القطاع العرضي للصخر ، طوله ، فرق الضغط بين الغلاف الجوي والغلاف الأرضي ، لزوجة السائل . يعبر عن معامل النفاذية بوحدة دارسي ، فمثلاً إذا كان معامل النفاذية لرمل ما يساوي دارسي واحد فهذا يعني أن هذا الرمل يعطي واحد سم٣ من تدفق الماء المحتوى عليه وبلزوجة واحد سنتي بويز في الثانية وتحت ضغط واحد جوي لكل واحد سم٢ لقطاع عرضي طوله واحد سم .

هناك عدة عوامل تتحكم في نفاذية الصخر منها أبعاد الفراغات ، أبعاد الممرات بين الفراغات ، قوة الجاذبية الشعرية بين الصخر والسائل المتدفق ، لزوجة السائل ، معدل الضغط. وتقسم الصخور حسب معامل نفاذيتها وذلك وفقاً لجدول (١) .

صخور المكمن

تتمتع معظم الصخور الرسوبية عند ترسيبها بمسامية ونفاذية عاليتين ولكن يمكن للمسامية والنفاذية أن تقل بسبب عملية الدمج والإحكام ، فالنسيج الصخري مثل حجم وشكل الحبيبات ، وكيفية تعبئة هذه الحبيبات يمكن أن يؤهلا كثيراً من الصخور الرسوبية لتصبح صخوراً مكمنية . لذا يمكننا القول أن كثيراً من الصخور الرسوبية مثل صخور الطفال ، الغرين ، الصوان والصخور المصمتة لا تصلح أن تكون صخوراً مكمنية إلا إذا تعرضت لاحقا إلى عوامل بعد ترسيبية تكسبها المسامية الثانوية ، ومن أهم صخور المكامن الصخور الفتاتية خشنة الحبيبات ، الصخور الرملية ، صخر الرمل الخشن (Grit) والصخر المدملك (Conglomerate) ، والصخور الجيرية المتحببة أو المتبلرة ، وتقسم الصخور المكمنية حسب نشأتها إلى ثلاث مجموعات هي : ـ

* **صخور مكمنية فتاتية** : صخور رسوبية ذات نشأة ميكانيكية تكونت من فتات أو حطام صخور أخرى بفعل عملية التجوية ثم نُقلت إلى حوض الترسيب ، وتتميز هذه الصخور بصفات مختلفة نتيجة لعوامل متعددة مثل طبيعة الصخور التي تكونت منها ، المسافة التي تقطعها الحبيبات أو الجسيمات من المنشأ وحتى حوض الترسيب ، ومن أكثر صخور هذه المجموعة شيوعاً صخر الحجر الرملي ، والصخر المدملك والإركواز والجريواك.

والجدير بالذكر أن معظم هذه الصخور سيليكاتية (Silicates) ولكن هناك صخور فتاتية جيرية مثل الحجر الجيري السرئي (Oolites) والصخور الجيرية القشرية ، الكوكينا (Coquinas) ،الطباشير ، المرجان .

* **صخور مكمنية جيرية** :رواسب ذات نشأة محلية ومتكونة داخل أحواض الترسيب نتيجة لعمليات كيميائية أو كيميائية حيوية مثل الحجر الجيري والدولوميت .

