جامعة الفرات - كلية العلوم - قسم الجيولوجيا
سلم امتحان مقرر بترولوجيا الصخور النارية والمتحولة
لطلاب السنة الثالثة
الدورة الفصلية الثانية من العام الدراسي ٢٠٢٤ /٢٠٢٥

الاسم: .....
الدرجة: سبعون
المدة: ساعتين

أجب عن الأسئلة التالية:

١) وضح مايلي: صخر البيريدوتيت، صخر الغرانيت، صخر المرمر، التحول التماسي، النسيج البورفيري. /١٠ درجات/

صخر البيرودوتيت: هو صخر ناري فوق أساسي عميق، معتدل القلوية، البلورات متوسطة الى كبيرة، نسيجه كتلي، اللون: مخضر الى زيتي قاتم. تركيبه الفلزي: أوليفين(٣٠-٧٠)% وبيروكسين(٣٠-٧٠)%. وهو يشكل عائلة تضم الصخور التالية: (الفيرليت-الليرزوليت-الهارزبورجيت). **/٢ درجات/**

صخر الغرانيت: هو صخر ناري عميق حامضي (معتدل أو متوسط أو قلوي) بنيته حبيبية واضحة التبلور. حبيباته متوسطة الى كبيرة، نسيجه كتلي ويمكن أن يكون غنايزي أو بورفيري. لونه رمادي فاتح الى رمادي زهري. الفلزات الرئيسية: الكوارتز – الصفاح البوتاسي (القلوي) – البلاجيوكلاز الصودي – البيوتيت. **/٢ درجة/**

صخر المرمر: هو صخر متحول ناتج غالباً عن تحول الحجر الكلسي. يتألف بشكل كامل من فلز الكالسيت أو الدولوميت، ويتعلق صفاء ونقاء المرمر بنقاء الحجر الكلسي الناتج عنه. **/٢ درجات/**

التحول التماسي: العامل الأساسي هنا هو الحرارة، يتشكل نتيجة اندساس جسم ماغماتي ضمن صخور قديمة ويحدث بتأثير ارتفاع درجة الحرارة على الصخور القديمة مما يؤدي الى عملية اعادة تبلور للصخور. **/٢ درجة/**

النسيج البورفيري: هو أحد أنواع النسج المميزة للصخور النارية يتشكل عندما يحتوي الصخر على صنفين من البلورات تختلف مقاساتها بشكل كبير. وهو شائع في الصخور البركانية ويتشكل على مرحلتين: أولا: تتشكل البلورات الكبيرة (الفينوكريستال) وذلك في الاعماق الكبيرة وفي ظروف تبلور هادئة أما المرحلة الثانية تتم في ظروف سطحية ونتيجة تبلور سريع للمهل (أرضية-أمية-ملاط). **/٢ درجات/**

٢) عرف المحتبسات الصخرية وما هو دليل تولدها في المعطف العلوي، وأعط أمثلة عن المحتبسات الصخرية ضمن الصبات البركانية مع تحديد العمق التقريبي لكل منها. /١٠ درجات/

المحتبسات: هي عبارة عن صخور تركيبها وبنيتها مختلفة عن الصخر الحاضن. تتراوح أحجامها من عدة سنتيمترات الى عشرات السنتيمترات. تتواجد في الصبات البركانية وبشكل أساسي في المخاريط وهي مختلفة عن الصخر المضيف بحباتها البلورية الخشنة وبتركيبها الفلزي. **/٣ درجة/**

عميد الكلية	**تمنياتنا لكم بالتوفيق**	**مدرس المقرر**
د. نورس الهلامي	**دير الزور / /٢٠٢٥**	**د. يوسف ايلو**

دليل تولدها في المعطف العلوي: لكل تعداد (١) درجة.

١- اهم الاحتمالات هو انها تكون مواد متبقية من صخور المعطف لم تنصهر أثناء عملية تشكل جيوب المهل وانما حملها المهل معه الى السطح.

٢- قد تكون مواد ذات تبلور مبكر في المهل الرئيسي.

٣- يمكن أن تكون جزء من جدران الحجر المهلية أو قطع من جدران الأنابيب البركانية.

أمثلة عن المحتبسات الصخرية ضمن الصبات البركانية مع تحديد العمق التقريبي لكل منها: لكل تعداد (١) درجة.

١- محتبسات الأمفيبوليت والغرانوليت تشير الى قدومها من أعماق قليلة من طبقة القشرة (٥-٨) كم.

