تصحيح تمارين وحدة الجيولوجيا من الامتحانات الوطنية – الأستاذ محمد اشباني

التمرين 1: bac_pc_2015_Nor

1- أ	• الخاصيات البنيوية : - وجود تراكبات. - وجود فوالق معكوسة. - وجود طيات. ..... • الخاصيات الصخرية : - وجود صخور بلوتونية : الكرانوديوريت - أوفيوليت. - صخور متحولة : الشيست الأخضر والشيست الأزرق.	0.75 ن 0.75 ن
ب	• دليلي الطمر : - وجود الأوفيوليت المتحول ← اختفاء محيط قديم. - الكرانوديوريت: صهارة أنديزيتية. ..... • دليلي الاصطدام : (يقبل دليلين من بين الأدلة الثلاث الآتية) - تشوهات تكتونية من النوع الانضغاطي: تراكبات، طيات، فوالق معكوسة. - تواجد سلسلة جبال زاغروس في منطقة تجابه صفيحتين(مجالين قاريين). - وجود أوفيوليت بين مجالين قاريين.	0.5 ن 0.5 ن
2 -	• الشيست الأخضرينتمي إلى المجال B : $0.4GPa < P < 1\ GPa$ $70°C < T < 470\ °C$ ..... • الشيست الأزرق ينتمي إلى المجال C: $0.6\ GPa < P < 1.4\ GPa$ $100°C < T < 390°C$..... هذه القيم تقريبية، تقبل كل قيمة درجة حرارة (±10°C) وضغط (±0.1 GPa)	0.5 ن 0.5 ن
3	تشكل كل من الشيست الأخضر والشيست الأزرق نتيجة حدوث تحول دينامي..... التعليل : التحول في ظروف ناجمة عن ضغط مرتفع ودرجة حرارة منخفضة نسبيا.....	0.25 ن 0.25 ن
4	خضوع الصفيحتين العربية والأوروأسيوية لقوى انضغاطية ← انغراز الغلاف الصخري المحيطي للصفيحة العربية ← ارتفاع مهم للضغط دون تغير ملحوظ في درجة الحرارة ← تحول دينامي ← تشكل صخور متحولة ..... **ملحوظة: يقبل الجواب إذا تجاوز المترشح مرحلة الطمر بتطرقه لظاهرة الاصطدام.**	1 ن

التمرين 2: bac_pc_2014_Nor

1- أ	**التغيرات العيدانية:** عند الانتقال من X إلى Y يلاحظ ظهور البيوتيت ثم البيجادي ثم الستوروتيد ثم الدستين ثم السليمانيت.....	0.5
ب	**- الخاصيات البنيوية:** **الصخرة A (الميكاشيست):** تتميز ببنية الشيستية (تقبل بداية التوريق) حيث تتشكل من أسرة داكنة من البيوتيت الموجهة وأسرة فاتحة مكونة من المرو فقط..... **الصخرة B (الغنايس):** تتميز ببنية مورقة حيث تتشكل من أسرة فاتحة من الفلدسبات والمرو تتناوب مع أسرة داكنة من البيوتيت ..... **الصخرة C (الميكماتيت):** تتميز بتداخل بنيتين بنية غنايسية وبنية كرانيتية.....	0.5 0.5 0.5
2 أ	- عند المرور من الصخرة A إلى الصخرة B: تزداد درجة الحرارة بشكل ملموس بينما يزداد الضغط بنسبة ضعيفة ...	0.25

ب	-عند الانتقال من الصخرة B إلى الصخرة C: تزداد درجة الحرارة وينخفض الضغط..... - يتغير التركيب العيداني وتتغير البنية عند الانتقال من الميكاشيست إلى الغنايس..... - يصاحب التغيرات البنيوية والعيدانية ارتفاع الضغط ودرجة الحرارة. إذن خضعت هذه الصخور للتحول..... - تشكلت هاتين الصخرتين في مجال التحول الدينامي الحراري.....	0.25 0.25 0.25 0.25
3	- عند الانتقال من الصخرة A إلى الصخرة C تزداد شدة التحول، وفي أقصى ظروف التحول تخضع صخور الغنايس لانصهار جزئي يؤدي إلى ظهور سائل كرانيتي يتصلب ويبقى مرتبطا بالجزء الصلب من الغنايس فتتشكل صخرة الميكماتيت..... - عندما يكون السائل الكرانيتي وافرا يتصلب ببطء في عمق القشرة الأرضية ليعطي صخرة الكرانيت.....	1 0.75

التمرين 3: bac_pc_2013_Nor

1	المؤشرات البنيوية و الصخرية : ▪ الوثيقتان 1 و 2 (الخريطة و المقطع الجيولوجي لأوفيوليت كتلة Chenaillet): وجود بنية غلاف صخري محيطي ضمن جبال الألب و رواسب بحرية، ما يؤشر على انغلاق محيط قديم..... الوثيقة 3: وجود التراكب في صخور كتلة Bornes (طبقات سميكة من الكلس ومشوهة تنتمي إلى الكريتاسي السفلي $Cinf_2$ راكبة فوق الكريتاسي العلوي) مؤشر على حدوث قوى انضغاطية. احتواء الكريتاسي السفلي $Cinf_1$ و $Cinf_2$ على مستحاثات بحرية (رخويات ومنخربات) مؤشر على أصل محيطي لهذه الصخور.....	1 1
2	الوثيقة 4: يبين رسم الصفيحة الدقيقة لصخرة الميتاكبرو وجود ثلاث معادن مؤشرة هي الكلوكوفان والبيجادي و الجاديييت الشكل (أ). و حسب الشكل (ب) ظهور هذه المعادن يتم في ظروف ضغط مرتفع يفوق 1GPa و درجة حرارة مابين 300°C و 500°C تقريبا : التحول الدينامي المميز لظاهرة الطمر ..... إذن سلسلة جبال الألب سلسلة اصطدام مسبوق بطمر.....	0.75 0.25
3	المراحل: ▪ توضَع رواسب الحقب الثاني البحرية المستحاثية (الكريتاسي1 ثم 2). ▪ تحرك وتقارب الصفيحتين الإفريقية والأوروبية نتيجة انغراز هذه الأخيرة تحت الصفيحة الإفريقية الأقل كثافة (الطمر). تحول دينامي للغلاف الصخري المحيطي المنغرز (ظهور معادن مؤشرة كالكلوكوفان و البيجادي والجاديييت). ▪ توقف الطمر واستسطاح الأوفيوليت. ▪ انغلاق المحيط واصطدام الصفيحتين نتيجة القوى الانضغاطية، ما ينجم عنه تشوه صخور الكريتاسي السفلي والعلوي. تزايد الانضغاط وتراكب طبقات الكريتاسي السفلي فوق الكريتاسي العلوي وارتفاع السلسلة الجبلية. ..... (ملحوظة: يراعى في سرد المراحل استثمار معطيات الوثائق، مع عدم احتساب مرحلة نشأة المحيط الألبي و تشكل القشرة المحيطية).	2

التمرين 4: bac_pc_2012_Rat

1	+ مؤشرات انتماء سلسلة جبال كليدونيا إلى سلاسل الطفو: - الوثيقة 1: وجود سديمة أوفيوليتية راكبة فوق وحدة Pouebo المطوية والمكونة من بازالت وصخور من أصل رسوبي وَوحدات Diahot و Koumac الرسوبية التي تظهر فوالق معكوسة نتجت عن قوى انضغاطية؛..... - الوثيقة 2:تشابه مكونات السديمة الأوفيوليتية لسلسلة جبال كليدونيا الجديدة ومكونات الغلاف الصخري المحيطي (المرجعي)..... 	1 ن 1 ن