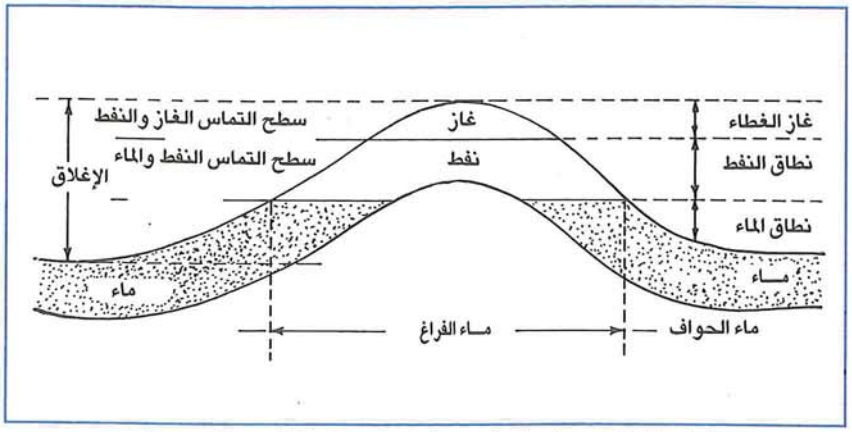
* **صخور مكمنية متنوعة** : مجموعة من مختلف أنواع الصخور المصمتة النارية والمتحولة ، وقد تكتسب هذه الصخور صفات صخور المكمن بفعل الحركات البنائية التي تسببت في تشققها ومن ثم اكتسابها مسامية ثانوية تسمح بهجرة النفط إليها من صخور رسوبية مجاورة. ويمثل هذا النوع من المكامن حالات نادرة ومحدودة في توزيعها الجغرافي وشحيحة في مردودها الاقتصادي .

مصائد النفط

المصيدة هي أي نسق هندسي للطبقات يسمح للنفط أو الغاز أو كليهما بالتجمع فيه بكميات اقتصادية ، وهي تقوم بدور مزدوج وذلك بسماحها للنفط أو الغاز بالدخول فيها وفي ذات الوقت منعهما من الهروب منها ، أما إذا نظرنا للنفط والغاز بأنهما سائلان مهاجران فتكون مهمة المصيدة في هذه الحالة

نوع صخور المكمن	معامل النفاذية (دارسي)
ممتازة	أكثر من ١
جيدة	١ ـ ٠,١
متوسطة	٠,١ ـ ٠,٠١
قليلة	٠,٠١ ـ ٠,٠٠١
مهملة	أقل من ٠,٠٠١

● جدول (١) تصنيف الصخور حسب معامل النفاذية .



● شكل (٣) قطاع عرضي لطية محدبة لتوضيح أجزاء المصيدة ومسمياتها .

قطع هجرتهما ومنع استمراريتها .

هناك أشكال شتى للنسق الطبقي الهندسي الذى يقوم بمهمة الاصطياد ، وكلها تتميز بسمة رئيسة هى وجود صخر مسامي مغطى بصخور غير منفِّدة (Impermeable) تسمى صخور السقف أو المحابس .

يعد الماء عاملاً فعالاً فى توجيه النفط والغاز إلى المصيدة لوجوده في معظم المصائد . كما أن للماء دور فعال آخر يتمثل فى إزاحة النفط والغاز أثناء استنزاف التجمع النفطي فى المصيدة بوساطة الإنتاج ، وهذا يعني أنه بجانب قيام المصيدة بإصطياد النفط والغاز فإنه يتحتم عليها كذلك أن تكون قادرة على طرد الماء إلى الأعماق ، ويتضح من ذلك أن المصائد ليست مُتلق سالب للسوائل في حيز فارغ ولكنها بؤر تبادل نشط للسوائل .

تستعمل عدة مصطلحات لوصف أبعاد المصيدة البنائية المحدبة ، شكل (٣) منها الهامة (Crest) وهى أعلى نقطة فى المصيدة ، نقطة الصب (Spill Point) وهى أدنى نقطة يتواجد فيها النفط فى المصيدة وتقع على خط متساوي الصب الذى يسمى مستوى الصب (Spill Plane) . والإغلاق وهو المسافة بين الهامة ومستوى الصب .

يطلق مصطلح منطقة العطاء (Payzone) على الجزء المنتج من المكمن ، أما المسافة العمودية من هامة المصيدة إلى سطح التماس الزيت بالماء فتمثل العطاء الإجمالي للمكمن ، وتختلف سماكة نطاق العطاء الإجمالي تبعاً لتركيب المصيدة حيث تتراوح ما بين متر إلى مترين فى ولاية تكساس بالولايات المتحدة الأمريكيه . إلى مئات الأمتار فى بحر الشمال والشرق الأوسط . ليس من الضروري أن يكون كل نطاق العطاء الإجمالي منتجاً لذا وجب التمييز بينه وبين العطاء الصافي الذي يمثل السمك العمودي التراكمي للمكمن المنتج للنفط ، وعند تطوير مكمن ما يجب تحديد نسبة المنتج الإجمالي إلى المنتج الصافي عبر الحقل .

