

1- تحرير الطاقة الكامنة بالمادة العضوية		
تفاعلات التخمير	تفاعلات التنفس	المستقلب الطاقي
كليكوز	كليكوز	ظروف الوسط
حي لاهوائي	جيهوائي	مستوى الهدم
غير تام (بقاء خثالة غنية بالطاقة)	تام	كيف تظهر الخلية
الميتوكوندرينات: ضامرة وعدد قليل	الميتوكوندرينات: عدد كبير وأعراف ناميه	المستوى 1:
انحلال الكليكوز / المستقلب الطاقي: الكليكوز		الجيللة الشفافة
ظروف التفاعل		ظروف التفاعل
غير مستهلك ل O <sub>2</sub>		التفاعل
سلسلة تفاعلات أكسدة اختزال : NAD <sup>+</sup> يتحول الى NADH+H <sup>+</sup>		النواتج
ATP 2 من كل جزيئة كليكوز (حصيلة طاقة) + 2 حمض البيروفيك		المستوى 2:
لا يحتاج التخمير إلى الميتوكوندري لكونه يتم في وسط لا هوائي	هدم حمض البيروفيك/ الميتوكوندري: حمض البيروفيك	ظروف التفاعل
تستمر تفاعلات التخمير بعد انحلال الكليكوز داخل الجيلة الشفافة	مستهلك ل O <sub>2</sub>	التفاعل
	سلسلة من 3 مراحل	1- تكوين الأستيل كوانزيم A
	2- دورة كريبس	3- اختزال الأوكسجين والتفسف المؤكسد

2- دور العضلة الهيكلية المخططة في تحويل الطاقة		
شروط استجابة العضلة	الربوباز (أدنى توتر كهربائي الذي لا تحدث الاستجابة إلا عند بلوغه)	استجابة
استجابة	رعشة عضلية معزولة (3 فترات: كمون + مرحلة التقلص + مرحلة الارتخاء)	عضلة
عضلة	الاهاجة 2 خلال فترة ارتخاء الاستجابة 1: التهام غير تام	لتهيج فعال
متاليتين	الاهاجة 2 خلال فترة تقلص الاستجابة 1: التهام تام	متاليتين
متاليتين	الاهاجة الموالية خلال فترة ارتخاء الاستجابة السابقة: كزاز غير تام	متاليتين
متاليتين	الاهاجة الموالية خلال فترة تقلص الاستجابة السابقة: كزاز تام	متاليتين
ظواهر حرارية	حرارة اولية: جزأين: خلال التقلص+ خلال الارتخاء: قيمة مرتفعة + مدة قصيرة	ظواهر حرارية
ظواهر حرارية	حرارة متأخرة: بعد نهاية الاستجابة : مدة طويلة وقيمة منخفضة	ظواهر حرارية
ظواهر كيميائية	استهلاك O <sub>2</sub> والكليوجين وطرح CO <sub>2</sub> : التنفس	ظواهر كيميائية
بنية العضلة	يتكون كل ليف من نوعين من الخييطات البروتينية : الأكتين + الميوزين عرضيا يمكن تقسيم الليف العضلي الى ساركوميرات متتالية ومرتبطة ببعضها البعض بواسطة الحز Z ويضم كل ساركومير مناطق فاتحة وداكنة متعاقبة (شريط A شريط I منطقة H	

3- الخبر الوراثي

الانقسام غير المباشر (توالد مطابق) عند جميع الخلايا كيفما كانت صيغتها الصبغية

المراحل: تمهيدية: انحلال الجدار النووي والنوية+ انفراد الصبغيات وتولبها+ كل صبغي مكون من صبيغين+ ظهور المغزل اللالوني بين النجيمتين استوائية: هجرة كل الصبغيات نحو خط استواء الخلية+ تشكيل الصفيحة الاستوائية

انفصالية: انشطار الجزيء المركزي لكل صبغي+ هجرة كل صبغي نحو احد قطبي الخلية

نهائية: فقدان الصبغيات لانفرادها+ اعادة تشكيل الصبغين+ ظهور النوية والجدار النووي+ اقتسام السيتوبلازم بالتساوي بين الخليتين البنيتين عبر اختناق استوائي يتم ن خارج الخلية

النتائج: الحفاظ على عدد الصبغيات والخبر الوراثي+ التكاثر الخلوي الاختلافات بين الخلية النباتية والحيوانية: غياب النجيمتين وتعويضهما بالكميتين القطبيتين+ اقتسام السيتوبلازم يتم من داخل الخلية

الدورة الخلوية: مرحلة السكون + مراحل الانقسام غير المباشر الطبيعة الكيميائية للمادة الوراثية: جزيئة ADN (لولب مضاعف (لولبين ملتفين حول بعضهما ومتضادا النوازي) كل لولب مكون من ارتباط حمض فوسفوري يسكر ريبوزي ناقص الأوكسجين مرتبط بإحدى القواعد الأزوتية (A,C,G,T)..

آلية مضاعفة ADN: مضاعفة نصف محافظة: كل لولب قديم يتحكم في ترتيب نيكليوتيدات لولب جديد مكمل له وفق نظام تقابل بين القواعد الأزوتية (تدخل ADN بوليمراز وتكوين عيون النسخ الجزيئي)

العلاقة : مورثة-بروتين-صفة: تتحكم الثلاثيات ال

لوازم الترجمة: +ARNm+ARNt-ACIDE AMINÉ+RIBOSOMES

مراحل الترجمة: البداية: تجمع العناصر اللازمة للترجمة. تبدأ الترجمة دائما من الوحدة الرمزية AUG التي يوافقها ARNt-methionine .