2	- ظهور معدن (بلورات) الكلوكوفان في وحدة Diahot يدل على انتمائها إلى مجال الاستقرار B وَ(أو) C	0.25ن
	- ظهور معدني البيجادي والجادييت في وحدة Pouebo يدل على انتمائها إلى مجال الاستقرار D ..	0.25ن
	- بالانتقال من الغرب نحو الشرق خضعت المجموعات الصخرية لتحول تزايدي تميز بدرجة حرارة منخفضة وضغط مرتفع (الانتقال من مجال الاستقرار B إلى D) وهي ظروف تميز التحول الدينامي الناتج عن ظاهرة الطمر.....	1 ن
3	- 50MA-: انغراز غلاف صخري محيطي تحت غلاف صخري محيطي آخر(طمرضمحيطي) وتشكل موشور التضخم الذي أعطى وحدة Pouebo	0.5 ن
	- 35MA-: استمرار الطمر وجذب وحدتي Pouebo وDiahot من طرف الصفيحة المنغرزة نحو العمق(تحول دينامي) مع طفو جزء من الغلاف الصخري المحيطي من الشرق نحو الغرب	0.5 ن
	- 30MA-: طفو الغلاف الصخري المحيطي (السديمة الأوفيوليتية) فوق القشرة القارية وصعود الوحدات: نشوء سلسلة جبال كليدونيا الجديدة.....	0.5 ن
	التمرين 5: bac_pc_2012_Nor	
1	- **الوثيقة 1**: انخفاض سريع لكمية الشابل المصطاد بالطن بنهر سبو ما بين 1963 و1980.....	0.25ن
	- **الوثيقة 2**: ارتفاع درجة حرارة مياه نهر سبو بعد إحداث معامل السكر ب 6^oC	0.25ن
	- **الوثيقة 3**: انخفاض ذوبانية ثنائي الأوكسجين ب (10^{-3} mol/l) مع ارتفاع درجة حرارة مياه نهر سبو	0.25ن
	- **التفسير**: الأنشطة الصناعية المكثّفة في حوض سبو أثرت سلبا على جودة مياهه عبر الرفع من درجة حرارتها ما نتج عنه انخفاض في ذوبانية ثنائي الأوكسجين في الماء، الشيء الذي تسبّب في تراجع كميات الشابل المصطاد(ظروف عيش وتوالد غير ملائمة).....	0.75 ن
2	- على امتداد 40 km أثناء فترة طرح المرجين من معاصر الزيتون، يرتفع DBO5 إلى قيم تتعدى 60mg/l مقارنة مع ما قبل هذه الفترة. ثم ينخفض إلى أقل من 10mg/l بالابتعاد عن موقع طرح نفايات فاس.....	0.75 ن
	- على امتداد نفس المسافة (أي حوالي 40 km) ينخفض تركيز ثنائي الأوكسجين الذائب في مياه نهر سبو، أثناء فترة طرح المرجين، إلى حدود 0mg/l قياسا إلى ما قبلها. ثم تعود كمية O_2 إلى الارتفاع بالابتعاد عن موقع طرح نفايات فاس	0.75 ن
3	تتسبب النفايات العضوية في تدهور مياه نهر سبو(تغير الجودة) من خلال تغيير الخصائص الفيزيائية والكيميائية والإحيائية لهذا الوسط البيئي (انخفاض ذوبانية O_2 في الماء وارتفاع DBO5).....	1 ن
4	+ معالجة النفايات العضوية (وغير العضوية) الناتجة عن النشاط الصناعي قبل طرحها في الأوساط الطبيعية. + التوقف عن قذف النفايات العضوية في نهر سبو ..... ملحوظة : قبول تدبير واحد ملائم.	1 ن
	التمرين 6: bac_pc_2011_Nor	
1	- الوثيقة 1: ▪ وجود تراكبات وزحف. ▪ تجابه كتلة الهامش الأفريقي وكتلة الهامش الأوروبي(تجابه صفيحتين). ▪ استسطاح الأوفيوليت ..... الوثيقة 2 الشكل (أ): ▪ ارتفاع كتلة Chenaillet بـ 2650 m عن سطح البحر. ..... الشكل (ب): ▪ تراكب وحدات الصفيحة الإفريقية ▪ طفو وزحف الأوفيوليت والقشرة القارية الإفريقية فوق القشرة القارية الأوروبية	**0.75 ن** **0.25 ن** **0.5 ن**

2	الوثيقة 3: ▪ الانتقال من الكابرو إلى الشيست الأزرق فالإكلوجيت. ▪ اختفاء معادن البلاجيوكلاز والبيروكسين وظهور الكلكوفان ثم الجاديت والبيجادي يعني تصاعد شدة التحول من الغرب إلى الشرق. ..... الوثيقة 4: ▪ الانتقال من المجال A (مجال استقرار البلاجيوكلاز) إلى المجال D (مجال استقرار البيجادي + الجاديت + الكلكوفان) يؤشر على تحول دينامي (ضغط مرتفع و T° متوسطة حوالي 500°C). ..... الظاهرة: الطمر بانغراز القشرة المحيطية للصفيحة الأوروبية تحت القشرة القارية للصفيحة الإفريقية.	0.5 ن 0.5 ن 0.5 ن
3	▪ تقارب الصفيحتين الأوروبية والإفريقية. ▪ طمر الصفيحة الأوروبية واختفاء المحيط الألبي. ▪ تحول دينامي لصخور القشرة المحيطية المنغرزة. ▪ طفو وزحف الأوفيوليت وتراكب القشرة القارية الإفريقية على القشرة الأوروبية.	2 ن

التمرين 7: bac_pc_2010_Rat

التمرين الرابع (5 نقط)

1 - الخاصيات التي تدل على ظاهرة طمر سابق هي:
+ المركب الأوفيوليتي
+ بؤر زلزالية ذات أعماق كبيرة
+ وجود بلوتون من الكرانوديوريت..... 0,75

- الخاصيات التي تدل على ظاهرة الاصطدام:
+ تحرك الصفيحة العربية نحو الصفيحة الأوروأسيوية
+ وجود تراكبات وفوالق معكوسة وطيات
+ غلاف صخري سميك..... 0,75

2 - يبرز جدول الشكل (أ) أن الغابرو والميتاغابرو لهما نفس التركيب الكيميائي ويبين الشكل (ب) أنه ليس لهما نفس التركيب العيداني..... 0,5
- بما أن للصخرتين نفس التركيب الكيميائي وصخرة الغابرو تنتمي للقشرة المحيطية وصخرة الميتاغابرو تكونت في ظروف ضغط مرتفع ودرجة حرارة منخفضة تتناسب مع منطقة الطمر:
إذن الميتاغابرو ناتج عن تحول الغابرو إثر ظاهر الطمر..... 0,5

3 - تقاطع منحنى ارتفاع درجة حرارة الرداء العلوي مع منحنى انصهار البيريدوتيت المميهة ابتداء من عمق 60km
اثناء ظاهرة الطمر تحرر صخور القشرة المحيطية المنغرزة الماء إثر التحول، يؤدي هذا إلى تمييه بيريدوتيت الرداء العلوي وبالتالي انصهارها جزئيا مع تكون صهارة تتبرد في العمق تعطي صخرة الكرانوديوريت..... 1