من الممكن أن تحتوي المصيدة على النفط أو الغاز أو كليهما ، ويمثل سطح تماس النفط والماء (Oil Water Contact - OWC) أعمق مستوى لإنتاج النفط بينما يمثل سطح تماس الغاز والنفط(Gas Oil Contact - GOC) الحد الأدنى لإنتاج الغاز ، ويتحتم على مهندسي الإستكشاف تحديد هذين السطحين بدقة قبل البدء فى حساب إحتياطي النفط أو الغاز للمكمن.

مرت عدة محاولات لتقسيم المصائد ، ولكن يعد تقسيم سيلي (Selley) ، شكل (٤) ، من أحدثها كما أنه يستوعب معظم أنواع المصائد الشائعة المحتوية على نفط أو غاز بكميات اقتصادية ، ويمكن استعراض الأنواع التى وردت فى هذا التقسيم على النحو التالي : ـ

أولاً : المصائد التركيبية

تتخذ المصائد التركيبية أشكالها الهندسية نتيجة تغيرات تكتونية بعد رسوبية لصخور المكمن ، وتنقسم إلى قسمين هما : ـ

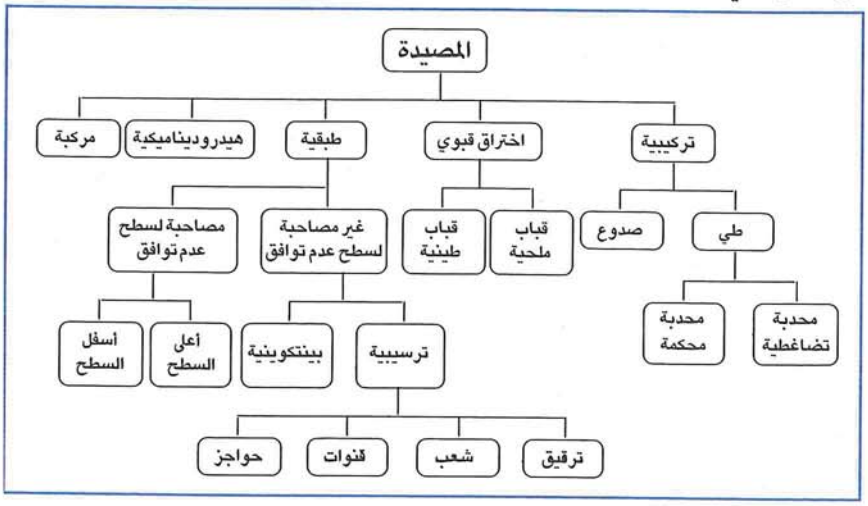
١ ـ مصائد الطي

هناك نوعان أساسان من مصائد الطي هما المصائد المحدبة التضاغطية والمصائد المحدبة المحكمة .

(أ) مصائد الطي المحدبة التضاغطية : وهي أكثر أنواع المصائد شيوعاً وتتواجد في أو بالقرب من نطق الإندساس (Subduction Zones) ، وهى تتكون نتيجة للتقاصر القشري (Crustal Shortening) الناتج من قوى تكتونية تضاغطية ، شكل (٣) ، وخير مثال على ذلك حقول النفط فى جنوب غرب إيران ، حيث يتواجد أكثر من ١٦ حقل من حقول النفط العملاقة فى العالم ، وتتواجد هذه الحقول عند سفوح جبال زاغروس بالقرب من منطقة إندساس الصفيحة العربية تحت الصفيحة الإيرانية.

ومن أمثلة المصائد المحدبة التضاغطية كذلك ، المصائد الموجودة في الجانب الغربي من الخليج العربي حيث يكمن النفط في طيات محدبة عريضة تتميز جنباتها بانحدار خفيف ، ومن هذه المصائد معظم حقول النفط شرقي المملكة (الغوار , أبقيق ، السفانية ، الخفجى) .

