جامعة دمشق
كلية العلوم – قسم الجيولوجيا
السنة الثالثة– جيولوجيا تطبيقية

أسئلة امتحان مقرر الجيولوجيا الهندسية و البيئية
المدة ساعتان /الدورة الأولى للعام الدراسي 2024-2025 م

أجب عن جميع الأسئلة التالية :
عالج المواضيع التالية:

س-1 :قارن بين كثافة الحبات و الكثافة الجافة (12 درجة)

- كثافة الحبات :
هي واحدة الحجم من الصخر الخالي من المسام
تزداد بازدياد الفلزات الثقيلة لذلك فهي عالية في الصخور الاساسية وفوق اساسية ومنخفضة في الصخور الحامضية و عالية في الصخور الرسوبية
تكون كثافة الصخور السطحية اقل من العميقة لاحتوائها على بقايا العضوية التي كثافتها ادنى من الصخور
تكون كثافة الحبات ثابتة تقريبا بالصخور الحطامية المفككة الرمال والحصى المغسولة جيدا .
الصخور الرسوبية المفككة والخالية من المواد العضوية والأملاح الذوابه في الماء بأن
كثافة الحبات فيها ثابتة تقريبا (الرمل ٢٦٦٠ ، اللوم الرملي ٢٧٠٠ ، اللوم ٢٠٠
الغضار ٢٧٤٠ كغ/م٣) ، بحيث يمكن استخدام ٢٦٥٠ كغ/م٣ في الحسابات الأولية .
الكثافة الجافة : هي نسبة بين كتلة الحبات الصخرية فقط وحجم الصخر الجاف مع المسام .
يتاثر بالتركيب الفلزي والمسامية وتكون الصخور النارية متاثرة بالتركيب الفلزي أما الصخور الرسوبية تتاثر بصوره رئيسية بالمسامية و تحدد بالعلاقة:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W}$$

تتغير كثافة الصخور المفككة عند رفع العينات من الحقل ، لذلك تحدد الكثافة الجافة لهذه الصخور في حالة التفكك الأعظمي $\rho_{d\,min}$ والتراص الأعظمي $\rho_{d\,max}$.

س 2- تحدث عن الانتفاخ والانكماش في الفلزات (10 درجة)

الانتفاخ و الانكماش للصخور
الانتفاخ : هي ازدياد حجم الصخور عند امتصاص للماء بشكل خاص ، بشكل خاص الغضار و الحاوية على غضار كالملاط .
الانتفاخ يسبب إضعاف الترابط بين مكونات الصخر و يتسبب بالانزلاقات على السفوح و غير ذلك يقاس الانتفاخ ب 3 مؤشرات .
-شدة الانتفاخ أو تشوه الانتفاخ : هو نسبة الزيادة لحجم العينة أو ارتفاعها إلى حجمها أو ارتفاعها الأولي .
-حد الانتفاخ أو رطوبة الانتفاخ : هو رطوبة الصخر عندما يتوقف عن امتصاص الماء .
3-ضغط الانتفاخ : هو ضغط الناتج عن انتفاخ صخور للماء عندما لا تستطيع زيادة حجمها .

الانكماش :
هو تقلص حجم الصخر نتيجة تجفيفه أو خروج الماء منه يؤدي الانكماش الى زيادة كثافة الصخر لكنه يتزامن بشقوق الانكماش شكلها على شكل حرف (V) ينشط ؟ الانكماش حيث ينشط الانتفاخ و بسبب نفس الأضرار

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التي يسببها الانتفاخ يقاس الانكماش بالانكماش النسبي الطولي أو الحجمي فهو نسبة تقلص حجم العينة الى حجمها الأولي أو ارتفاع العينة إلى حد ارتفاعها الأولي .

حد الانكماش أو رطوبة الانكماش : هي رطوبة الصخر عندما يتوقف عن الانكماش مع استمرار تجفيفه .

الفلزات الغضارية مونتموريلونيت أعلى لدونة الكاولينيت هو الأقل الشوارد الأحادية الممتصة من قبل الغضار تزيد لدونته و الشوارد الثنائية و الثلاثية تخفض لدونته .

وتختلف قابلية الصخور للانتفاخ والانكماش تبعاً لتركيبها الفلزي ، وبنية الفلزات البلورية • فمجموعة فلزات المونتموريلونيت ذات البنية البلورية غير الثابتة تتميز بمقدرة كبيرة على الانتفاخ والانكماش لأن امتصاص الماء يتم بين طبقات الشبكة البلورية وعلى سطوح البلورات الخارجية • وتتميز مجموعة فلزات الكاولينيت بانتفاخ وانكماش ضعيفين ، لأن الماء يمتص فقط على السطوح الخارجية للبلورات •

س 3- عرف ما يلي : (12 درجات)

الإمتزاز بالصخور

- الامتزاز : وهي قابلية الصخور لحجز كمية من الشوارد الراشحة من خلالها وتحرير كمية مكافئة من الشوارد التي قد امتصت سابقا بالامتصاص الفيزيائي .