4 تسلسل الأحداث التي أدت إلى تشكل سلسلة جبال زاغروس:
- زحف الصفيحة العربية نحو صفيحة أوراسيا؛
- طمر الغلاف الصخري المحيطي للصفيحة العربية تحت صفيحة أوراسيا؛
- تحول صخور القشرة المحيطية المطمورة نتيجة ارتفاع الضغط ودرجة الحرارة؛
- انصهار جزئي لبيريدوتيت الرداء العلوي وتشكل صهارة أعطت صخرة الكرانوديوريت؛
- انغلاق المحيط القديم؛
- اصطدام الصفيحتين العربية والأوراسيوية مما أدى إلى حدوث تراكبات وطيات..... 1,5

التمرين 8: bac_pc_2010_Nor

3 ربط العلاقة بين الصفة لون زغب الأرانب ونشاط أنزيم التيروزيناز:
- عند السلالة من الصنف الهيمالايي: ارتفاع درجة الحرارة عن 33°C ← أنزيم التيروزيناز غير نشيط ← جسم أبيض ما عدا الأطراف والأذنين لكون درجة حرارتهما لا تتعدى 33°C.
- عند السلالة المتوحشة يبقى أنزيم التيروزيناز نشيطا في درجة الحرارة تفوق 33°C ← يكون جسمها أسودا.

يعود اللون الأسود إلى صبغة الميلانين التي تتطلب تدخل أنزيم التيروزيناز (بروتين) الذي يمكن من تحويل التيروزين إلى دوبا. في حالة عدم فعالية هذا الأنزيم تظهر صفة المهق. مما يدل عن العلاقة بروتين صفة. — 1,5

التمرين الثالث (5 ن)

1 - استغلال الوثيقة 1:يوفر تركيز ATP بالعضلة ما بين 5,1 إلى 7,5Kj لكن المجهود العضلي يتطلب 35Kj، وعليه فالمخزون العضلي من الطاقة غير كاف لتلبية حاجات المجهود العضلي.
- يستوجب ضمان استمرار النشاط العضلي التجديد المستمر لجزيئات ATP داخل العضلات..... — 1

2 - الشكل أ: أثناء التمرين العضلي يبقى تركيز ATP في العضلة شبه ثابت نستنتج على أنه يتجدد باستمرار..... — 0,25
- ينخفض تركيز الفوسفوكرياتين في العضلة تدريجيا، نستنتج أنه يستعمل في تجديد جزيئات ATP التي استعملت في التقلص العضلي حسب التفاعل CP+ADP--------ATP+C. ..... — 0,5
- يرتفع تركيز الحمض اللبني في الدم تدريجيا أثناء التمرين العضلي، ينتج هذا الحمض اللبني عن ظاهرة التخمر اللبني في العضلات والتي تمكن من تجديد جزيئات ATP المستعملة في التقلص العضلي..... — 0,5
- في حالة المجهود العضلي لمدة طويلة (الشكل ب) يرتفع استهلاك الأوكسجين بسرعة ويستقر في قيمة قصوى تعادل 2L/min مما يدل على تجديد ATP بواسطة الأكسدة التنفسية..... — 0,5

3

الشكل أ:
- بين الزمنين t1 و t2 يعود إنتاج ATP إلى تدفق +H من الماتريس إلى الوسط الخارجي عبر السلسلة التنفسية فيتشكل ممال لـ +H. يعود +H إلى الماتريس عبر الكرات ذات الشمراخ مما يؤدي إلى تركيب ATP. ..... — 0,5
- بعد الزمن t2 عند إضافة مادة FCCP يصبح الغشاء الداخلي نفوذا للبروتونات مما يؤدي إلى غياب ممال البروتونات بين جهتي الغشاء الداخلي، وبالتالي عدم تركيب ATP من طرف الكرات ذات شمراخ..... — 0,5

التمرين 9: bac_pc_2009_Rat

1 أ- **المعايير المؤشرة على وجود منطقة الطمر:**
- وجود حفرة بين الصفيحة الهندية الاسترالية وصفيحة الهادي؛
- وجود نشاط زلزالي مميز، بحيث يزيد عمق بؤر الزلازل كلما تم الابتعاد من الحفرة في اتجاه الصفيحة الهندية الاسترالية.
- وجود براكين ..... — **1.5ن**

ب **إنجاز رسم تخطيطي مفسر يبين:**
انغراز صفيحة الهادي تحت الصفيحة الهندية الاسترالية،
توزيع بؤر الزلازل حسب مستوى بنيوف؛
تمثيل البراكين. ..... — **1 ن**

موقع أستاذ العلوم SVT

2 **- يبين الشكل أ من الوثيقة2، أنه في غياب الماء لا يتقاطع منحنى الدرجة السعيرية لمنطقة الطمر مع منحنى الانصهار الجزئي للبيروديت، في هذه الظروف لايحدث الانصهار الجزئي للبيريدوتيت؛**
- بينما يبين الشكل ب من الوثيقة 2 أنه بوجود الماء، يتقاطع منحنى الدرجة السعيرية لمنطقة الطمر مع منحنى تصلب البيروديت، يسهل وجود الماء الانصهار الجزئي للبيروديت حيث تنخفض درجة حرارة بداية الانصهار .. — **1.5 ن**

3	- خلال ظاهرة الطمر، تتعرض صخور الغلاف الصخري المحيطي المنغرز لتأثير عاملي الضغط ودرجة الحرارة مما يؤدي إلى تحرير الماء الذي ينتشر عبر الرداء ويسهل الانصهار الجزئي لبريدوتيت الغلاف الصخري للصفيحة الراكبة ويبدأ. تصعد الصهارة عموديا نحو السطح مؤدية إلى براكين الجزيرة	1 ن

التمرين 10: bac_pc_2009_Nor

1-أ	- عند الانتقال من الجنوب إلى الشمال، يلاحظ ظهور البيوتيت ثم الدستين فالسليمانيت؛ - يفسر هذا التسلسل في تشكل المعادن بارتفاع تدريجي للضغط ولدرجة الحرارة؛	2 ن
ب	- تحول دينامي حراري (أو إقليمي) (+ التعليل)	1 ن
2	- المرحلة الأولى: تقارب الصفيحتين A و B وانغراز الغلاف الصخري المحيطي للصفيحة A تحت الغلاف الصخري القاري للصفيحةB؛ - المرحلتان الثانية والثالثة: تجابه الصفيحتين A و B نتيجة قوى انضغاطية، ظهور تشوهات وتشكل صخور متحولة؛ - نتج عن حركية الصفيحتين A و B ارتفاع الضغط ودرجة الحرارة المسؤولين عن التحول الدينامي الحراري الذي عرفته المنطقة المدروسة.	2 ن

التمرين 11: bac_pc_2008_Rat

1	– تتواجد الصخور المتحولة في المجال رقم2 وهو مجال التحول الدينامي الحراري الذي يتميز بضغط مرتفع وحرارة متوسطة.	1 ن
2	– تنتمي جبال عمان إلى نمط سلاسل الطفو	1 ن
3	– التعليل: تدل البنية الجيولوجية 3 (السديمة الأفيولوتية) على انغلاق بحر قديم نتج عنه زحف للقشرة المحيطية فوق القشرة القارية بفعل تقارب الصفيحتين الإفريقية والأوروآسيوية	1 ن