(ب) مصائد الطي المحدبة المحكمة : وهي التى تكونت نتيجة استجابة الطبقات لشد قشرى (Crustal Tension) نتج عنه تكوين حوض رسوبى به طيات محدبة فوق مستهضبات تكونت



● شكل (٤) أنواع المصائد حسب تقسيم سيلي (Selley) ـ ١٩٨٥م .

في العمق (Deep Seated Horsts) .

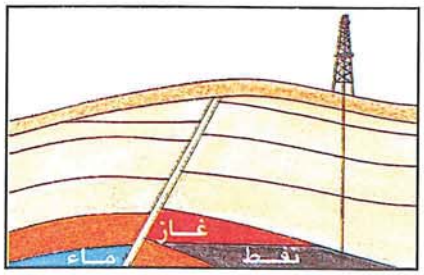
٢ـ مصائد الصدوع

يعرف الصدع جيولوجيا بأنه كسر في القشرة الأرضية تصاحبه حركة ، وينتج الصدع عن حركات تكتونية تؤدي إلى شق الطبقات إلى كتلتين ترتفع إحداهما وتنخفض الأخرى مؤدية إلى تغيير في ترتيب الطبقات . فإذا تصادف أن إعترض النفط طبقة غير مسامية وغير منفذة فإنها توقف هجرته وتصطاده ، شكل (٥) ، لذا تلعب الصدوع دوراً هاماً ومباشراً في اصطياد النفط . وقد تلعب الصدوع دوراً غير مباشر في اصطياد النفط وذلك بأن يشترك الصدع مع ظواهر تركيبية أخرى مثل الطي أو تغيير النفاذية في عملية الإصطياد .

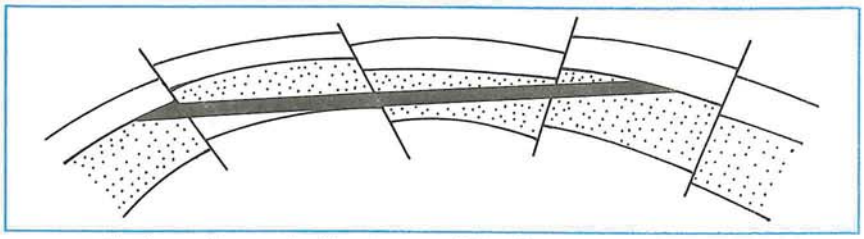
يوضح الشكل (٦) مصيدة نفطية نتجت بفعل تركيبي مزدوج حيث يظهر الشكل طية محدبة متأثرة ببعض الصدوع ، فعندما يكون السطح متصلاً ، فهذا يدل على أن الصدوع لعبت دوراً ثانوياً في عملية الإصطياد وأن عنصر الإصطياد الرئيس هو الطي ، أما إذا كان سطح التماس الغاز والنفط غير متصل ، فإما أن يكون الصدع هو عنصر الإصطياد الرئيس وإما أن يكون النفط قد أُصطيد بفعل الطية المحدبة ولكنها تأثرت لاحقا بفعل التصدع مما أدى إلى إنفصال التجمعات النفطية بعضها عن بعض .