٢- محتبسات الايكلوجيت والبيرودوتيت ذو السبينل تدل على أعماق (٢٥-٢٨)كم.

٣- محتبسات البيرودوتيت ذو الغرينا يبقى ثابتاً وفق درجة حرارة المعطف وتحت ضغط توافق عمق ١٢٥كم.

٤- محتبسات الألماس الموجودة في صخور الكمبرليت يشير أن ماغما الكمبرليت متولد على أعماق ١٥٠كم.

٣) تعتبر عملية تمايز المهل من بين عمليات تطور المهل. اشرح هذه العملية. /١٠ درجات/

تمايز المهل: هو عبارة عن عدة عمليات ماغماتية تحصل داخل المهل وتؤدي الى تشكيل مهل جديدة مختلفة في تركيبها الكيميائي عن المهل الأولي أو الأصلي وتشمل هذه العمليات: **/٢ درجة/**

أ- التبلور الجزئي للمصهور: حيث تتشكل فلزات مبكرة التشكل وتتجمع بفعل التمايز الثقالي نظراً لوزنها النوعي العالي. **/٢ درجة/**

ب- انشطار المهل: سبب الانشطار هو عدم قابلية امتزاج السوائل (ماء/زيت) حيث تنفصل بعض المصاهير المهلية الى مهلين مختلفين في التركيب عن بعضهما البعض. **/٢ درجة/**

ت- جر الغازات: عندما تنخفض درجة الحرارة والضغط تبدأ الغازات والأبخرة بالهروب من المحلول المهلي ويمكن أن تجر معها بعض جزيئات العناصر المعدنية مثل: الصوديوم والبوتاسيوم (لخفة وزنها) مما يؤدي الى تغير في التركيب الكيميائي المتبقي. **/٢ درجة/**

ث- الانتشار: هو هجرة بعض العناصر والمركبات الكيميائية من المصهور بدون مساعدة الأبخرة والغازات ولكن منيجة تغيرات الضغط والحرارة أو الحالة الكيميائية. **/٢ درجة/**

دليل تولدها في المعطف العلوي: لكل تعداد (١) درجة.

١- اهم الاحتمالات هو انها تكون مواد متبقية من صخور المعطف لم تنصهر أثناء عملية تشكل جيوب المهل وانما حملها المهل معه الى السطح.

٢- قد تكون مواد ذات تبلور مبكر في المهل الرئيسي.

٣- يمكن أن تكون جزء من جدران الحجر المهلية أو قطع من جدران الأنابيب البركانية.

أمثلة عن المحتبسات الصخرية ضمن الصبات البركانية مع تحديد العمق التقريبي لكل منها: لكل تعداد (١) درجة.

١- محتبسات الأمفيبوليت والغرانوليت تشير الى قدومها من أعماق قليلة من طبقة القشرة (٥-٨) كم.

٢- محتبسات الايكلوجيت والبيرودوتيت ذو السبينل تدل على أعماق (٢٥-٢٨)كم.

٣- محتبسات البيرودوتيت ذو الغرينا يبقى ثابتاً وفق درجة حرارة المعطف وتحت ضغط توافق عمق ١٢٥كم.

٤- محتبسات الألماس الموجودة في صخور الكمبرليت يشير أن ماغما الكمبرليت متولد على أعماق ١٥٠كم.

٣) تعتبر عملية تمايز المهل من بين عمليات تطور المهل. اشرح هذه العملية. /١٠ درجات/

تمايز المهل: هو عبارة عن عدة عمليات ماغماتية تحصل داخل المهل وتؤدي الى تشكيل مهل جديدة مختلفة في تركيبها الكيميائي عن المهل الأولي أو الأصلي وتشمل هذه العمليات: **/٢ درجة/**

أ- التبلور الجزئي للمصهور: حيث تتشكل فلزات مبكرة التشكل وتتجمع بفعل التمايز الثقالي نظراً لوزنها النوعي العالي. **/٢ درجة/**

ب- انشطار المهل: سبب الانشطار هو عدم قابلية امتزاج السوائل (ماء/زيت) حيث تنفصل بعض المصاهير المهلية الى مهلين مختلفين في التركيب عن بعضهما البعض. **/٢ درجة/**