مراحل التشكل:

+ 95 MA- : بفعل تأثير قوى تكتونية انضغاطية تم طمر الغلاف الصخري المحيطي للصفيحة الإفريقية تحت الصفيحة الأوروآسيوية؛ ..... 1 ن

+ 80MA-: انغلاق مجال المحيط نتيجة زحف الصفيحة المحيطية الأوروآسيوية فوق الصفيحة الإفريقية أدى إلى تكون تراكبات مهمة للصخور الرسوبية (موشور التضخم) وصعود الأفيوليت فوق الصفيحة الإفريقية؛ استمرار القوى التكتونية الانضغاطية أدى إلى تكون تشوهات جيولوجية وتكون صخور متحولة. .... 1 ن

موقع استاذ العلوم SVT

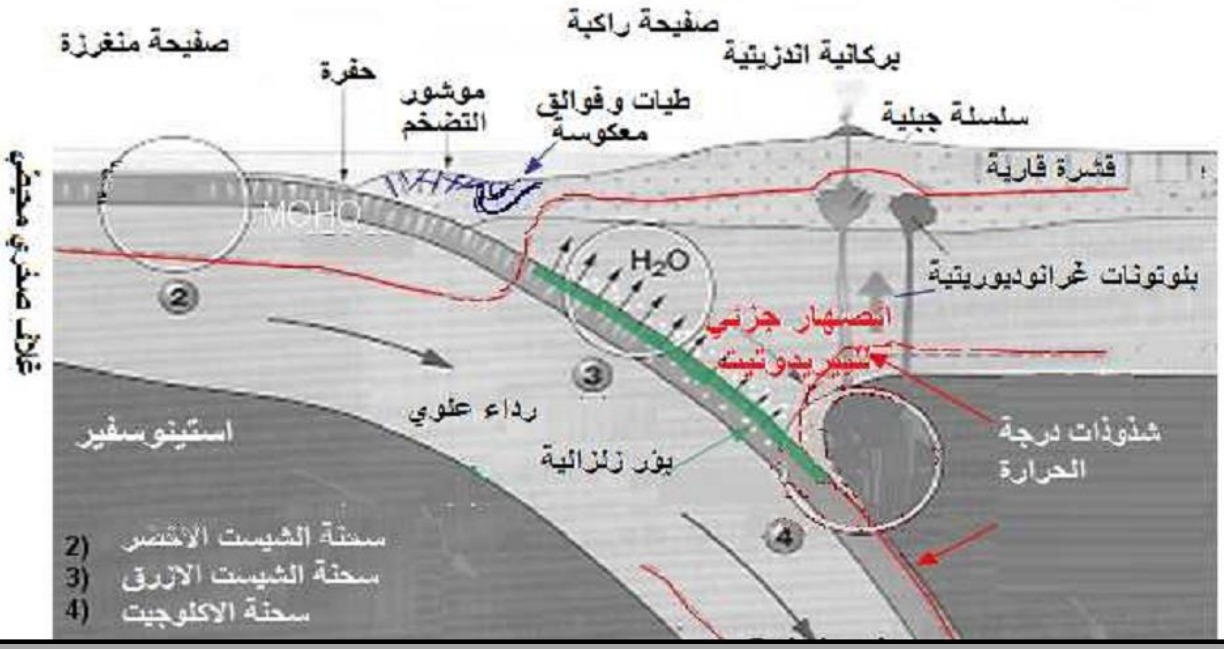
التمرين 12: bac_pc_2008_Nor

1 ـ يظهر المقطع نوعين من التشوهات التكتونية : الطيات والفوالق . (1 ن)
ـ نمط السلسلة: سلسلة الطمر (0,5 ن)
ـ الظاهرة المسببة لها ظاهرة الطمر (0,5 ن)

2 ـ من بين الأدلة التي تأكد ذلك :
- وجود نشاط بركاني
- وجود نشاط زلزالي:ازدياد عمق بؤر الزلازل كلما ابتعدنا عن الحفرة في اتجاه القارة(مستوى Benioff) (1 ن)
- وجود حفرة محيطية موازية للهامش النشيط،
- السلسلة الجبلية موازية للحافة القارية .

3 ـ بفعل تعرض الصفيحة المحيطية المنغرزة والمشبعة بالماء لارتفاع الضغط والحرارة ،تفقد الماء تدريجيا،هذا الماء ينتشر عبر الرداء مما يجعل هذا الأخير تحت ظروف الإنصهار الجزئي ،نحصل في النهاية على صهارة تتعرض لتبريد بطيء قبل وصولها إلى السطح لنحصل على بلوتونات كرانيتويدية و نتيجة للحث تستسطح الكتل البلوتونية. (1 ن)

4 ـ الرسم التخطيطي لظاهرة الطمر:في حدود الشكل التالي (1 ن)



التمرين 13: bac_svt_2015_Nor

1 **التغيرات العيدانية :**
ـ عند إلانتقال من R1 إلى R2 نسجل : ـ اختفاء الكلوريت ـ ظهور البيوتيت والموسكوفيت..... 0.25
ـ عند الانتقال من R3 إلى R4 نسجل : ـ اختفاء الأندلوسيت والموسكوفيت ـ ظهور السيليمانيت و الفلدسبات البوتاسي .. 0.25

2 **تفسير التغيرات العيدانية :**
ـ عند الانتقال من R1 إلى R2 : ارتفاع في درجة الحرارة ← المرور من مجال استقرار الكلوريت إلى مجال استقرار البيوتيت 0.5
ـ عند الانتقال من R3 إلى R4 : ارتفاع كل من الضغط و درجة الحرارة ← المرور من مجال استقرار الأندلوسيت إلى مجال استقرار كل من السيليمانيت و الفلدسبات البوتاسي. 0.5

3 **تفسير تشكل الصخرة R5 :**
ارتفاع الضغط و درجة الحرارة ← انصهار جزئي للصخرة R4 ← جزء لم ينصهر له بنية شبيهة بصخرة الغنايس R4 و جزء سائل تصلب ببطيء في مكانه ليعطي بنية حبيبية تشبه صخرة الكرانيت R6 ..... 0.5

موقع استاذ العلوم SVT

4	- الظروف الدنيا للضغط و درجة الحرارة التي عرفتها المنطقة هي ظروف تشكل الصخرة R1 : P =2 Kbars و T = 370 °C ..... - الظروف القصوى للضغط و درجة الحرارة التي عرفتها المنطقة هي ظروف تشكل الصخرة R6 P =3.3 Kbar و T = 700 °C (تقبل الأجوبة القريبة من هذه القيم)..... - نمط التحول الذي عرفته المنطقة هو تحول دينامي حراري. ..... - الظاهرة الجيولوجية المسؤولة عن هذا التحول هي ظاهرة الاصطدام.....	0.25 0.25 0.25 0.25

