Second 2021

Question One (33 point)

A. Discuss the distribution, depositional environments, & paleogeography of the lower Cretaceous deposits in Jordan
B. How we can use the distribution of the lower Cretaceous deposits in Jordan & Palestine to prove the lateral displacement of the Arabian Plate relative to the Sinai-Palestine-Lebanese Plate

Question Tow (33 point)

A. How can you distinguish between the various formations of the Ajloun & Belqa Groups in the field
B. What are the causes of the lithological variation of the formations of the Ajlune & Belqa Group

Question Three (33 point)

A. What type of unconformity is there between Kurnub Group & different Mesozoic & Paleozoic deposits in Jordan
B. Discuss the causes of thus unconformity

Question one

A. Lower Cretaceous Group are Al-Kurnub Group

الوصف: يغلب على هذه الصخور الحجر الرملي المترسب في بيئات قارية (انهار متشعبة الى متعطفة قليلة التشعب) الى بيئات بحرية ضحلة (قمة المجموعة) وبشكل عام عمرها Aptian- Alpian (الكرك والحمامات وجرش ورمل) وتمتد حتى النيوكومي (قمته، بير فعاس) ودلت عليه المستحاثات النباتية والامونايت

التكشف: يتكشف على طول جرف رأس النقب-بطن الغول وفي كل جبال ووديان الاردن الغربية (من عجلون شمالا وحتى وادي عربة جنوبا)

السمك: ويقل باتجاه الجنوب سمك هذه الرسوبيات يختلف بين باول وعميرة لان باول اعتبر باول وحدة الدولوميت الرملية الغلوكونيتة بنهاية الكرنب (بير فعاس) جزءا من تكوين ناعور وسماها عضو الجهرة واعتبر باول ان الجزء العلوي من تكوين الديسي (بين ضانا ونميرة) جزءا من الكرنب

الحد العلوي: صخور مجموعة عجلون الجيرية باستثناء مناطق الشمال الشرقي حيث يصبح التمييز بين الكرنب وعجلون صعب

الحد السفلي: يغلب عليه عدم توافق حتي مع الجوراسي والترياسي

التكوين	ملاحظات	التكوينات	السحنات الرسوبية
تكوينات شمال الاردن	مستويات بحرية مكونة من الدولومايت والغلوكنايت والحجر الجيري تتعاقب مع صخور رملية وهناك وحدة رملية متعددة الالوان بيئات الترسيب: تعاقب البيئات النهرية مع البيئات البحرية الضحلة	تكوين جرش ابتي-البي	يتكشف بالعارضة وجرش ونهر الزرقاء، ويحتوي بقايا نباتية واثار مستحاثات قارية الوحدة السفلية: طبقة كربونية من الحجر الرملي الناعم المتعاقب مع المارل والصخور الطينية والغضار الاسود والدولومايت وبعض مستويات الحديد الاوليتي والغلوكونيت الوحدة العلوية: وحدة رملية مكونة من تراكم رواسب القنوات عاموديا وافقيا البيئة: نهرية (وحدة الرمل العلوية، بدليل عدم وجود المستحاثات)، المد والجزر (وحدة الكربونات السفلية)، وبيئة المستنقعات (الكربونات السفلية، بدليل ترسب الغضار الاسود المستحاثاتي)
		تكوين الرمل نيوكومي	يتكشف بالعارضة وجرش ونهر الزرقاء، ويتكون من طبقتين رمليتين بينهما وحدة كربونية (موجودة فقط بالعارضة وشمالها)، يبدأ بطبقة كوارتزية من يعلوها صخور رملية خشنة، ثم مستوى كربوني مكون من الدولوميت الرملي والحجر الرملي الملتحم بالدولوميت، ثم مستوى رملي اخر يشبه الاول البيئة: نهرية (المستويان الرمليان، لعدم وجود مستحاثات)، وبيئة المد والجزر (المستوى الكربوني)
جنوب ووسط الاردن	وحدة سفلية رملية بيضاء كتلية يشبه الديسي الاوردوفيشي الرملي الابيض الكتلي، ووحدة علوية رملية متعددة الالوان تكويناته من الاقدم الى الاحدث تكوين الكرك، تكوين الحمامات، وتكوين بير فعاس بيئات الترسيب: الجزء السفلي انهار متشعبة، اما الجزء العلوي انهار متعطفة meanderine، والقمة هي ترسيب بحري ضحل	تكوين الحمامات ابتي-البي	الحجر الرملي والغرين والطين ودورات رسوبية تصغر نحو الاعلى ويحتوي بقايا النباتات بيئة نهرية متعرجة او متعطفة قليلة التعرجات (الصخور الغرينة والطبقية، بقايا النباتات، الدورات الرسوبية التي تصغر نحو الاعلى، الاتجاه الاحادي للتيار القديم، الغياب الكامل لمستحاثات البحرية)
		تكوين الكرك نيوكومي	الحجر الرملي الخشن (السحنة السائدة) المتطبق مع سحنات رواهص وبعض مستويات الغرين والطين بيئة الانهار المتشعبة (حجر رملي خشن، رواهص، تطبق، اتجاه التيار الاحادي، غياب المستحاثات)
شمال وجنوب الاردن	مسطحات المد والجزر (الدولومايت والغلوكنايت والمستحاثات والتطبق المتقاطع ثنائي الاتجاه)، او تحت مدية (مستحاثات)، او مستنقعات (الغضار الاسود)	تكوين بير فعاس بير (عضو الجهرة)	يتكون من سحنات بحرية صفراء مخضرة وطبقات متعاقبة من الدولومايت الرملي والغضاري والصخور الطينية والمارل والغضار الاسود والغلوكونايت والحجر الرملي الناعم الملون