تسمى الشوارد المشاركة لهذه العملية (الامتزاز) تسمى سعة الامتصاص بالامتزاز (ميلي غرام مكافئ) تتاثر سعة الامتصاص بالتركيب الفلزي بالصورة الرئيسية فهناك فلزات ذات سعة امتصاص عالية (كالوينيت – المورد لونيت)

سعة الامتصاص المتوسطة (كالميكا المانية)

سعة امتصاص المنخفضة (كالكاولينيت)

المواد العضوية ذات السعة امتصاص كبيرة يستخدم هنا النوع من الامتصاص لتغير مواصفات الصخور و الشوارد الاحادية تفرق الحبات الملتصقة مع بعضها تزيد تبعثر الحبات .

و الشوارد الثنائية والثلاثية تجمعها مع بعضها أي تخفض تبعثر الحبات

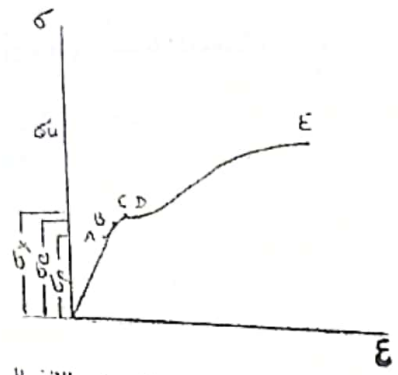
، معامل المرونة، حد الخضوع ، نسبة بواسون.

يتناسب الانفعال (ε) يتناسب طردا مع الاجهاد (σ) اذا لم يتجاوز قيمة معينة σ_P تدعى حد التناسب، ينعكس ذلك المنحني البياني بخط مستقيم تمثله العلاقة الخطية التالية والتي تدعى قانون هوك :

$$\sigma = \varepsilon E$$

E – معامل المرونة او معامل يونغ (Young sModulus).

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل (١٦) العلاقة بين الاجهاد والانفعال

حد المرونة σ_e اذا لم يتجاوز الاجهاد مقداراً معيناً فإن الصخر يحتفظ بخواصه المرنة، وتزول التشوهات تماما بعد رفع القوة المؤثرة في العينة.

حد الخضوع او نقطة الخدوع (Yield point) يبدأ التشوه عندئذ بالازدياد دون ازدياد القوة المؤثرة فيه، وينعكس ذلك على المنحني البياني بالخط *CD* الموازي لمحور الانفعال والذي يسمى مساحة الخضوع. تسمى هذه الظاهرة زحف الصخور، لذلك فإن التشوهات التي تحدث في الصخور لا تدل فقط على الاجهادات المؤثرة في الصخور بل تدل ايضا على الفترة الزمنية التي خضعت خلالها الصخور لتأثير هذه الاجهادات

تساوي نسبة بواسون(*v*) عندئذ:

$$v = \frac{\text{الانفعال الجانبي}}{\text{الانفعال المحوري}}$$

اي ان نسبة بواسون تحدد مقدرة الصخور لتغيير مقاييسها عند حدوث التشوهات فيها.

تتغير قيمة نسبة بواسون بين (0 و 0.5)، وهي تتاثر بخواص الصخور كالتركيب الفلزي والمسامية والرطوبة وغيرها.

(20 درجة)

س4- تكلم باختصار عن المواضيع التالية:

أ- التحريات الجيوهندسية في مرحلة تصميم المشروع

ب- تنفيذ التحريات الجيوهندسية بهذه المرحلة من التصميم يهدف إغناء المعطيات المتوافرة مما يلي :

ت- -مسح طوبوغرافي تفصيلي .

ث- -مسح جيوهندسي خلال عمليات الاستكشاف والتحري حيث يتم وضع المقاطع الجيولوجية التفصيلية والخرائط الليتولوجية ويتم تنفيذ الاختبارات الحلقية والمخبرية لتحديد الخواص الفيزيامیكانيكية للصخور وتوضع الخرائط الجيوهندسية

ج- -مسح هيدروجيولوجي لتحديد التركيب الكيميائي للمياه الجوفية .

ح- -مسح لمواد الإنشاء الطبيعية بالمنطقة .