ثانيا : مصائد الإختراق القبوي

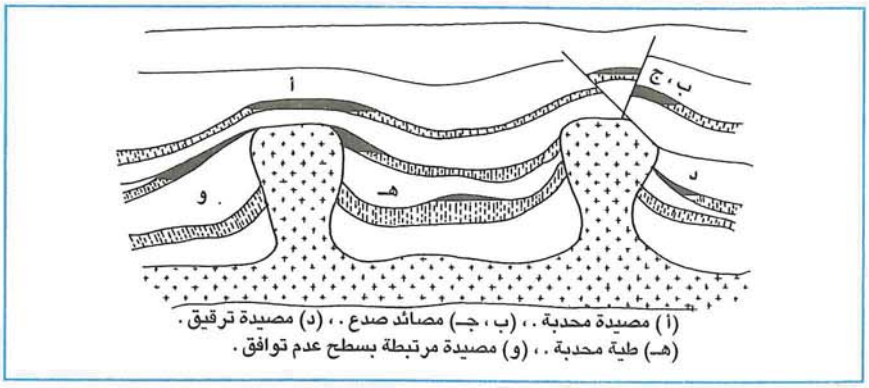
تتكون هذه المصائد نتيجة تحرك كتل من الملح أو الطين إلى أعلى ، وبما أنه يندر وجود القباب الطينية فيمكن التركيز على القباب الملحية ، وهي تتكون نتيجة للتفاوت بين كثافتي الملح والطبقات الرسوبية التي تعلوه ، فالملح أقل كثافة من الطبقات الرسوبية لذلك يندفع إلى أعلى ويتسبب في تقبب الطبقات التي تعلوه . فإذا وجد النفط في مثل هذه الطبقات الرسوبية فإنه يتحرك نحو الجوانب الخارجية



● شكل (٥) مصيدة طي محدبة .



● شكل (٦) مصيدة طي تركيبية متأثرة بصدوع (عن السياب وعبد الحميد ١٩٧٩م) .



(أ) مصيدة محدبة . ، (ب ، جـ) مصائد صدع . ، (د) مصيدة ترقيق .
(هـ) طية محدبة . ، (و) مصيدة مرتبطة بسطح عدم توافق .

● شكل (٧) أنواع المصائد التي تصاحب القباب الملحية (سيلي ١٩٨٥م) .

للطبقة الملحية وينحصر بين الطبقات الرسوبية من جهة والقبة الملحية من جهة أخرى ، يتسبب النمو غير المنتظم واللإتجاهي للقباب الملحية في تكوين مصائد متعددة ، متتالية ومتنوعة كما هو موضح في شكل (٧) ، وخير مثال لهذا النوع من المصائد حقل الدمام . ويعزى تكوين مصائد القباب الملحية إلى سببين هما :ـ

١ـ إندفاع غازات مصاحبة لنشاط بركاني نتج عنها ترسيب الأملاح من المحاليل المائية ثم إندفاع الكتل الملحية إلى أعلى مسببة القباب الملحية .

٢ـ صعود المحاليل الملحية الحارة إلى أعلى خلال نقط ضعيفة في الطبقات وانخفاض درجة حرارتها تدريجيا مسببة ترسيب الملح الذي تزداد كميته وحجمه بسبب إستمرار عمليات التبريد والتبلر مما يؤدى إلى توغل واختراق القباب الملحية للطبقات التي تعلوها .

ثالثا : المصائد الطبقية

تكونت هذه الأنواع من المصائد نتيجة تغيرات جانبية في صخور المكمن أو عدم إستمراريتها (تغير السحنة) ، وفي هذا النوع من المصائد يكون تماس الصخور المختلفة إما حاداً أو تدريجيا ومتوافقاً . ومن أكثر أنواع تلك المصائد شيوعاً ذلك الذي يؤدى التغير السحنى فيه إلى إحاطة صخر مكمن منفذ بآخر غير منفذ ويكون السبب الأساس في الإصطياد التغير في النفاذية، شكل (٨).

تقسم المصائد الطبقية إلى مصائد غير مصاحبة لسطح عدم توافق ومصائد مصاحبة لسطح عدم توافق ، ويعرف سطح عدم التوافق جيولوجيا بأنه سطح التعرية الذي يفصل بين الصخور القديمة والحديثة والناتج عن توقف الترسيب في فترة معينة من الزمن الجيولوجي .