ملاحظة يمكن اختصار المعلومات بالجدول السابق بالجدولين الاتيين (مع كتابة توضيح بلغتك الخاصة)

جنوب ووسط الأردن: بيئة انهار متشعبة (الجزء السفلي) او متعطفة Meandering (العلوي) وقمته ترسبت في بيئة بحرية ضحلة

- **الكرك:** بيئة نهرية متشعبة نتيجة حت سريع لمناطق مرتفعة وترسيب بالمنخفضة
- **الحمامات**: بقي نهري متعرج لان البحر لم يصل الجنوب

شمال الأردن (العارضه، نهر الزرقاء، جرش): تعاقب بيئات نهرية وبحرية ضحلة

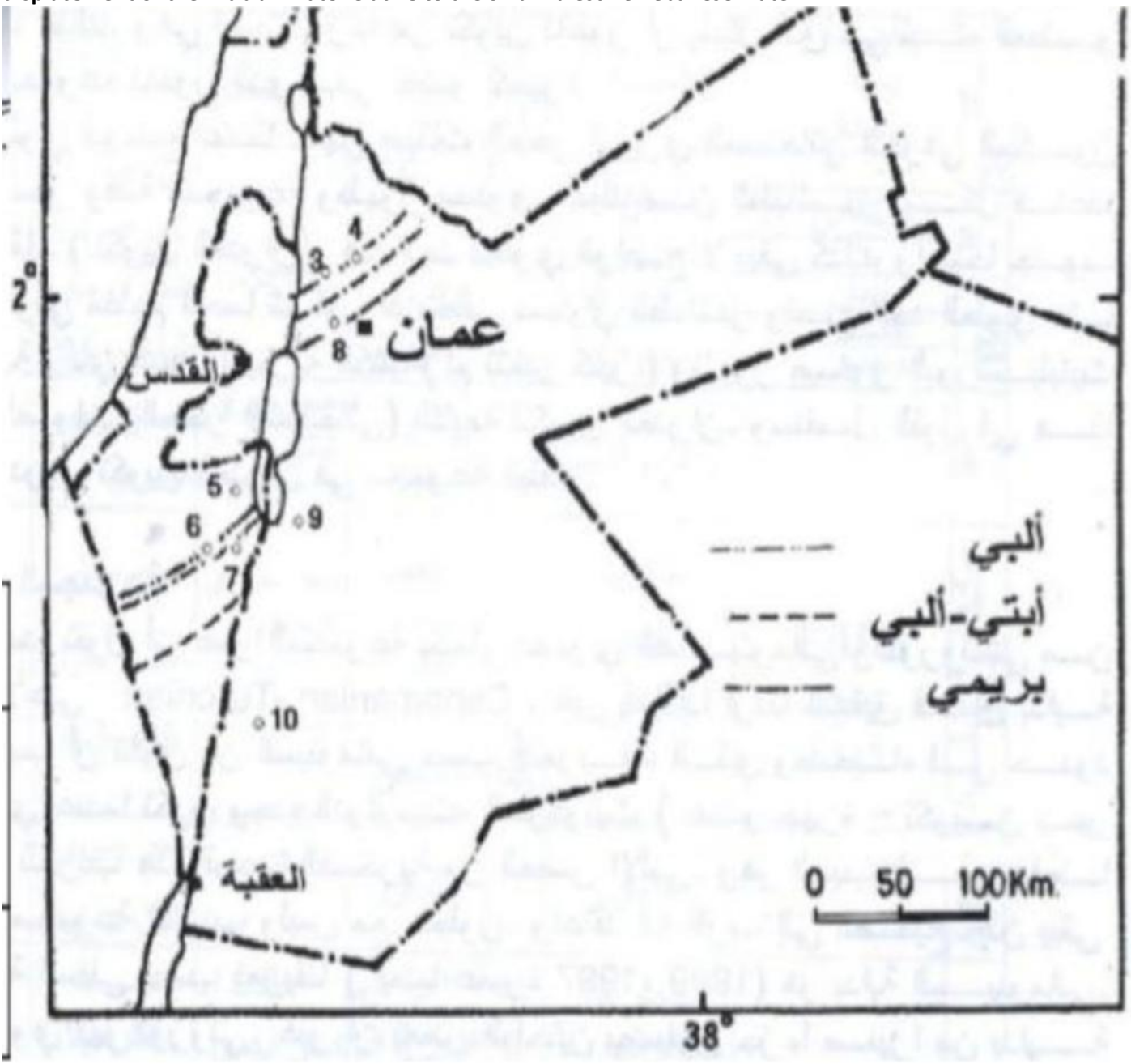
- **جرش:** غمر البحر الشمال وترسبت رسوبيات كربونية ثم انحصر مجددا فترسبت رسوبيات نهرية ومستنقعات

بير فعاس (في الشمال والجنوب): حدث تقدم كبير للبحر غطى معظم الاردن، ادى لترسيب رسوبيات مدية وتحت مدية ومستنقعات

تقسم	شمال	جنوب
عميرة	بير فعاس	بير فعاس
	الرمل	الحمامات
	جرش	الكرك
باركر	تكوين الصبيحي (العلوي)	
	تكوين العارضة (السفلي)	
بندر	جحر رملي ابيض كتلي	حجر جيري وغلوكونيت متعاقب مع الحجر الرملي
	حجر رملي ملون	

Question One