خ- تعتمد هذه التحريات في اختيار الموقع الأمثل من المواقع المقترحة بالمرحلة الأولى وتعطى اقتراحات حول الاجراءات الواجب اتخاذها لتأمين ثبات الصخور والرخوة أثناء تنفيذ المنشأة وبعد التنفيذ.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

د- تصنيف صخور الأساسات

تتمتع الصخور التي تصادف في أساسات المنشآت بخواص جيومكيانيكية متنوعة ووفقاً لهذه الخواص يمكن أن نصنف صخور الأساسات كما يلي:

آ- صخور قاسية (اندفاعية واستحالية ورسوبية متماسكة):توفر هذه الصخور عندما تكون سليمة قاعدة مقاومة من أجل المنشآت،ولكنها غالباً ما تكون مشققة وغير سليمة وذات ميول مختلفة مما يجعلها غير ثابتة.وهذا يستدعي دراستها من أجل تعيين أنظمة الشقوق التي تمزقها وتحديد ثباتها وفقاً للاجهادات المرسلة من المنشآت التي سوف تشاد عليها.

ب- صخور مفككة(الحصى والرمال):وتتمتع عادة بخواص جيدة لإقامة المنشآت فوقها.يستثنى من ذلك الرمال الناعمة والسلتية وبخاصة عندما تكون مشبعة بالمياه.

جـ- صخور متماسكة(غضار،مارن):وهي صخور تتمتع بفعالية عالية للانضغاط والهبوط بوجود المياه.يعتمد استخدامها كصخور أساس على قوامها.

د- صخور عضوية(التورب،ردميات اصطناعية متنوعة....):تتمتع هذه الصخور بهبوطات عالية ولا تصلح لأن تكون صخور أساسات.

س5 : ما هو دور العامل الجيولوجي في ظهور الانزلاقات مع توضيح(16 درجة)

تأثير الفوالق و الشقوق بالرسم

دور العامل الجيولوجي في ظهور الانزلاق :

تلعب الشروط الجيولوجية دورا هاما في تشكيل الانزلاق ويمكن أن تقدم أو تأخر حدوث الانزلاق .

تفهم أسباب الانزلاق على أنها مجموعة من العمليات التحولات المستمرة كالعمليات الفيزيا-ميكانيكية والتي تزداد على شكل بعض الانهيارات المحلية في بنية الصخور وهذا مايسبق الانزلاق الحقيقي

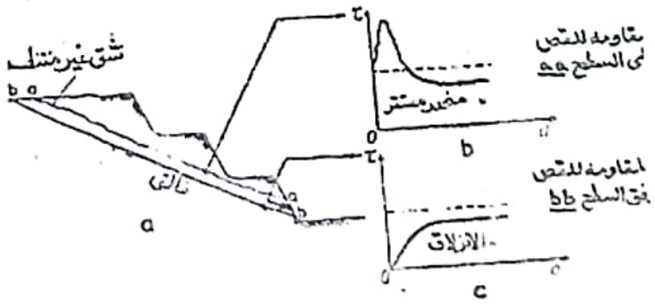
تسهل عناصر عدم الاستمرارية مثل الشقوق والفوالق والتطبق الانزلاقات الأرضية عندما تتوافق بميلها مع ميل المنحدر في حين يتأخر أو ينعدم الانزلاق عند وجود عدم توافق بالميل .

يظهر وجود فالق وشق يتوافقان بالميل مع ميل المنحدر يحدث الانزلاق وفق الفالق ذلك لأن مقاومة الاحتكاك وفقه أقل من مقاومة الاحتكاك وفق سطح الشق كذلك فإن استمرار الفالق حتى قاعدة المنحدر يشكل شروطا غير مناسبة للاستقرار وذلك لأن اجهادات القص تتركز في قدم المنحدر .

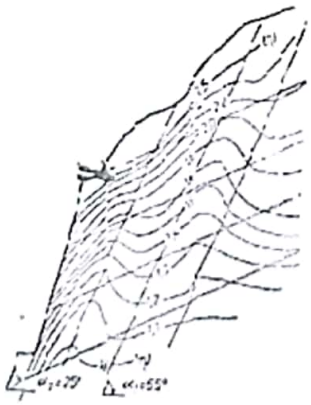
يشكل التشقق في حالة الصخور القاسية عاملا جيولوجيا هاما والذي يتطلب إلماما عميقا من أجل تقويم الاستقرار .

ويظهر منحدرا بالصخور القاسية يخترقه نظامان من الشقوق ميل الأول 25 درجة وميل الثاني 65 درجة .تختلف قيم عامل الأمان فهي مرتفعة بالجزء الأعلى وتنخفض بالجزء الأسفل منه إذ تصل إلى 1=η في قاعدة المنحدر وهذا يرتبط بازدياد إجهاد القص في قدم المنحدر

تحدث الانهيارات باصخور القاسية دون سابق أنذار في حين يرافقها بالصخور الرخوة تشوه بسطح الأرض .



انزلاق المنحدر على طول فالق



تغير عامل الأمان في كتلة من الصخور القاسية ذات نظامين من الشقوق

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner