كلية العلوم جامعة بنها	دور يناير ٢٠١٧	
قسم الجيولوجيا	تاريخ الامتحان: ٣ /١/ ٢٠١٧	الزمن: ساعتان

نموذج اجابة

إمتحان مادة: جيولوجيا عامة ٢ (جـ ١٠١)

****

ملحوظة: الامتحان في صفحتين

اولا: البللورات والمعادن: (٣٢ درجه)

أجب على الآسئله الآتيه : (لكل سؤال ٨ درجات)

١) قارن بين ثلاث انظمة بللورية مختلفة في جدول مع التركيز على عناصر التبللور وعناصر التماثل والاشكال البللورية مع الرسم.

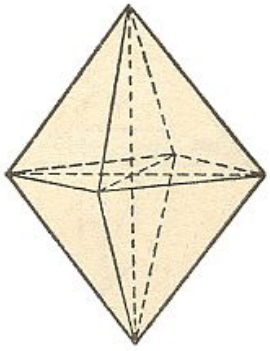
نظام المكعب	نظام الرباعي	نظام المعينى القائم
تشمل هذه الفصيلة جميع البلورات التى لها ثلاثة محاور بلورية متساوية ومتعامدة . تمسك البلورة بحيث يكون أحد المحاور الثلاثة عموديا والثانى يمتد من اليمين إلى اليسار والثالث يمتد من الأمام إلى الخلف ولما كانت هذه المحاور الثلاثة متساوية فى طول وحداتها ومتعامدة فإنه لا يمكن تمييز إحداها عن الآخر ، ولذلك يرمز لها جميعا بالرمز أ	ويشمل جميع البلورات التى لها ثلاثة محاور بلورية متعامدة ، إثنان منها متساويان فى الطول ويقعان فى مستوى أفقى والثالث مختلف عنها فى الطول (إما أقصر أو أطول) وعمودى عليهما . ويرمز إلى المحورين المتساويين بالرمز أ١ ، أ٢ ، أما المحور الرأسى فيرمز إليه بالرمز جـ ، شكل (٦٢). وتمسك البلورة	جميع البلورات التى لها ثلاثة محاور متعامدة وغير متساوية ، شكل (٧٩). ويمتد المحور جـ رأسيا ، بينما يمتد المحور ب من اليمين إلى اليسار ، أما المحور أ فانه يتجه من الأمام إلى الخلف ، ولا يوجد محور أساسى فى هذه الفصيلة ، بمعنى أن أى محور يمكن أن يختار ليكون المحور جـ . وعادة نختار جـ أطول من ب ، ب

	الرباعية بحيث يكون المحور الرأسى جـ دائما محور رباعى التماثل (دورانى أو إنقلابى).	أطول من أ .
التماثل : قانون التماثل الكامل : ٤ ٣ /م ٣ ٤ ٢ ٦ /م ن **المحاور التماثلية** : لبلورات هذا النظام ١٣ محوراً تماثليا ، أشكال (٣٩) ، (٤٠) ، (٤١) بيانها كالآتى : ثلاثة محاور رباعية التماثل وهذه تنطبق على المحاور البلورية ، شكل (٣٩) . أربعة محاور ثلاثية التماثل وهذه تميل على المحاور البلورية ، شكل (٤٠) ستة محاور ثنائية التماثل موجودة فى المستويات التماثلية المحورية (المستويات التى تشمل المحاور البلورية) ومنصفة للزوايا التى بين المحاور البلورية ، **المستويات التماثلية** : يوجد فى هذا النظام سبعة مستويات تماثلية بيانها كالآتى، شكل (٥٢). مستوى تماثل أفقى يشمل المحاور البلورية . ثلاثة مستويات تماثلية رأسية يشمل كل منها المحور الرأسى جـ وأحد المحاور البلورية الأفقية ، ثلاثة مستويات تماثلية رأسية تنصف الزوايا بين المستويات الرأسية السابقة (المستويات التماثلية المحورية). **مركز التماثل** : يوجد مركز تماثل فى بلورات هذا النظام ويتطلب ذلك أن يكون لكل وجه وجه آخر مقابل له.	**التماثل :قانون التماثل الكامل : ٤/م ٢ ٤/م ن** **المحاور التماثلية** : يوجد محور واحد رباعى التماثل منطبق على المحور البلورى جـ ، وأربعة محاور ثنائية التماثل ، إثنان منها ينطبقان على المحورين أ١ ، أ٢ والإثنان الآخران ينصفان الزوايا بين المحورين أ١ ، أ٢. **المستويات التماثلية** : يوجد مستوى تماثل أفقى يشمل المحاور الأفقية أ١ ، أ٢ (وعمودى على المحور جـ) وأربعة مستويات تماثلية رأسية تمر بالمحور جـ، إثنان يشملان المحوران أ١ ، أ٢ (بالإضافة إلى جـ) والإثنان الآخران ينصفان الزوايا بين هذين المحورين. **مركز التماثل** : لبلورات هذا النظام مركز تماثل.	**قانون التماثل : ٢ ٣ / م ن شكل (٨٠).** **المحاور التماثلية** : يوجد فى بلورات هذا النظام ثلاثة محاور ثنائية التماثل منطبقة على المحاور البلورية الثلاثة ، شكل (٨٠). **المستويات التماثلية** : يوجد ثلاث مستويات تماثلية ، إثنان منها رأسيان والثالث أفقى ، ويشمل كل منها محورين بلوريين . **مركز التماثل** : موجود أيضا فى بلورات هذا النظام .