B. How we can use the distribution of the lower Cretaceous deposits in Jordan & Palestine to prove the lateral displacement of the Arabian Plate relative to the Sinai-Palestine-Lebanese Plate



رسوبيات النقب تشبه رسوبيات التریاسي والحوراسي والكريتاسي في الاردن مع وجود ازاحة ام جنوبا وتفسر بتحرك الاردن شمالا (كزء من الصفيحة العربية) على صدع البحر الميت التحويلي بالنسبة الى فلسطين (كجزء من صفيحة سيناء-فلسطين-لبنان) وفي الحقيقة كلا الصفيحتين تتحركا شمالا لكن الصفيحة العربية تتحرك بمعدل متيارع عن الفلسطينية ما يجعل حركتها للشمال اسرع من الفلسطينية وهذا ينعكس في ازاحة الصخور المتشابهة بين الصفيحتين مثل رسوبيات الابتي والالبي وهي رسوبيات مجموعة الكرنب التي تتواجد شمال غرب الاردن وجنوب شرق فلسطين

Question Tow

A. How can you distinguish between the various formations of the Ajloun & Belqa Groups in the field

توضيح: بحسب فهمي من كلام الدكتور المطلوب هو الكتابة باختصار عن الليثولوجي المميزة لكل مجموعة ولكل تكوين (الجدول الاتي اختصار كل شيء)