التمرين 14: bac_svt_2014_Rat

1	- يتموضع الكرانيت الانداسي في شكل كتلة محدودة جغرافيا تحيط بها صخور متحولة في شكل هالة تتكون من الشيست المبقع والكورنيين (الوثيقة 1). يظهر الشكل أ من الوثيقة 2 أن الكرانيت يخترق الصخور المحيطة به..... - لم تتعرض الطبقات الرسوبية التي تنتمي إلى الكمبري للتحول لكونها ترسبت بعد تموضع الكتلة الكرانيتية.....	0.5 0.25
2	يدل وجود حبيبة الغنايس أن الصهارة التي أعطت هذا الكرانيت قادمة من العمق الذي تكون فيه الكرانيت الأناتكتي بمحاذاة صخور الغنايس. انفصلت، هذه الصهارة، في شكل كتلة صعدت نحو الأعلى فأعطت الكرانيت الاندساسي.	0.5
3	- يستقر معدن البيوتيت في درجة حرارة أكبر من 400°C ..... - يستقر الكورديريت بين درجة حرارة بين 510°C و 580°C..... - يستقر معدن الأندلوسيت بين درجة حرارة 450°C ودرجة 650°C ..... - يستقر معدن السيليمايت في درجة حرارة أكبر من 650°C؛..... (يمكن قبول أي قيم قريبة من القيم المذكورة أعلاه) استنتاج: تشير هذه المعادن أن درجة حرارة استقرار الصخور المكونة لهالة التحول ترتفع تدريجيا كلما اقتربنا من الكتلة الكرانيتية.....	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25
4	تتكون عند صعود الصهارة الكرانيتية كتل اندساسية تتبرد وتتصلب قبل الوصول إلى السطح فتتعرض الصخور المحيطة بها إلى ارتفاع في درجة الحرارة فتتشكل معادن جديدة مؤشرة على هذه الظروف مكونة صخور تحول التماس.	0.5

التمرين 15: bac_svt_2013_Rat

1	المميزات الصخرية والبنيوية: - وجود حفرة محيطية..... - وجود بركانية أندزيتية وصخور بلوتونية من الكرانتويدات..... - وجود موشور التضخم..... - وجود فوالق معكوسة.....	0.25 0.25 0.25 0.25
2	- توزيع بؤر الزلازل حسب العمق بشكل مائل في اتجاه القارة حسب مستوى Benioff ..... - وجود شذوذ في منحنيات تساوي درجة الحرارة بحيث تنغرز مائلة حسب مستوى Benioff.....	0.25 0.25
	- كثافة القشرة المحيطية أكبر من كثافة القشرة القارية..... لايمكن تفسير هذه الخاصيات إلا باعتبار أن الصفيحة المحيطية تنغرز تحت الصفيحة القارية أي حدوث ظاهرة الطمر.....	0.25 0.25
3	الشكل أ : بوجود الماء ← تقاطع بين منحنى الدرجة الحرارة (1) لمنطقة الطمر ومنحنى تصلب البيريدوتيت المميهة (2) ← انصهار جزئي للبيريدوتيت..... - توجد منطقة الانصهار الجزئي للبريدوتيت في عمق حوالي 100km ودرجة حرارة 1000°C ..... الشكل (ب): وجود منطقة الانصهار الجزئي بمحاذاة منحنى درجة الحرارة 1000°C مع وجود صهارة بركانية تعلو منطقة الانصهار الجزئي..... ظروف تشكل الصخور الصهارية في مناطق الطمر: • انغراز الغلاف الصخري المحيطي ←ارتفاع كبير للضغط ← تحرير الماء من طرف القشرة المحيطية المنغرزة ← تحقق شروط الانصهار الجزئي للبيريدوتيت ← تكون الصهارة ..... • تبريد جزء من الصهارة في العمق ← تشكل الصخور البلوتونية ..... • صعود جزء من الصهارة إلى السطح ← البركانية الأندزيتية	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25

التمرين 16: bac_svt_2013_Nor

1	مؤشرا القوى الانضغاطية: • وجود سديمة؛..... • وجود موشور التضخم؛..... مؤشرا اختفاء مجال محيطي: • وجود أفيوليت ..... • وجود رواسب بحرية (رواسب الحواسنة).....	0.25 0.25 0.25 0.25
2	عمق بداية تشكل الشيست الازرق: ابتداء من 42km (تقبل القيم ما بين 40 و 45km)..... عمق بداية تشكل الإيكلوجيت : ما فوق 53Km (تقبل القيم ما بين 50 و 55km)..... استنتاج: نوع التحول هو دينامي لكون العامل الأساسي هو ارتفاع الضغط.....	0.25 0.25 0.5
3	الوثيقة 1: يدل وجود الأفيوليت والرواسب البحرية فوق الغلاف الصخري القاري عن طفو غلاف صخري محيطي فوق غلاف صخري قاري..... الوثيقة 2: يدل التحول الدينامي على أن الصخور المتحولة (شيست أزرق و الإكلوجيت) هي ناتجة عن تحول لغلاف صخري محيطي إثر ظاهرة الطمر..... وعليه فسلسلة جبال عمان هي ناتجة عن حجز الطمر متبوع بطفو.	0.5 0.5

التمرين 17: bac_svt_2012_Rat

1	- مؤشرات القوى الانضغاطية هي: • وجود فوالق معكوسة وتراكبات ..... • وجود سدائم..... • وجود طيات..... المؤشر الدال على اختفاء محيط هو:وجود خياطة أفيولوتية بين الهامشين القاريين	0.25 0.25 0.25 0.25
2	السحنات المناسبة لصخور المتاكابرو هي: • MG_1 ينتمي لسحنة الشيست الاخضر لانه يحتوي على التجمع المعدني كلوريت واكتينوت..... • MG_2 ينتمي لسحنة الشيست الازرق لانه يحتوي على التجمع المعدني كلوكوفان وابيدوت..... • MG_3 ينتمي لسحنة الإيكلوجيتت لاحتوائه على التجمع المعدني بجادي وجاديييت..... نلاحظ عند الانتقال من MG_1 إلى MG_2 إلى MG_3 ارتفاعا مهما في قيمة الضغط وارتفاع ضعيف في درجة الحرارة ← تحول دينامي	0.25 0.25 0.25 0.5
3	المراحل المؤدية إلى تشكل سلسلة جبال الألب : - وجود مؤشرات التحول الدينامي ← حدوث طمر..... - وجود خياطة أفيولوتية ← انغلاق مجال محيطي ..... - وجود تشوهات مهمة دالة على قوى انضغاطية ← اصطدام الصفيحتين.....	0.25 0.25 0.25

التمرين 18: bac_svt_2012_Nor

1	- **بالنسبة للبنية:** نمر من البنية الشيستية بالنسبة للميكاشيست إلى البنية المورقة بالنسبة للغنايس . (يمكن قبول بنية مورقة بالنسبة للميكاشيست)..... - **بالنسبة للتركيب العيداني:** اختفاء معدن الكلوريت؛ ظهور معادن جديدة كالكوردييريت والفلدسبات والسليمانيت..... - إذن عند المرور من الميكاشيست إلى الغنايس هناك تغيرات بنيوية وعيدانية وبالتالي المنطقة خضعت لظاهرة التحول.....	0.25 0.5 0.25
2	- حدود اختفاء الكلوريت: درجة الحرارة من 350°C إلى 450C° تقريبا ..... - حدود ظهور الكورديريت: درجة الحرارة من 500°C إلى 680°C تقريبا..... - حدود ظهور الفلدسبات: درجة الحرارة من 620°C إلى 880°C تقريبا..... إذن كلما انتقلنا من الصخرة R إلى الصخرة G_1 تزداد درجة الحرارة	0.25 0.25 0.25 0.25
3	كلما انتقلنا من الصخرة R إلى الصخرة G_1 تزداد شدة التحول، ..... وفي أقصى ظروف التحول تخضع الصخور المتحولة لانصهار جزئي معطية سائلا له تركيب كرانيتي،..... عند تصلبه يبقى مرتبطا مع مادة لم تنصهر بعد (الغنايس) مشكلة الميكماتيت.....	0.25 0.25 0.5

