الجيولوجيا الإقتصادية جـ315
Economic Geology G315

Dr Safaa Hussein Al-Ali
Geology Department, College of Science, University of Basrah
1st January, 2021

المصادر

☒ **Books:**

- ✓ علي، خالد جلال و محمد، هيام عباس، 1992، الجيولوجيا الاقتصادية الخامات الفلزية، جامعة الموصل، كلية العلوم، قسم علم الأرض.
- ✓ Dill, H.G., 2015. Pegmatites and aplites: Their genetic and applied ore geology. Ore Geology Reviews, 69, pp.417-561.
- ✓ Edwards, R., 2012. Ore deposit geology and its influence on mineral exploration. Springer Science & Business Media.
- ✓ Evans, A.M., 1987. Introduction to ore geology.
- ✓ Evans, A.M., 2009. Ore geology and industrial minerals: an introduction. John Wiley & Sons.
- ✓ Pohl, W.L., 2011. Economic geology: principles and practice. John Wiley & Sons.
- ✓ Pracejus, B., 2015. The ore minerals under the microscope: an optical guide. Elsevier.
- ✓ Ramdohr, P., 2013. The ore minerals and their intergrowths. Elsevier.
- ✓ Ridley, J., 2013. Ore deposit geology. Cambridge University Press.
- ✓ Robb, L., 2013. Introduction to ore-forming processes. John Wiley & Sons.
- ✓ Vaughan, D.J. and Craig, J.R., 1994. Ore microscopy and ore petrography. Wiley.

☒ **Journals**:

- ✓ Economic Geology
- ✓ Ore Geology Reviews
- ✓ Geology of Ore Deposits
- ✓ Reviews in Mineralogy and Geochemistry
- ✓ Mineralium deposita
- ✓ Lithos
- ✓ Journal of Geology
- ✓ Sedimentology

☒ الجيولوجيا الإقتصادية Economic Geology

وهو أحد فروع علم الأرض الذي يقوم بدراسة الرواسب ذات الموارد المفيدة للإنسان في حياته اليومية والتي يطلق عليها بالموارد الإقتصادية (Economic resources)، وأن هذه الموارد تضم موارد الطاقة كالوقود مثل الفحم والبترول والغاز الطبيعي ومعادن اليورانيوم والثوريوم وغيرها، وكذلك الفلزات والمعادن الفلزية مثل الذهب والنحاس، والمعادن والصخور اللافلزية (الصناعية) والمياه. ويهتم هذا العلم بدراسة هذه الموارد الإقتصادية من ناحية أشكالها وامتدادها وتواجدها وتراكيبها ومكوناتها ومنشأها وإمكانية وكيفية إستغلالها وإستخراجها. وهو يمثل بحقيقة الأمر ثمرة العلوم الجيولوجية التي تخدم إقتصاد العالم، فهو ليس كبقية فروع علوم الأرض التي تكون قائمة بذاتها وتنفصل عن بعضها البعض ولكنه يعتبر حصيلة لكل هذه الفروع ولايمكن فصله عن أي منها قط.

☒ أهم فروع الجيولوجيا الإقتصادية

جيولوجيا النفط، المعادن والصخور الصناعية، جيولوجيا الخامات، جيولوجيا التعدين، علم المياه

☒ جيولوجيا الخامات Ore Geology

هو أحد فروع الجيولوجيا الإقتصادية الذي يتناول دراسة المعادن الفلزية فقط (Metallic minerals) من ناحية تواجدها، أشكالها، تراكيبها، مكوناتها وأصل وطرائق نشأتها.

☒ مباديء أساسية في جيولوجيا الخامات

الرواسب الإقتصادية Economic deposits

هي مواد ذات فائدة إقتصادية تركزت بفعل أية عملية من عمليات تكوين الخامات الى حد يسمح بإستثمارها.

الترسبات المعدنية Mineral deposits

تجمعات مركزة من معادن يمكن إستثمارها قد تكون فلزية (Metallic) مثل تجمعات الذهب والنحاس والرصاص أو لافلزية (Nonmetallic) مثل الكبريت والمايكا والجبس وغيرها.

الخام Ore

الدول الرأسمالية تعرف الخام (Ore) على أنها معدن فلزي (Metalliferous) أو مجموعة من المعادن الفلزية المزوجة مع معادن غثة (Gangue minerals) والتي يكون إستثمارها مربحاً.

أما الدول الإشتراكية فتعرف الخام على أنه مادة (فلزية أو لافلزية) تستثمر لمنفعة الإنسان.

وهناك تعاريف أخرى متعددة ولكن جميعها تتفق على ان الخام (1) مادة يمكن إستخراج فلز منها و(2) عملية الإستثمار يجب أن تكون مربحة.

بشكل عام تقسم الموارد الإقتصادية (Economic resources) الى مجموعتين:

المعادن الخام Ore minerals

تشمل المعادن التي يمكن استخراج فلز منها مثل الجالكوبايرايت والكالينا والتي يمكن استخراج النحاس والرصاص منها على التوالي.

الصخور والمعادن الصناعية Industrial minerals & rocks

يهتم هذا العلم بدراسة المواد الخام طبيعية التواجد عدا المصادر المائية والطاقة والفلزات ودراسة المواد المصنعة من هذه المواد مثل الجبس والكالسايت والاسبست.