Group	Lithology	Generalities	Environments	Formations (from (oldest
مجموعة عجلون Ajlone Group Upper Cretaceous Group	يغلب عليه الصخور الجيرية، بدأت تترسب بالتزامن مع ارتفاع عالمي بسطح البحر transgression	• **التكشف**: تغطي صخور المجموعة المرتفعات الغربية للاردن • **السمك:** اقصى سمك في الشمال الغربي وتتناقص تدريجيا جنوبا، وتتناقص بشكل سريع باتجاه الجنوب الشرقي • **الحد السفلي:** تبدأ بالحجر الجيري الرمادي المستحاثي فوق بير فعاس (اصفر، مكون من دولوميت رملي وغلوكونيت وغضار اسود ورمل) • **الحد العلوي:** وينتهي بالحجر الجيري المستحاثي الجرفي، وهو قمة وادي السير ويقع تحت قاعدة مجموعة البلقاء (مستوى طباشير سميك)	**ترسيب بحري:** رف قاري عريض او مؤطر (rimmed platform) حيث حدث Transgression **الادلة على بيئة الترسيب:** 1. كثرة الكربونات كالحجر الجيري والمارل 2. تنوع المستحاثات 3. عدم وجود حجر رملي	1. **ناعور:** جيري عقيدي 2. **الفحيص:** جيري عقيدي 3. **الحمر:** حجر جيري اكنويدي 4. **شعيب:** جيري اكنويدي 5. **وادي السير:** جيري كتلي 6. **الخريج:** جيري ناعم مارلي وطيني ودولوميتي رقيق التطبق متعاقب مع دولومايت وغرين وجيري اوليتي
مجموعة البلقاء Belqa Group Upper Cretaceous Tertiary –	اخر رسوبيات التيثس، اعتراها الحت بسبب رفع المنطقة، وتمتاز بتنوع صخورها **صخورها:** حجر رملي، حجر جيري، طباشير، صوان، بورسلنت، مارل، فوسفات، صخر زيتي، وغيرها	• **السمك:** يتغير سمكها تبعا لوجود حوض او مرتفع بين المناطق • **الحدود:** يبدأ بطباشير رغدان فوق حجر عجلون الجيري المستحاثي، ولا يوجد فوقه اي رسوبيات بحرية • **سبب التنوع:** طبوغرافية قاع التيثس والتيارات الصاعدة فيه 1. *قاع الرف القاري للتيثس لم يكون مستوي* بل كان يتكون من منخفضات (basins) ومرتفعات (swells) بسبب حركة الجزيرة العربية شمالا نسبة لصفيحة سيناء 2. مياه باردة محملة بالمواد الغذائية (P, & Si) كانت تصعد من البحر بالشمال والغرب على شكل *تيارات صاعدة upwelling*، وتنتشر فوق الرف القاري والتي رسبت الفوسفات والصوان والصخر الزيتي والبورسلنت تبعا لوجود حوض او مرتفعات	**طباشير رغدان:** ترسبت اثناء ارتفاع مستوى البحر **الصوان والفوسفات وسحنات رسوبية مع شعاب** **الاويستر:** ترسبت عندما انخفض مستوى البحر بسبب التيارات الصاعدة **طباشير ومارل تكوين الموقر**: بعد ارتفاع مستوى البحر انخفض مستوى سطح البحر في الايوسين (الثلاثي) وحتى اليوم بسبب عملية رفع شاملة حدثت في بلاد الشام	1. **تكوين طباشير الغدران** 2. **تكوين عمان**: الحجر الجيري السيليسي ووحدة الفوسفوريت 3. **الحسا:** وحدة الفوسفوريت 4. **تكوين الموقر**: المارل، والطباشير، والصخر الزيتي 5. **تكوين الرجام**: الصوان، والطباشير، والفوسفات 6. **تكوين الشلالة: اخر رسوبيات التيثس البحرية في الاردن**

في جداول ضخمة ما بتوقع انو احنا بنقدر نكتبها في 35د (الموجودة بالملخص وهي تفاصيل للموجود بالمجموعات الي بالجدول الفوق)