التمرين 19: bac_svt_2011_Rat

1	وجود بؤر زلزالية يزداد عمقها كلما اتجهنا داخل القارة..... وجود حفرة محيطية وجود براكين..... تحرك الصفيحة المحيطية لنازكا وصفيحة أمريكا الجنوبية في اتجاه معاكس..... الصفيحة المنغرزة هي صفيحة نازكا والصفيحة الراكبة هي صفيحة صفيحة أمريكا الجنوبية..	0.25 0.25 0.25 0.25
2	– الشكل (أ): غياب الماء ← عدم تقاطع بين منحنى الدرجة السعيرية لمنطقة الطمر ومنحنى تصلب البيريدوتيت ← عدم توفر ظروف الانصهار الجزئي للبيريدوتيت في منطقة الطمر..... – الشكل (ب): بوجود الماء ← تقاطع بين منحنى الدرجة السعيرية لمنطقة الطمر ومنحنى تصلب البيريدوتيت ← انصهار جزئي للبيريدوتيت..... – ظروف الانصهار الجزئي للبيريدوتيت المميه في منطقة الطمر: عمق بين 80 و 200Km ودرجة حرارة بين 750°C و 1200°C.....	0.25 0.25 0.25
3	توجد منطقة الانصهار الجزئي للبيريدوتيت في عمق حوالي 100 Km ودرجة حرارة حوالي 1000°C.....	0.5
4	انغراز الغلاف الصخري المحيطي ← ارتفاع كبير للضغط ← تحول الصخرة R1 إلى R2 وتحول الصخرة R2 لإلى R3 وحدوث تفاعلات عيدانية ← تحرير الماء← تحقق شروط الانصهار الجزئي للبيريدوتيت ← تشكل الصهارة.....	0.75

التمرين 20: bac_svt_2010_Rat

1	- تتطابق صخور المجموعة A مع صخور الغلاف الصخري المحيطي (الممثلة في الوثيقة 2) - تواجد صخور المجموعة A (جزء من الغلاف الصخري المحيطي) فوق صخور الغلاف الصخري القاري يدل على وجود طفو لغلاف صخري محيطي فوق غلاف صخري قاري: السلسلة المدروسة سلسلة طفو	1 ن
2	- وجود معدن الكلوكوفان في المجموعة الصخرية B مؤشر على خضوعها لتحول تحت ضغط مرتفع (تحول دينامي). - طفو جزء من الغلاف الصخري المحيطي فوق الغلاف الصخري القاري ← ارتفاع الضغط ← تحول دينامي	1 ن
3	- قبل 50 Ma حدوث طمر ضمحيطي؛ - قبل 39 Ma انفصال جزء من أستراليا و تشكل مجال محيطي " بحر الكوراي " و استمرار الطمر الضمحيطي؛ - قبل 23 Ma : طفو جزء من الغلاف الصخري المحيطي فوق الجزء القاري المنفصل من أوستراليا، مما أدى إلى تشكل؛ سلسلة جبال غينيا الجديدة التي تتميز بتشوهات تكتونية و تشكل صخور متحولة مع حت جزء من الغلاف الصخري المحيطي	1 ن

التمرين 21: bac_svt_2010_Nor

1	- ظهور معادن مؤشرة جديدة من الشمال نحو الجنوب - ارتفاع تدريجي للضغط و درجة الحرارة من الشمال إلى الجنوب	0,5 ن
2	- المجال A ← سحنة الشيست الأخضر، والمجالان B و C ← سحنة الأمفيبوليتات. إذن السحنات المميزة للمنطقة هي سحنة الشيست الأخضر وسحنة الأمفيبوليتات، وذلك عند الانتقال من الشمال إلى الجنوب. - تنتمي هذه السحنات إلى المجال 2. - نمط التحول : تحول دينامي- حراري : ضغط و درجة حرارة متوسطان	1 ن
3	- تجابه الصفيحتين نتيجة لقوى انضغاطية ← تقصير الغلاف الصخري وازدياد سمكه ← انغراز صخور الغلاف الصخري في العمق ← ارتفاع الضغط و درجة الحرارة ← خضوع الصخور لتحول دينامي- حراري (إقليمي)	1,5 ن

التمرين 22: bac_svt_2009_Nor

1

تتوفر الصخرة M1 على معادن البروكسين والكلوكوفان والبلاجيوكلاز. مجال التجمعات المعدنية الذي يطابق هذه الصخرة هو المجال C. 0.5

تتوفر الصخرة M2 على معادن البيجادي والجدييت. مجال التجمعات المعدنية الذي يطابق هذه الصخرة هو المجال E 0.5

2

تشكلت الصخرة M1 في عمق يتراوح ما بين 15و 35 Km وتحت درجة حرارة أقل من 450°C

تتميز هذه الصخرة بكثافة تتراوح ما بين 2.8 و 3 ..... 0.5

تشكلت الصخرة M2 في عمق يفوق 30 Km و درجة حرارة تتراوح ما بين 250°C و 550°C تقريبا

تتميز هذه الصخرة بكثافة مرتفعة (أكثر من 3). 0.5

عند انغراز القشرة المحيطية تتعرض الصخور للتحول، فتمر الصخرة M1 من المجال C ذي درجة حرارة وضغط منخفضين إلى المجال E ذي ضغط ودرجة حرارة مرتفعين، مصحوب بارتفاع الكثافة. تشهد هذه التحولات المعدنية والكثافة عن وجود طمر قديم. 1

التمرين 23: bac_svt_2008_Rat

1

ذكر أربعة مؤشرات من بين ما يلي:

- وجود ثلاثة تراكبات (فوالق معكوسة ذات بعد كبير) ممتدة في اتجاه الجنوب الغربي؛
- تموضع انقطاع Moho الذي يفصل بين القشرة والرداء على عمق كبير يتجاوز 50 كلومترا، ويشير هذا إلى زيادة سمك القشرة القارية في هذه المنطقة؛
- وجود قشرة قارية مشوهة ومتحولة؛
- وجود الأوفيوليت في الشمال الشرقي وهو قطعة من الغلاف الصخري المحيطي؛
- وجود بلوتون كرانيتي يخترق الرواسب البحرية. 1

2

يبرز الشكل (أ) أن الغابرو يتضمن معدني البيروكسين والبلاجيوكلاز بينما الميتاغابرو يتضمن معدني الجادييت والكلوكوفان.

تدل معطيات الوثيقة 3 أن معدني الجادييت والكلوكوفان المميزين لصخرة المتاغابرو (الوثيقة 2) تكونا تحت ظروف درجة حرارة بين 100°C و 400°C وضغط بين 0,6 و 1,5GPa (المجال C). يتناسب هذا المجال مع تغير درجة الحرارة السعيرية السائدة في مناطق الطمر. 1

3

تشهد الأوفيوليت المحصورة بين الطبقات القارية عن انغلاق محيط قديم وتؤكد التراكبات وسمك القشرة القارية عن وجود قوى انضغاطية. تدل هذه الخاصيات على أن سلسلة جبال الهيملايا سلسلة ناتجة عن اصطدام غلافين صخريين.