ت- جر الغازات: عندما تنخفض درجة الحرارة والضغط تبدأ الغازات والأبخرة بالهروب من المحلول المهلي ويمكن أن تجر معها بعض جزيئات العناصر المعدنية مثل: الصوديوم والبوتاسيوم (لخفة وزنها) مما يؤدي الى تغير في التركيب الكيميائي المتبقي. **/٢ درجة/**

ث- الانتشار: هو هجرة بعض العناصر والمركبات الكيميائية من المصهور بدون مساعدة الأبخرة والغازات ولكن منيجة تغيرات الضغط والحرارة أو الحالة الكيميائية. **/٢ درجة/**

٤) وضح مع الرسم لماذا يتشكل بازلتات مختلفة؟ /١٠ درجة/

أجاب عن هذا السؤال مجموعة من الباحثين من خلال دراسة بسيطة قام بها باحثين هما يودور– تيلي عام ١٩٦٢.

حيث أخذوا جملة جيوكيميائية مكونة من أربع فلزات (ديوبسيد-فورستريت-نيفيلين-كوارتز) صهروها وطبقوا عليها شروط معينة ثم تركت لتبرد وتبدأ بالتبلور وتشكل صخور نارية. ثم دونت النتائج في مجسم رباعي: **/١ درجات/**

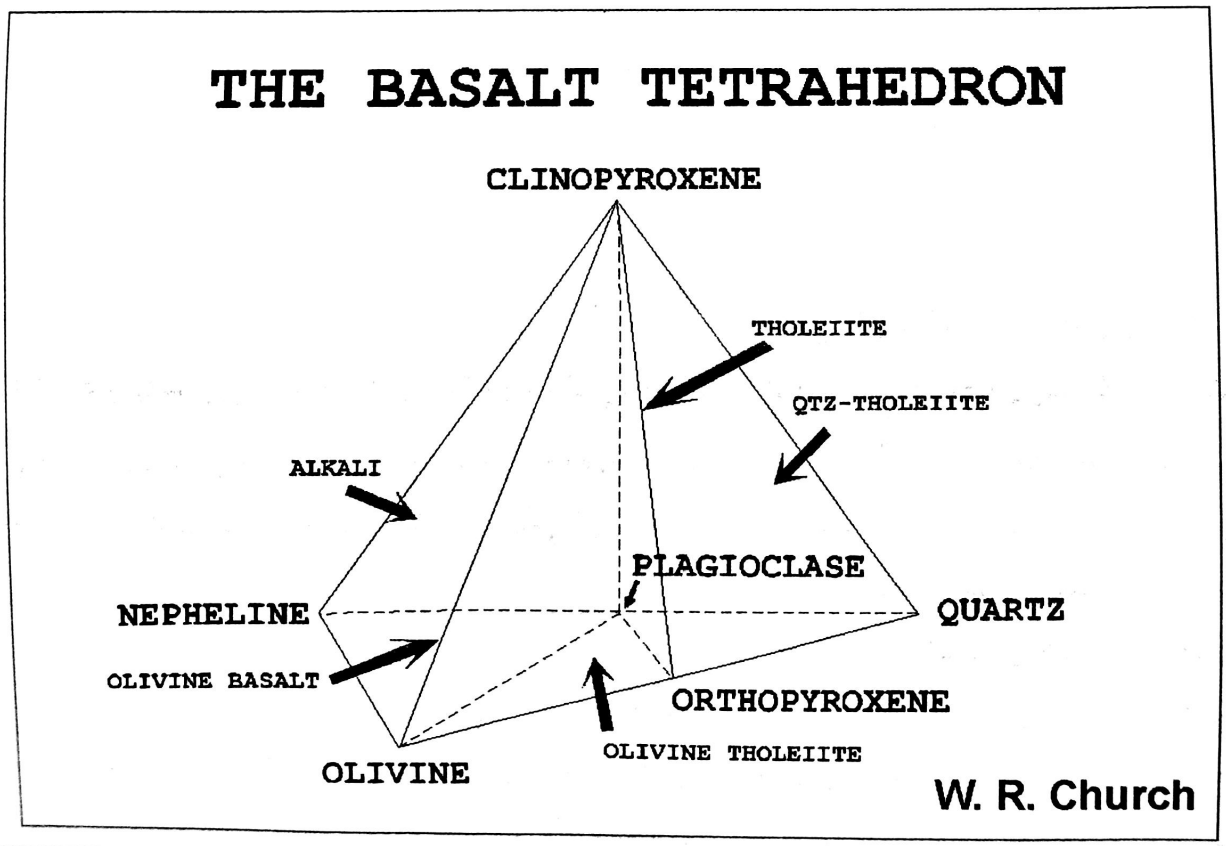
Di-Fo-Ab مستوى السيليكا غير المشبعة. **/١ درجة/**