Question Tow

B. What are the causes of the lithological variation of the formations of the Ajlune & Belqa Group

عجلون بسبب اختلاف بيئة الترسيب من بيئة بحرية ضحلة تحت مدية الى بيئك المستنقعات والبيئة المدية وبيئة الانهار

البلقاء: السبب الرئيسي هو الطبوغرافيا في قاع التيثس (كما تم الكتابة سابقا في وصف المجموعة)

بالنسبة للبلقاء يمكن كتابة الاتي ايضا (بعضه يجب كتابته خاصة التلازم بين الفوسفات والكربونات والصوان)

الفوسفات والصوان والحجر الجيري السليسي

بيئة ترسيب الفوسفات: جوانب الاحواض، ويترسب بكميات قليلة جدا داخل الاحواض (لأن الكربونات تزداد وتخفف تركيزه) والمرتفعات (لان الصوان يزداد) **ويتشعب ترسيب الاباتايت لمسارين:**

1. **authiogenic**: ترسيب مباشر عندما يزداد تركيز ايون الفوسفات
2. **diagenetic**: هي تفاعلات استبدال بين الرسوبيات البحرية والمياه المحملة بالفوسفات

➢ بعض مكونات الصخور الفوسفاتية هي عظام وأسنان الفقاريات التي تنضم بقاياها للرسوبيات او براز الكائنات Coprolites الذي يكون مكورات أسطوانية

نتجت صخور الفوسفات الاردني عن إعادة تحريك reworking ثم نقل فتتركز حبيباته في أجسام طبقية تبعا لحجومها وهذه العملية تطرد الحبات الناعمة وتركز الحبيبات الفوسفاتية المتوسطة في ما نسميه خامات الفوسفات والتي يتم تعدينها، ويتكون الفوسفات الأردني من ثلاثة أنواع من الحبيبات هي

- **بيئة ترسيب الفوسفات الأردني:** تيارات صاعدة وباردة خرجت من مياه التيثس العميق وغطت الرف القاري الجنوبي الضحل ببلاد الشام وادت لترسيب الفوسفات بطريقة المسار الأول authigenic والقليل من المسار الثاني

➢ كان الرف القاري مكوناً من أحواض ومرتفعات كحوض الكورة ومرتفع عجلون وإربد وحوض الرصيفة ومرتفع تل السور، أما وسط الأردن كونت شعاب الأويستر الأطراف المرتفعة لأكثر من 30 حوضاً صغيراً وكان الفوسفات يترسب في بيئات غير عميقة ثم يعاد تحريكها ونقلها وترسيبها على شكل رسوبيات حبيبية على أطراف الحوض flanks والدليل على العمق القليل وجود شعاب الأويستر الشاطئية

- **التلازم بين الصوان والفوسفات** يكمن بأصل الفوسفات لان عنصري الفسفور والسيلكون لا تعيش العوالق البحرية بدونهما وكلاهما يخرج بتيارات الرفع وهذا يفسر وجود البورسيلينيت (تربولي) في تكاوين عمان والحسا والغدران ايضا، وتلازم الصوان والرسوبيات السيليسية العضوية الأخرى مع صخور الفوسفات يعد مؤشراً على وجود الفوسفات. وتستعمل في البحث عن الفوسفات عالمياً