إذن فقد نتجت سلسلة جبال الهيملايا عن المراحل التالية:

- زحف القارة الهندية نحو الصفيحة الأوروأسيوية، وقد كان هذا الزحف مصحوبا بطمر القشرة المحيطية تحت الصفيحة الأوروأسيوية؛
- انغلاق هذا المحيط حيث لم يبقى منه سوى قطعة من الأوفيوليت؛
- التقاء الهامشين القاريين للهند وآسيا مع حدوث اصطدام وتشكل تراكبات. 2

التمرين 24: bac_svt_2008_Nor

1

المعطيات التي تدل عن انغلاق محيط قديم وتجابه صفيحتين صخريتين:

- وجود رواسب تنتمي لقعر المحيط ؛
- وجود الأوفيوليت وهو مركب ينتمي للقشرة المحيطية؛
- وجود فوالق معكوسة وطيات تدل عن قوى تقصيرة؛
- وجود أراضي قديمة (تنتمي للحقب الثاني) تركب أراضي حديثة (تنتمي للحقب الثالث) في اتجاه الشمال الغربي؛ 1

2

يتكون الإكلوجيت تحت درجة حرارة تناهز 400°C وضغط يناهز 15kbar. تتناسب هذه الظروف مع منطقة التحول الدينامي. المنطقة الملائمة لهذه الظروف هي منطقة الطمر. 0.5

3	تسلسل الأحداث: - تكون الأوفيوليت المكون للقشرة المحيطية في مستوى الذروة وتوضعت عليه الصخور الرسوبية؛ - تقارب القارة الإفريقية والقارة الأوروبية. - انغراز القشرة المحيطية للصفيحة الأوروبية تحت الصفيحة الإفريقية (أو ظاهرة الطمر) فتعرضت صخور المركب الأوفيوليتي لشدة تحول دينامي ترتب عنه تكون صخرة الإكلوجيت؛ - التقاء الهامشين القاريين لإفريقيا وأوروبا إثر الاصطدام مع تكون طيات وفوالق وتراكب في اتجاه الشمال الغربي؛ - رفع الصخور من الأعماق الكبيرة إلى الأعلى عبر الظواهر الجيولوجية المصاحبة لتكون سلاسل الاصطدام؛ - تعرض الصخور للحت مع استسطاح صخور الأوفيوليت.	1.5

التمرين:25 bac_svt_2015_Rat

I	(1، ب) , (2، أ) , (3، أ) , (4، د)	0.5 × 4
II	**- تعريف صحيح من قبيل:** **- الصخور المتحولة:** صخور ناتجة عن تغيرات بنيوية و/أو عيدانية لصخور سابقة الوجود في الحالة الصلبة تحت تأثير تغير عاملي الضغط ودرجة الحرارة. ..... **- المعدن المؤشر:** معدن يتشكل في ظروف ضغط ودرجة حرارة محددة، يؤشر تواجده في الصخور على الظروف التي خضعت لها هذه الصخور أثناء تحولها	0.5 0.5
III	أ. صحيح ب. خطأ ج. خطأ د صحيح	0.25 × 4
IV	1 ← هـ ؛ 2 ← و. ؛ 3 ← أ ؛ 4 ← ج	0.25 × 4

المكون الثاني : الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)

التمرين الأول (3 نقط)

1	**- وصف توزيع الألياف العضلية:** - بالنسبة لعداء 10000 متر : تتوفر العضلات على نسبة مهمة من الألياف F_I (70 %) و نسبة أقل من الألياف F_{II} (30 %) ..... - بالنسبة لعداء 100 متر : تتوفر العضلات على نسبة مهمة من الألياف F_{II} (65 %) و نسبة أقل من الألياف F_I (35 %)	0.25 0.25
2	**- خصائص التقلص :** - بالنسبة للألياف F_I : تقلص بشدة متوسطة (1.2 UA) و تحافظ على نفس الشدة لمدة طويلة..... - بالنسبة للألياف F_{II} : تقلص بشدة كبيرة (2 UA) وتنخفض هذه الشدة سريعا حتى تنعدم.....	0.25 0.25
3	**- المسلك الاستقلابي المميز لكل نوع من الألياف :** - بالنسبة للألياف F_I : تتميز بالتنفس الخلوي . **التعليل** (تعليلين من بين) : - حجم كبير للميتوكوندريات - نسبة مهمة للخضاب الدموي المثبت لـ O_2 - وفرة أنزيم MDH - القابلية للتعب ضعيفة..... - بالنسبة للألياف F_{II} : تتميز بالتخمر اللبني. **التعليل** (تعليلين من بين): - وفرة انزيم LDH - صغر حجم الميتوكندريات - نسبة ضعيفة للخضاب الدموي المثبت لـ O_2 - القابلية للتعب كبيرة.....	0.5 0.5
4	**- تفسير الاختلاف بين العدائين :** - تتطلب مسافة 100 m مجهودا بشدة كبيرة و لمدة وجيزة و هذا يتوافق مع سيادة الألياف F_{II} التي تتميز بارتفاع شدة تقلصها في مدة قصيرة و اعتمادها على التخمر اللبني كمصدر للطاقة الضرورية لانجاز هذا المجهود العضلي ..... - تتطلب مسافة 10000 m مجهودا بشدة منخفضة و لمدة طويلة و هذا يتوافق مع سيادة الألياف F_I التي تتميز بطول مدة تقلصها بشدة ضعيفة و اعتمادها على التنفس الخلوي كمصدر للطاقة الضرورية لانجاز هذا المجهود العضلي	0.5 0.5

التمرين: 26 bac_pc_2015_Rat

1	- تواجد سلسلة جبلية في هامش قاري نشيط..... - وجود حفرة محيطية..... - وجود بركانية أنديزيتية..... - طيات وفوالق معكوسة تدل على تعرض المنطقة لقوى انضغاطية..... ← جبال البيرو تنتمي إلى صنف سلاسل الطمر.....	0.25 ن 0.25 ن 0.25 ن 0.25 ن 0.25 ن

	← جبال البيرو تنتمي إلى صنف سلاسل الطمر.....	
2	• في غياب الماء تكون درجة الحرارة الضرورية لانصهار البيريدوتيت دائما اكبر من درجة الحرارة السعيرية، وبذلك لا ينصهر البيريدوتيت مهما كان العمق.....	0.25 ن
	• بوجود الماء تنخفض درجة الحرارة الضرورية لانصهار البريدوتيت لتصبح أقل من درجة الحرارة السعيرية في عمق يتراوح بين 80km و 200km.....	0.25 ن
	25kbar<P< 63kbar و 800°C< T < 1200°C.....	0.5 ن
	هذه القيم تقريبية، تقبل كل قيمة درجة حرارة (±20°C) وضغط (± 5kbar)	
3	الوثيقة 3 : عند المرور من الغابرو إلى الميتاغابرو1 ثم إلى الإيكلوجيت ، يلاحظ اختفاء معادن وظهور معادن أخرى.....	0.25 ن
	هذا التغير في التركيب العيداني يدل على حدوث ظاهرة التحول.....	0.25 ن
	الوثيقة 4 : معادن الميتاغابرو 1 تستقر في المجال B . معادن الميتاغابرو 2 تستقر في المجال C . معادن الإيكلوجيت تستقر في المجال D	0.75 ن
	وبالتالي فالمرور من الميتاغابرو 1 إلى الميتاغابرو 2 ثم إلى الإيكلوجيت ناتج عن ارتفاع هام للضغط وارتفاع نسبي لدرجة الحرارة.....	0.25 ن
	← تحول دينامي.....	0.25 ن
4	انغراز الغلاف الصخري المحيطي لصفيحة نازكا← ارتفاع هام للضغط وارتفاع نسبي لدرجة الحرارة ← حدوث تحول دينامي وتحرير الماء ← انصهار جزئي للبيريدوتيت ← تشكل صهارة أنديزيتية.	1 ن