Di-En-Ab مستوى السيليكا المشبعة. **/١ درجة/**

يفصلان ما بين أكبر تشكيلتين من تشكيلات البازلت المختلفة في التركيب. **/١ درجة/**

الخلاصة: انطلاقاً من جملة فيها أربع تراكيب ظهر خمس صخور واذا بدلنا بين الفلزات مع بعضها سوف تتشكل أنواع متعددة أيضاً من الصخور البازلتية ذات التراكيب المختلفة. **/٣ درجة/**

/٣ درجات/ للرسمة



عميد الكلية
د. نورس الهلامي

تمنياتنا لكم بالتوفيق
دير الزور / /٢٠٢٥

مدرس المقرر
د. يوسف ايلو

٥) ناقش جيوكيميائياً الصخور النارية الفوق أساسية. /١٠ درجات/

/٢ درجة لكل تعداد (يكتفى ب ٥ تعدادات صحيحة)/

١- نسبة أكسيد السيليسيوم اقل من ٤٥% ٢- نسبة أكسيد المغنيزيوم ١٠-٥٠% ٣- أكاسيد الحديد ٠,٥-١٥% ٤- نسبة أكسيد الألمنيوم ٠,٥-١٥% ٥- أكسيد الكالسيوم ٢-٤% ٦- نسبة أكسيد الصوديوم والبوتاسيوم ١-٢%

٦) عرف عملية التحول وما هي حدوده؟ /١٠ درجات/

عملية التحول: هي مجموعة العمليات التي تؤدي لحدوث تغيرات على الصخور (القديمة) الأم وهي في الحالة الصلبة، والتي تؤدي بدورها الى تكوين صخور لها صفات جديدة، يطلق عليها الصخور المتحولة. **/٦ درجة/**

الحد الأدنى لعمليات التحول يحدده أغلب الباحثين بانتهاء عمليات الدياجينيز وذلك عند درجة حرارة ٢٠٠ درجة مؤية تقريباً وضغط جوي أكبر من ٣ كيلو بار. ويعد أول تكون لمجموعة فلزات متحولة وغير موجودة سابقاً في الصخور الرسوبية، ظاهرة مهمة لتحديد بداية التحول (كفلز الليمونيت، الولاستونيت، الغلوكوفان، البارغونيت، البيروفيليت). **/٢ درجة/**

أما الحد العلوي لعملية التحول تتمثل بدرجة الحرارة الأقل من درجة بداية انصهار الصخور وتكون المهل، وتمثل صخور الميغماتيت المكونة من فلزات منصهرة جزئياً الحد الأعلى للتحول. ولكن لا بد من مراعاة معدل درجة انصهار الصخور التي تتعلق بشكل أساسي بتركيبها الفلزي. حيث الغرانيت مثلاً ينصهر عند درجة حرارة أقل من الصخور الاندفاعية الأخرى كالبازلت مثلاً الذي ينصهر عند درجة حرارة بين ١٠٠-١١٠٠ درجة مئوية عند ضغط واحد بار. **/٢ درجة/**

٧) عدد سحنات التحول، وتكلم عن سحنة الغرانوليت. /١٠ درجات/

سحنات التحول:

١- سحنة الزيوليت ٢- سحنة الهورنفلس ٣- سحنة الشيست الأزرق ٤- سحنة الشيست الأخضر ٥- سحنة الأمفيبوليت ٦- سحنة الغرانوليت ٧- سحنة الكلوجيت. **/٦ درجات/ (يكتفى بذكر ٦ سحنات صحيحة)**

سحنة الغرانوليت: هي السحنة الأعلى ضمن نطاق التحول الأقليمي تقع ضمن مجال حرارة (٧٠٠-٨٠٠) درجة مئوية وضغط بين (٣,٥-٨) كيلو بار تقريباً، وتتواجد ضمن التشكيلات المتحولة الأقدم، تتميز بوجود فلزات مجموعة السليمانيت-غرانات، ومجموعة الديوبسيد-هيبرستين. كما يلاحظ غياب كامل للفلزات المائية بسبب الضغط المرتفع، ووجود انصهار جزئي للصخور (بداية تشكل الميغماتيت). **/٤ درجات/**