١ـ المصائد غير المصاحبة لسطح عدم توافق

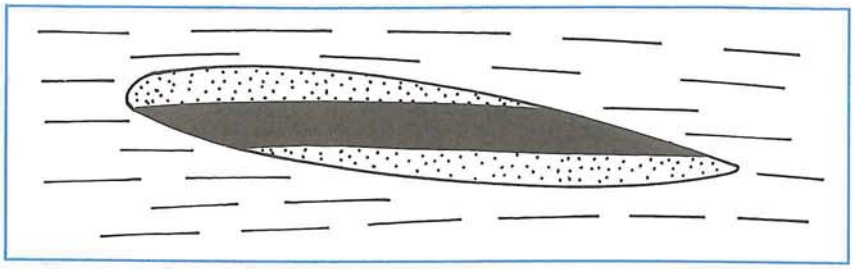
تقسم هذه المصائد إلى نوعين هما المصائد الترسيبية والمصائد البينتكوينية ويمكن التمييز بين هذين النوعين على النحو التالي : ـ

(أ) المصائد الترسيبية

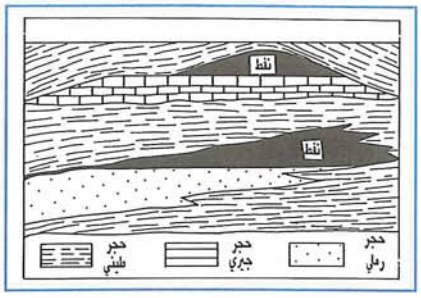
يوجد العديد من المصائد الترسيبية منها ما يلي :ـ

* **مصائد الترقيق (Pinch-Out) :** يتسبب تضاؤل سمك قطاع سميك من صخور ذات مسامية ونفاذية في تلاشيه ودمجه في صخر طيني غير منفذ ، وينجم عن ذلك اصطياد النفط في الجزء المسامي والمنفذ من القطاع ، شكل (٩).

* **مصائد الشعب المرجانية (Reefs) :** وتعد نوعاً هاماً من مصائد النفط حيث تحاط أحجار الجير المرجانية ذات المسامية والنفاذية بصخور غير منفذة . وهناك أنواع من الشعب المرجانية منها المستديرة (Bio-



● شكل (٨) مصيدة طبقية على هيئة تكوين رملي عدسي محاط بطفل صفحي غير منفذ . (عن السياب وعبد الحميد ١٩٧٩) .



● شكل (٩) مصائد طبقية (رسوبية ـ ترقيق ورسوبية ـ شعب مرجانية) .

(herm والمستطيلة التي يبلغ طولها مئات الأميال وعرضها بضعة أميال من أمثلتها حقل كركوك بشمال العراق .

* **مصائد القنوات** (Channels) : وهي عبارة عن وسط بيني لنقل الرمال على شكل قنوات طويلة وضعيفة وتتمتع بمسامية منفذة يتم اصطياد النفط والغاز فيها .

* **مصائد الحواجز** (Barrier Bar traps) : وهي أجسام رملية تتكون من الرمل أو من الزلط أو الحصى وتظهر غالباً بشكل جزيرة في الشاطىء . وتمثل الحواجز نوعاً ممتازاً من المكامن لأن رمالها نظيفة وجيدة التصنيف (Well-Sorted) ، وقد تتواجد حواجز متكونة من الرمل مطوقة بطين صفحي بحري أو طين صفحي من بحيرات شاطئية مكونة مصائد نفطية .

(ب) المصائد البينتكوينية

تلعب العمليات البينتكوينية دوراً فعالاً في ترقية صخور المكمن أو تدميرها ، ومن أمثلة ذلك دور السوائل في إذابة صخور المكمن لتكسبها مسامية ثانوية ، من جانب آخر تسبب المحاليل الغنية بالمعادن في عملية السمنتة (Cmentation) التي تؤدي إلى تدمير مسامية صخور الخزان .