وتعد المواد الخام هي أساس قيام الثورة الصناعية الثانية، حيث قامت الثورة الصناعية الأولى على أساس إستخدام النفط ومصادر الطاقة. ومع زيادة الحاجة الى العديد من الصناعات تطور هذا العلم لسد الحاجة الماسة للخامات الإقتصادية.

جسم الخام Ore body

جسم جيولوجي له أبعاد في الحقل أي إمتداد وسمك يحتوي على التجمعات الركازية. هذا الجسم يمكن أن يكون بشكل طبقة Layer أو عرق Vein أو أنبوب Pipe أو عدسة Lens.

خام أولي Protore

عبارة عن مواد معدنية تحتوي على فلز أو فلزات بتراكيز أولية غير إقتصادية. ويمكن أن يزداد تركيز هذه الفلزات لكي تصبح خاما إقتصاديا بتأثير عمليات طبيعية كتفاعل الصخور التي تحويها مع المياه الجوفية قرب السطح لتكوين تجمعات ركازية إقتصادية تحت سطحية فوق الخام الأولي وتسمى هذه العملية عادة بالإغناء السطحي (Supergenic enrichment).

إحتياطي الخام Ore reserve

كمية الخام التي تم تحديدها بعمليات التحري الجيولوجي بما فيها عمليات حفر الخام التي تسبق عملية انشاء المنجم. وكلما تتقدم مراحل عمليات الحفر تزداد المعلومات عن الراسب وبهذا يمكن تحديد كمية الإحتياط بصورة أدق.

وقد يكون مقدار الإحتياط المحسوب غير حقيقي أحياناً لكونه يحوي على جزء من الخام غير قابل للإستخراج Unminable. مثلاً إمتداد الجسم الخام الى أعماق يكون من الصعب جداً الاستمرار في عملية الحفر بسبب درجات الحرارة المرتفعة جداً. إن مثل هذا الإحتياط يطلق عليه بالإحتياط الكامن Potential reserve والذي يعتبر غير إقتصادي حالياً ولكن قد يتم إستخراجه في المستقبل اذا كان الطلب عليه يكفي للإستمرار بالحفر في ظروف حرارية عالية تستوجب عملية تكييف هوائي للمنجم.

المحاليل الحرمائية Hydrothermal solutions

هي محاليل حارة (ساخنة) تمر عادة خلال فتحات أو خلال ممرات داخل الصخور. إن هذه المحاليل قد يكون أصلها صهيري Magmatic أو كوني Meteoric أو جوفي Ground water أو مياه ناتجة من عمليات التحول Metamorphic water.

☒ نبذة تاريخية عن المعادن والصخور الإقتصادية Brief history

تعتبر المحاولات القديمة للإنتفاع من الموارد الطبيعية بمثابة أولى اللبنات التي وضعت في علم اجيولوجيا الاقتصادية، ومن أول الموارد التي استخدمت من قبل الانسان البدائي هي المعادن اللافلزية مثل حجر الصوان والكوارتز والاوبسيديان والحجر الجيري لصنع المعدات الآلية والمنزلية.

ولقد تم إستخدام الطين على نطاق واسع في بداية الأمر لعمل الأواني المنزلية (الخزف والبخار) ثم لعمل الطابوق لغرض البناء فيما بعد، فوجود الطين المحروق يرجع الى 30.000–20.000 سنة ق.م. حين أستخدمه الكلدانيون والبابليون والمصريون القدماء لبناء مدنهم. وبعد ذلك أستخدمت الحجارة للبناء وخير دليل على هذا أبنية الأهرام فكان هرم الجيزة لوحده يتكون من 2.300.000 قطعة حجر ومعدل وزن الواحدة يقارب 2.5 طن.

عرف الإنسان البدائي في العصر الحجري القديم (قبل 40.000 سنة ق.م.) أنواعاً مختلفة من المعادن كالكوارتز والعقيق الأبيض (الكالسيدوني) والكهرمان (Amber) والكالسايت والفلورسبار حيث إستخدمها لأغراض الزينة.

وما إن جاء العصر الحجري الحديث حتى وجد الإنسان نفسه ملماً بكثير من كنوز الأرض وتعرف على الكثير من الفلزات كان أكثرها هو الذهب والنحاس، ولقد إنتقل الإنسان في هذه الفترة من عصر الحجارة الى عصر النحاس والحديد وإستطاع أن يستخرج ويصنع سبيكة البرونز وإستخدمها لصنع الآلات والمعدات الحربية وما يستطيع أن يدافع به عن نفسه. ومع ضغط الحاجة وإزدياد مطاليب الحياة تخطى الإنسان عصر البرونز وإخترع الآلة اليدوية ثم البخارية ودخل عصر الحديد والصلب وعصر الكهرباء وإستغل خامات الحديد والألمنيوم والرصاص والكروم والنيكل والقصدير والزنك وغيرها. ومع إزدياد التطور ونمو الحضارة لم يكتف بهذه الخامات المعروفة وبدأ ينقب عن خامات الفلزات النادرة لتقابل إحتياجات الصناعة المتطورة والإختراعات الحديثة فأكتشف خامات اليورانيوم والثوريوم وعرف أهميتها وإنتقل بذلك الى عصر الذرة وأخيراً الى عصر الفضاء.