٢-اعطي تقريرا مفصلا عن الاشكال البللورية في نظام الرباعي مع الشرح والتوضيح بالرسم.

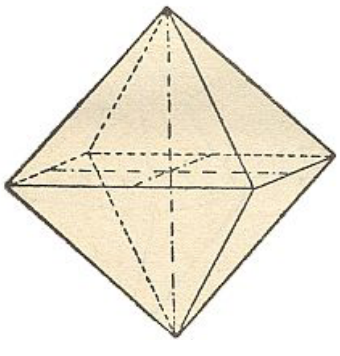
الأهرامات المنعكسة Bipyramids: وهذه عبارة عن أشكال مقفولة تقطع أوجهها المحور جـ ، وأحد المحورين الأفقيين أ١ أو أ٢ ، أو كليهما توجد ثلاثة أنواع من الأهرامات المنعكسة الرباعية.

هرم منعكس رباعى من الرتبة الأولى (أو هرم منعكس وترى):

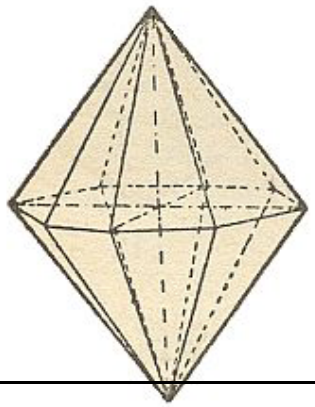


Tetragonal bipyramid of thefirstorder: يماثل هذا الشكل شكل ثمانى الأوجه فى فصيلة المكعب ، ولكن نظرا لأن المحور جـ يخالف فى الطول المحورين الأفقيين أ فإن التقاطعات النسبية تكون أ : أ : جـ والتى تدل على أن وجه هذا الشكل يقطع المحاور البللورية الثلاثة فى مسافات الوحدة ويكون هذا الشكل إذن هو شكل الوحدة unit form ولما كان التقاطع على المحور جـ قد يكون أقصر أو أطول من طول الوحدة ، لذلك تكون الإحداثيات أ : أ : م جـ ، والدليل (هـ هـ ل) ، حيث م هى قيمة عددية بين الصفر وما لا نهاية يكون هذا الهرم شكلا مقفولا من ثمانية أوجه، كل وجه منها فى هيئة مثلث متساوى الساقين (وليس متساوى الأضلاع مثل ثمانى الأوجه).

هرم منعكس رباعى من الرتبة الثانية (أو هرم منعكس متعامد) Tetragonal bipyramid of the second order (Normal bipyramid) تقطع أوجه هذا الشكل المحور جـ وأحد المحورين أ ، وتمتد موازية للمحور أ الآخر وعلى ذلك تكون الإحداثيات (أ: ∞ أ: م جـ) والدليل هو (هـ ل). يتكون الشكل من ثمانية أوجه تقفل الفراغ بمفردها.