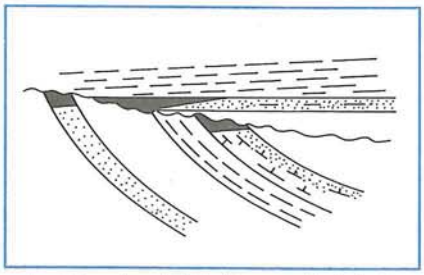
تتسبب العلميات البينتكوينية في تكوين مصيدة نفطية إذا اعترض نطاق مسمنت طريق نفط أو غاز يتحرك إلى أعلى في طبقة منفذة ، وفي المقابل يمكن اصطياد النفط أو الغاز في نطق بسبب نشوء مسامية ثانوية في حيز محلي في صخرة مسمنتة ، وقد تسبب عملية التدلمت في تكوين مصائد نفطية بينتكوينية غير منتظمة لأن الدولوميت يشغل حيزاً فراغياً أقل من الحجم الأصلي الذى كان يشغله الحجر الجيري .

٢ـ المصائد المصاحبة لسطح عدم توافق

تأتي هذه المصائد إلى حيز الوجود عن طريق عمليات تآكل(Erosion) تؤدي إلى تكوين سطح عدم توافق يفصل بين صخور منفذة وصخور غير منفذة . يؤدي هذا الوضع لاصطياد النفط في الصخور المنفذة ، تكون المصيدة في الطبقات التي تعلو سطح عدم التوافق إذا كانت هي الصخور المنفذة أو في تلك التي تكون في أسفله كما موضح في الشكل (١٠) .

رابعاً : المصائد الهيدروديناميكية

تلعب الحركة الهيدروديناميكية (قوة الماء) دوراً أساساً في منع النفط من التحرك في إتجاه أعلى الميل . يعترض الماء المتحرك هيدروديناميكيا في إتجاه أسفل ميل النفط الصاعد إلى أعلى عندما تكون القوة الهيدروديناميكية للماء أكبر من القوة الناتجة من تعويمية (Bouyancy) قطرات النفط وبذلك يمنع الماء تحركه إلى أعلى مما يؤدي إلى اصطياده وبقائه في المصيدة دون الحاجة لوجود حاجز غير منفذ ، شكل (١١) .



● شكل (١٠) مصيدة طبقية مصاحبة لسطح عدم توافق (عن السياب وعبد الحميد ١٩٧٩) .

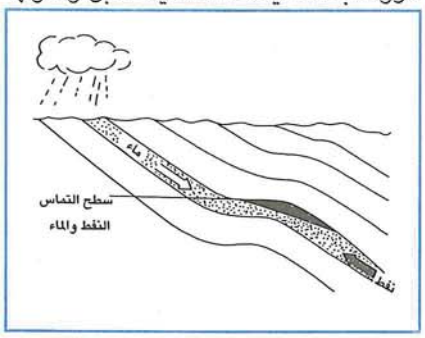
خامساً : المصائد المركبة

تمثل المصائد المركبة أنواعاً كثيرة وقد تتكون من عنصر طبقي نشأ عن وجود حافة فاصلة بين طبقات منفذة وأخرى غير منفذة ، وعنصر تركيبي نشأ عن تغير الشكل الهندسي نتيجة حركات تكتونية أرضية . ومن أمثلة هذه المصائد إصطياد النفط في مواجهة صدع (عنصر تركيبي) في طبقة رملية تحاط حوافها بطبقة غير منفذة (عنصر طبقي) ومصيدة طبقية مصاحبة لسطح عدم توافق ثم طيها لاحقا ، شكل (١٢) .

كما ذكر من قبل تعطي المصائد المتعددة التي يتواكب تكونها مع القباب الملحية أمثلة لكل أنواع المصائد من تركيبية ، طبقية أو مركبة .

● المصائد الخاوية

وجدت كثيراً من الأشكال التي تمثل مصائد جيدة لإحتواء النفط والغاز ولكنها خاوية منهما ، بل وفي بعض المناطق تعلو اوتبطن مثل هذه المصائد طبقات حاملة للمياه الجوفية ليس بها أى أثر للنفط ، وهناك العديد من الأسباب التي تبرر وجود المصائد الخاوية نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر أن الرواسب النفطية قد أُصطيدت قبل وصولها



● شكل (١١) مصيدة هيدروديناميكية .

● شكل (١٢) مصيدة مركبة أُصطيد فيها النفط بسطح عدم توافق ثم طويت الطبقات لاحقاً .