الصخر الزيتي

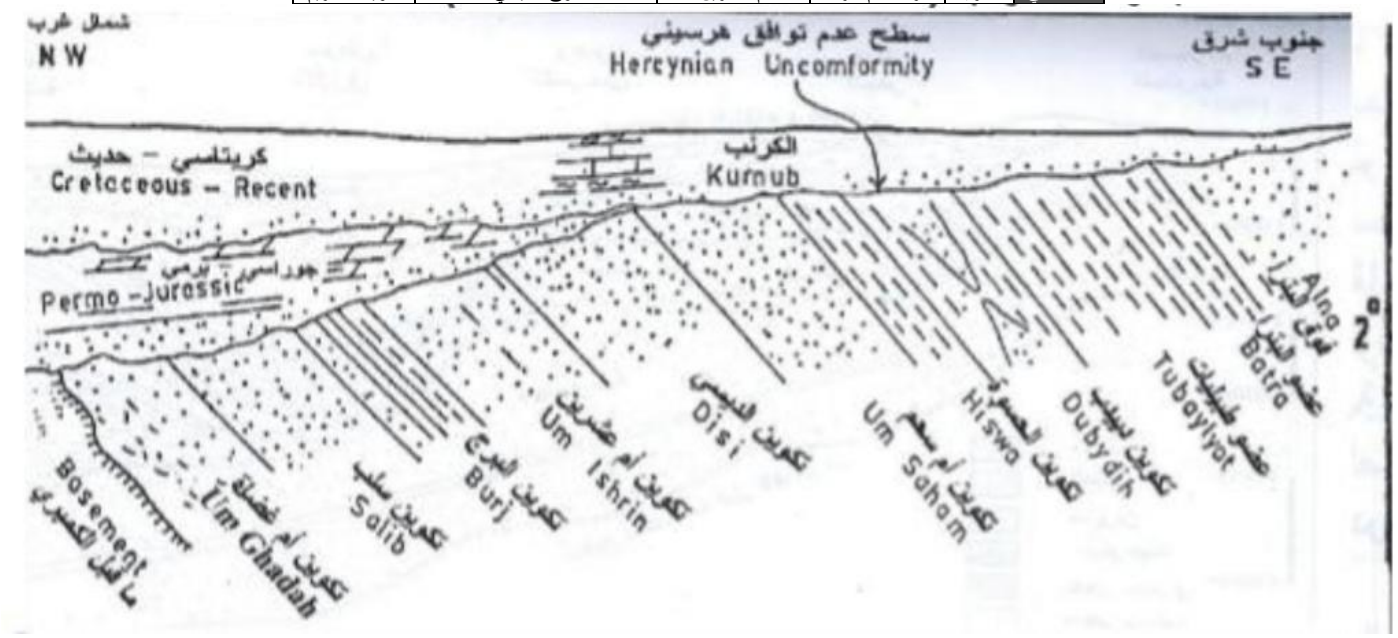
- حنض اللجون حوض صغيرة نسبياً وغير عميق ووصلت التيارات الصاعدة لها بدليل وجود الفوسفات والصوان والبورسيلنيت تحتها في تكوين الحسا بكثرة لذا فهي بيئة إنتاجية عالية في حوض غير عميق حيث استهلك جميع الأكسجين في مياه الحوض السفلي وأصبح سطح H2S / O2 اعلى من سطح الترسيب (قاع الحوض)
- باليرموك بيئة الترسيب الرف القاري المفتوح الخارجي Open shelf وعمق المياه أكبر من اللجون (< 100م) واتساع الحوض اكبر وغطتها التيارات الصاعدة لذا حدث إنتاجية عالية ولذا فان المادة العضوية بنهر اليرموك (تكوين الموقر) خضعت للطريقة الثانية (ارتفاع الإنتاجية ومعدل الترسيب) ولأن الصخر الزيتي بالشمال نشأ بهذه الطريقة فإن نسبة المادة أدنى بكثير من اللجون، ولأن الحوض بالشمال متسع فإننا نجد رسوبيات الصخر الزيتي تغطي مساحات كبيرة في الشمال

Question Three (33 point)

A. What type of unconformity is there between Kurnub Group & different Mesozoic & Paleozoic deposits in Jordan

سطح عدم التوافق الكرنبي الحتي (جوراسي-كريتاسي ادنى) هو Angular unconformity

المنطقة	عمان	وادي الموجب	الموجب الى الكرك	من وادي نميرة الى رأس النقب	جنوب-شرق
حد سفلي	العزب	الرمثا، ام عرنة	ام عشرين	فوق الديسي	تكوينات خريم



B. Discuss the causes of thus unconformity

اثناء ترسيب تكوين المغنية الجوراسي كان جنوب عمان مرتفع منع البحر من التقدم فلم يترسب الجوراسي وترسبت رسوبيات قارية ولم يتعدى البحر غرب عمان ثم حدثت عملية رفع شاملة ادت لانحسار البحر نحو المتوسط فحدثت فترة طويلة من الحت وانقطاع الترسيب وازيلت اجزاء من الجوراسي والترياسي وظهر سطح عدم التوافق الحتي الكرنبي