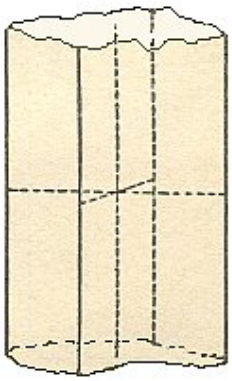
هرم منعكس رباعى مزدوج Ditetragonal bipyramid تقطع أوجه هذا الشكل المحورين الأفقين أ١ ، أ٢ فى مسافتين مختلفتين ، فى حين يكون التقاطع على المحور جـ إما مساويا للوحدة أو أكبر من ذلك (م جـ) .



الإحداثيات (أ: ن أ : م جـ) ، الدليل (هـ ك ل) . يتكون هذا الشكل من ١٦ وجها، كل منها في هيئة مثلث غير متساوى الأضلاع.

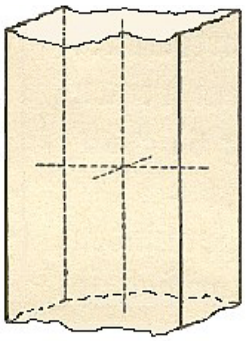
المنشورات Prisms: يوجد ثلاثة أنواع من المنشورات الرباعية

منشور رباعى من الرتبة الأولى

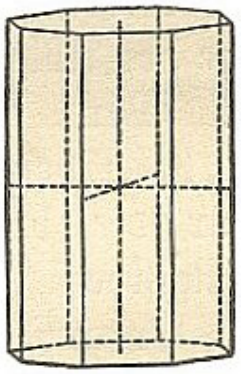


: يتكون هذا الشكل المفتوح من أربعة أوجه موازية للمحور جـ ولكنها تقطع كلا من المحورين أ١ ، أ٢. الإحداثيات (أ : أ : ∞ جـ) والدليل (٠١١) ، ونجد أن المحورين أ١ ، أ٢ يصلان بين منتصف الحروف المقابلة ، وعلى ذلك يكون هناك حرفا مواجها لماسك البللورة عندما يكون المحور أ١ ممتدا من الأمام إلى الخلف.

منشور رباعى من الرتبة الثانية



Tetragonal prism of the second order (Normal prism): ويتكون هذا الشكل المفتوح من أربعة أوجه موازية لأحد المحورين أ١ ، أ٢. جـ) والدليل (٠٠١). فى هذا الشكل أ١ ، أ٢ يصلان بين منتصف كل موازية للمحور جـ ، وكذلك الإحداثيات (أ : ∞ أ : ∞ نجد أن المحورين البللوريين وجهين متقابلين.



منشور رباعى مزدوج Ditetragonal prism:
يتكون هذا الشكل المفتوح من ثمانية أوجه مرتبة فى هيئة أربعة أزواج حول محور التماثل الرباعى. الإحداثيات (أ : ن أ : ∞ جـ) والدليل (هـ ك.).

المسطوح القاعدى Basal Pinacoid : ويعرف فى بعض الأحيان بالإسم المبسط "قاعدة" ، base ويتكون من وجهين موازيين لمستوى التماثل الأفقى الإحداثيات (∞أ : ∞أ : جـ) والدليل (٠٠١) . وهذا الشكل مثل المنشورات ، شكل مفتوح لا يوجد بمفرده وإنما يكون موجودا مع أشكال أخرى.

أمثلة من المعادن : **زيركون** Zircon ($ZrSiO_4$) ، **روتيل** Rutile (TiO_2) ، **كاسيتريت** Cassiterite (SnO_2) ، **أناتيز** Anatase (TiO_2).

٣-الخواص الفيزيائية للمعادن تستخدم في مجموعها للتعرف على المعادن. اكتب عن ثلاث خواص مختلفة مع اعطاء امثلة.