التمرين: 27 bac_pc_2016_Nor

I	- **التحول :** ظاهرة جيولوجية تؤدي إلى تغير كل من التركيب العيداني وبنية صخور في حالتها الصلبة تحت تأثير تغير ظروف الضغط ودرجة الحرارة.....	0.5 ن
	- **المعدن المؤشر:** معدن يمكن من تحديد ظروف الضغط ودرجة الحرارة السائدة أثناء تشكل الصخرة التي تحتوي عليه.	0.5 ن
II	**ذِكْر خاصيتين من قبيل:** **1- سلاسل الطمر:** وجود حفر محيطية – حدوث بركانية أنديزيتية – توزيع مائل للبؤر الزلزالية – متتالية صخرية تحولية (الشيست الأخضر – الشيست الأزرق – الاكلوجيت)	0.5 ن
	2- الكرانيت الأناتيكتي: مساحته شاسعة – يتشكل في عمق كبير – حدوده غير واضحة مع الصخور المتحولة – مرتبط بالتحول الدينامي الحراري	0.5 ن
III	**-الاختيار من المتعدد:** ..... (0.5 ن ×4) (1 ؛ ج) ؛ (2 ؛ ب) ؛ (3 ؛ د)؛ (4 ؛ ب)	2 ن
IV	**المزاوجة:** ..... (0.25 ن×4)	1ن

أرقام عناصر المجموعة 1	1	2	3	4
الحرف الذي يشير إلى التعريف	ج	ب	أ	د

موقع أستاذ العلوم SVT

التمرين: 28 bac_svt_2016_ Nor

I	(1، ب) , (2، ب) , (3، ب) , (4، أ)	0.5 × 4
II	أ . نمطين من التشوهات التكتونية المميزة لمناطق التقارب من قبيل : ـ الفوالق المعكوسة ـ الطيات ـ السدائم ..... ب . **تعريف صحيح لظاهرة التحول:** هو تغير في بنية وعيدانية صخور سابقة الوجود في الحالة الصلبة تحت تأثير تغير الضغط ودرجة الحرارة.....	0.5 0.5
III	أ. خطأ ب. صحيح ج. صحيح د خطأ	0.25 × 4
IV	1 : غلاف صخري قاري ؛ 2 : غلاف صخري محيطي ؛ 3 : حفرة محيطية 4 : بركانية أنديزيتية	0.25 × 4

التمرين: 29 bac_pc_2016_Rat

1 أدلة على اختفاء محيط قديم وتجابه الصفيحة الافريقية والصفيحة الأوربية:

- وجود الأفيوليت بين الهامش الافريقي والهامش الأوروبي 0.25ن
- وجود تشوهات تكتونية انضغاطية: طيات وفوالق معكوسة وتراكبات 0.25ن
- تجابه الهامشين القاريين الإفريقي والأوروبي..... ..... 0.25ن

2 مقارنة التركيب العيداني للعينات الصخرية:

أ- عينة1 و عينة 2: يتضمنان البيروكسين والبلاجيوكلاز، في حين تحتوي العينة 2 إضافة إلى ذلك على الايبدوت وتفتقر للهرنبلاند 0.5ن

ب- عينة 3 و عينة 4: يتضمنان البلاجيوكلاز والغلوكوفان ، في حين تفتقر العينة 4 لمعدني البيروكسين والايبدوت وظهر بها معدني البيجادي والجاديت 0.5ن

ج- عينة 4 و عينة 5: يتوفران على معدن البلاجيوكلاز، كما تتوفر العينة 5 على الايبدوت والهرنبلاند، واختفى منها كل من الغلوكوفان والبيجادي والجاديت 0.5ن

3.أ ظروف الضغط ودرجة حرارة تشكل كل من الغابرو والعينتين الصخريتين ع3 و ع5:

(تقبل كل القيم المقاربة للقيم الواردة في الجدول: بالنسبة لدرجة الحرارة 20°C± ، وبالنسبة للضغط 0.2Kbar±) 0.75ن

العينة الصخرية	الضغط بـ Kbar	درجةالحرارة بـ°C
الغابرو	3	980
عينة 3	9	300
عينة 4	11	680

استنتاج:

- بالنسبة للعينة 3: تحول دينامي، درجة حرارة منخفضة وضغط مرتفع 0.25ن
- بالنسبة للعينة 4: تحول دينامي حراري، درجة حرارة مرتفعة وضغط مرتفع 0.25ن

3.ب الظواهر الجيولوجية المؤدية لتشكل كل من العينتين 3 و 5:

- بالنسبة للعينة 3: ظاهرة الطمر (انغراز صخرة الغابرو) 0.25ن
- بالنسبة للعينة 5: ظاهرة الاصطدام على إثر تجابه مجالين قاريين 0.25ن

4

- زحف القارة الإفريقية نحو القارة الأوروبية، مصحوبا بطمر القشرة المحيطية تحت القشرة القارية..... 0.5ن
- انغلاق المحيط الذي لم يتبقى منه سوى قطع من الأفيوليت الناتجة عن ظاهرة الطفو 0.25ن
- تجابه الهامشين القاريين لإفريقيا وأوروبا ← تعرض الصخور لتشوهات تكتونية انضغاطية ← ارتفاع التضاريس ← تشكل سلاسل جبلية..... 0.25ن

1	ـ الأدلة على القوى الانضغاطية التي عرفتها المنطقة (ذكر دليل واحد على الأقل): وجود تراكبات و سدائم ..... ـ الأدلة على اختفاء محيط قديم (ذكر دليل واحد على الأقل): وجود رواسب بحرية و أوفيوليت	0.25 0.25
2	**أ-التغيرات التي تطرأ على الصخور :** عند الانتقال من R_1 إلى R_2 نسجل اختفاء البلاجيوكلاز و ظهور الجادييت و البيجادي..... **ظروف تشكل الصخرتين R_1 و R_2 :** ..... ـ R_1 : الضغط من 0.45 GPa إلى 1.1 GPa ودرجة الحرارة من 80 °C إلى 480 °C. ـ R_2 : الضغط من 0.8 GPa إلى 1.9 GPa ودرجة الحرارة من 250 °C إلى 540 °C. **ب-تفسير التغيرات العيدانية:** ..... ـ عند الانتقال من المجال A إلى المجال C تخضع الصخور لارتفاع كبير في الضغط مقارنة مع ارتفاع طفيف لدرجة الحرارة مما يؤدي إلى حدوث تفاعلات كيميائية ينتج عنها اختفاء البلاجيوكلاز وظهور الجادييت و البيجادي (يقبل أي تفسير صحيح) **نمط التحول الذي خضعت له المنطقة :** تحول دينامي (أو تحول الطمر).....	0.25 0.25 2 × 0.5 0.5
3	**مراحل تشكل سلسلة جبال الألب:** ـ طمر الغلاف الصخري المحيطي تحت الغلاف الصخري القاري نتيجة لقوى انضغاطية (تحول دينامي)← اختفاء مجال محيطي ← تجابه الهامشين القاريين الإفريقي والأوروبي وتشوه الطبقات الصخرية (سدائم وتراكبات) و تشكل سلسلة جبال الألب.	0.25 x3