أ- **اللون :(Colour)** أول ما يمكن تسجيله من ملاحظات عن المعادن هو لونها. إذ توجد معادن لها ألوان مميزة مثل الكبريت ذي اللون الأصفر والملاكيت ذي اللون الأخضر، ومن سوء حظنا أن هذه الخاصية أقلها استخداما في تعرف المعادن، والسبب في ذلك كثرة المعادن التي لها ألوان متشابهة مثل الغرافيت والماغنيتيت، وكلاهما أسود اللون، والكوارتز والكالسيت والجبس وجميعها بيضاء اللون. ثم إن المعدن الواحد يمكن أن يوجد بألوان عديدة مثل الكوارتز الذي يوجد بألوان متعددة منها: الأبيض المعتاد، والأصفر والبنفسجي والشفاف والدخاني والأحمر، كما في الشكل (١٢-٧). إلا أن هناك قلة من المعادن يعتبر لونها خاصية مميزة مثل معدن الأوليفين ذي اللون الأخضر الزيتوني ومعدن الكبريت ذي اللون الأصفر ومعدن الهيماتيت الذي يشبه

لونه لون هيموجلوبين الدم، ولكن لاحظ أن هناك أنواعا من الهيماتيت لونها رمادي. ومما يجدر ذكره أن خاصية اللون تحدد عادة من سطح حديث القطع في جسم المعدن في ضوء النهار العادي، وذلك خشية أن تكون عوامل التجوية قد قامت بدور في تغيير لون المعدن.

ب-**المحك :(Streak)** إن الكتابة بالطباشير على اللوح الأسود تترك أثرا ذا لون أبيض هو لون مسحوق الطباشير. وهذا ما يسمى حكاكة الطباشير على اللوح. فحكاكة المعدن إذا هي لون مسحوقه. وعادة يجري تحديد هذه الخاصية باستخدام قطعة من الخزف الأبيض حيث نقوم بحك قطعة المعدن بقطعة الخزف الأبيض ثم نقارن بين لون المعدن الأصلي ولون حكاكته.

جـ-**البريق:(Luster)** هل لفت انتباهك في يوم من الأيام بريق بعض المعادن كالذهب مثلا أو الماس؟ يمكن تعريف بريق المعدن بأنه الكيفية التي ينعكس بها الضوء عن سطح المعدن. فإذا تألق المعدن كالذهب كان بريقه فلزيا، وإذا تألق كالشمع أو الزجاج أو الماس كان بريقه لا فلزيا.

-د- **الصلابة القساوة :(Hardness)** وهي أكثر الخصائص الفيزيائية استخداما في تعرف المعادن، وتعرف بأنها مقاومة المعدن للخدش. وهي خاصية نسبية يمكن تحديدها بحك معدن معلوم القساوة

بآخر مجهول القساوة أو العكس. وقد طور مقياس عددي لقياس هذه الخاصية سمي مقياس موهس (Mohs Scale)، ويحتوي هذا المقياس على عشرة معادن مرتبة من الألين إلى الأقسى

المخدش : Streak وهو لون المسحوق الناعم الناتج من حك المعدن على سطح خشن أو على لوح المخدش Streak Plate وليس من الضرورى أن يكون لون المخدش مطابقا للون المعدن فمثلا معدن البيريت Pyrite لونه كالنحاس الأصفر بينما مخدشه أسود . والمخدش خاصية ثابتة بالنسبة للمعدن الواحد لذلك فإن تعيينه بالنسبة للمعادن ذات الألوان المتغيرة يعتبر هاما جدا للتعرف على تلك المعادن .وعلى سبيل المثال فإن مخدش الكوارتز ثابت على الرغم من كثرة ألوان الكوارتز .

٤-الروابط الكيميائية التي تربط ايونات هي ما تحدد خواص المعادن والمواد بصفة عامة. اشرح في جدول انواع الروابط واهم ما يميز معادنها.

تعتبر الروابط بمثابة الوصلة التي تربط بين ذرات أو أيونات العناصر المكونة لبلورات المعادن . وحسب طبيعة العلاقة بين ذرات الجزيئات وارتباطها معا توجد أربعة أنواع من الروابط الكيميائية .

١ – الرابطة الأيونية :

تتكون الروابط الأيونية نتيجة قوة الجذب الكهروستاتيكية لأيونات موجبة وأخري سالبة تكونت نتيجة فقد أو اكتساب إلكترونات . ويتواجد هذا النوع من الروابط في كثير من المعادن ، ومن أمثلتها معدن الهاليت (Na Cl) (حيث يفقد الصوديوم (Na) إلكترون ويصبح أيون موجب ، ويكتسب الكلور (Cl) الإلكترون ويصبح أيون سالب. وتتميز بلورات المعادن التي ترتبط ذراتها بالرابطة الأيونية بصلادة متوسطة ووزن نوعي متوسط ودرجة انصهار وغليان مرتفعة ومعظم هذه المعادن رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء أما محاليلها فجيدة التوصيل للكهرباء لأنها تتأين عند إذابتها بالماء ومن أمثلة هذه المعادن الفلورايت ، فلوريد الكالسيوم (Ca_2F) .

٢ – الرابطة التساهمية :

يحدث هذا النوع من الروابط بين الذرات التي يوجد في مستواها الأخير عدد من الألكترونات أقل مما يلزم ذلك المستوي بإلكترون أو اكثر ومثل هذه الذرات ترتبط عن طريق تداخل المستويات الأخيرة بحيث تشكل مستويات مشتركة تدور فيها الإلكترونات حول ذرتين بدلا من دورانها حول ذرة واحدة للوصول إلى حالة الاستقرارأو التشبع

ويتضح ذلك في تداخل المستويات الأخيرة لذرتين من الكلور عن طريقة الرابطة التساهمية لتكوين جزئ لغاز الكلور وكذلك الرابطة التساهمية في جزئ الماء وكذلك في معظم معادن السليكات مجموعة رباعي الأوجه (SiO_4) الناتجة عن الرابطة التساهمية لأربع ذرات من الأكسجين بذرة واحدة من السليكون .

وتتميز المعادن التي ترتبط ذراتها بالرابطة التساهمية بأن بلوراتها غير قابلة للذوبان في الماء ودرجة انصهارها وغليانها مرتفعتان جدا وأنها رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء لذلك تستعمل هذه المعادن كمادة عازلة في الأجهزة الكهربية مثل معدن المايكا كما أن هذه المعادن لا تتأين وتتميز بالصلادة العالية كما في الماس والكوارتز . وتعتبر هذه الروابط الكيميائية ومعادنها اكثر استقرار.

٣ – الرابطة الفلزية :

يوجد هذا النوع من الروابط بين ذرات الفلزات حيث أنها تميل لفقد الإلكترونات من المستويات الخارجية لتصبح أيونات موجبة مما ينتج عن ذلك سحابة من الإلكترونات المفقودة والتي تكون طليقة وحرة في البناء الذري للفلز ولا تخص ذرة معينة في البلورة بل تخص التركيب البلوري كله كوحدة . وتعمل هذه السحابة علي ربط الكاتيونات بعضها ببعض وتتميز الفلزات بانخفاض درجة غليانها وانصهارها وصلادتها وتتميز بقابلية هذه المعادن للطرق والسحب وسهولة تشكيلها إلى جانب تعتبر مواصلات جيدة للحرارة والكهرباء وتوجد هذه الرابطة في المعادن العنصرية كالذهب والبلاتين .

٤ – رابطة فاندرفال :

تعتبر من اضعف الروابط الكيميائية والتي تتكون من قوي جذب ضعيفة متخلفة علي سطح جزيئات متعادلة في المعدن إلى جانب قوي ارتباط أخري . ومن أحسن أمثلتها معدن الجرافيت حيث ترتبط ذرات الكربون مع بعضها في مستوي أفقي بواسطة روابط تساهمية قوية مكونة مجموعات سداسية (صفيحة رقيقة) . وترتبط الصفائح بعضها مع بعض في مستوي رأسي برابطة فاندرفال الضعيفة ولذلك يسهل تشقق المعدن إلى صفائح في مستويات متوازية نتيجة لضعف القوة الرابطة بين الصفائح . وكذلك الحال في معدن الميكا حيث ترتبط ذرات الأكسجين بذرات السليكون في الصفائح بالرابطة التساهمية القوية ترتبط الصفائح بعضها مع بعض برابطة فاندرفال الضعيفة .والجدير بالذكر أن اغلب المعادن مثل الأوجيت والهورنبلند تربط بين الذرات المكونة لبلوراتها اكثر من رابطة كيميائية .