الاستطالة: اقراغ مستمر للموقع A للريبوزوم (غير تنقل الريبوزوم بوحدة رمزية واحدة من 5' نحو 3' ل ARNm) وانحلال مستمر للموقع المفرغ من طرف ARNt-aa الذي يوافق مضاد الوحدة الرمزية الذي يحمل في قاعدته مع الوحدة الرمزية (ثلاثي نيكليوتيدي على ARNm) مع ارتباط مستمر للأحماض الأمينية aa التي يتم تحريرها من ARNt المرتبط بها

النهاية: وصول الموقع A للريبوزوم إلى وحدة رمزية بدون معنى (وحدة قف) (3 وحدات بدون معنى) (UGA/UAA/UAG) + فصل الميثيونين عن السلسلة + انفصال وحدثي الريبوزوم

الهندسة الوراثية:المراحل: عزل المورثة (بأنزيمات قطع نوعية)+ ادماج المورثة (داخل ADN خلية جديدة وخاصة البلاسميد مع ضرورة توفر المورثة على أطراف موحدة تسهل ادماجها)+ رصد البكتريا المغيرة وراثيا

تطبيقات الهندسة الوراثية: انتاج الأنسولين البشري، انتاج بروتينات سامة ضد الطفيليات، الرفع من المردود الزراعي ..

4- نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي

مراحل الانقسام الاختزالي: يحدث فقط عند تشكيل الأمشاج وبشرط ان تكون الخلية الأم ثنائية الصبغة الصبغية

انقسامين متتاليان: منصف (اختزال عدد الصبغيات الأصلي) + تعادلي (الحفاظ على عدد الصبغيات الزيادة في عدد الخلايا)

الانقسام المنصف: تمهيدية 1: تلاشي الجدار النووي والنوية+انفراد الصبغيات+اقتران الصبغيات المتماثلة ( الرباعيات)

## القوانين الاحصائية

قبل البدء في الأوبة يجب تحويل أعداد الأفراد في المعطيات إلى نسب مائوية أو من الأفيد تحويلها إلى كسور.

الهجونة الأحادية: عدد الصفات المدروسة : 1 (لكل فرد)

عدد المورثات المدروسة: 1 (لكل فرد)

عدد الحليلات المدروسة : 2 لكل فرد

حليلا المورثة متشابهان: الفرد متشابه الاقتران / حليلان مختلفان: فرد مختلف الاقتران

الحالات: سيادة تامة/ تساوي السيادة/ مورثة مرتبطة بالجنس/ مورثة مميثة

حالة السيادة التامة

FOXF0 جميع افراد F1 بمظهر أحد الأبوين (جيل متجانس وهجين):

الهجونة: أحادية

السيادة: يعبر المظهر الخارجي لأفراد F1 عن الحليل السائد (رمز كبير) والحليل الآخر متنحي (لا يعبر عنه في F1)

تطبيق القانون 1 لماندل: افراد F1 هجاء ومتجانسون □ الأبوان من سلالتين نقيتين

تطبيق القانون 2 لماندل: نقاوة الأمشاج (كل مشيخ لا يحمل إلا حليلا واحدا من المورثة)

F2 □ F1XF1 بمظهرين خارجيين  $3/4 + 4/1$

حالة تساوي السيادة

F1 □ F0XF0 متجانس وهجين والمظهر الخارجي وسيط بين مظهري الأبوين

الهجونة: أحادية

السيادة: يتم التعبير عن الحليلين معا إذن فهما متساويا السيادة ويرمز لهما بحرف كبير

هام جدا: يظهر مظهر خارجي جديد ووسيط بين المظهرين الأبوين ولكن لا يوجد حليل خاص بهذا المظهر الوسيط (النمط الوراثي للفرد من F1 يضم حليلي

المورثة السائدين معا)

مثال: فرد احمر X فرد ابيض □ افراد بلون وردي □ الحليلان احمر R والأبيض B متساويا السيادة ولا يوجد أي حليل خاص باللون الوردي . المظهر الخارجي للفرد

الوردي سيكون [BR] ونمطه الوراثي (B//R)

حالة مورثة مميثة:

الهجونة : أحادية

السيادة: تامة

F2 □ F1XF1 بمظهرين خارجيين  $3/2 + 3/1$  مما يعني غياب أحد الأنماط الوراثية

(إحدى خانات شبكة التزاوج)

التفسير: موت الأفراد الحاملين لهذا النمط الوراثي داخل الرحم

حالة مورثة مرتبطة بالجنس

في المعطيات نجد تزاوجين F0XF0

FOXF0 ذكر X أنثى □ B جيل F1 متجانس وهجين : يمكن من التعرف على نقاوة

السلالة الأبوية و السيادة.

FOXF0 ذكر X B أنثى □ A جيل F1 : جميع الذكور بمظهر خارجي يختلف عن جميع

الإناث : المورثة محمولة على أحد الصبغيات الجنسية

نفترض أنها محمولة على Y : يجب أن لا تظهر الصفة المدروسة إلا عند الذكور/

نقارن بالمعطيات □ تناقض □ المورثة محمولة على X

الهجونة الثنائية: عدد الصفات المدروسة 2 لكل فرد

قبل البدء في الأوبة يجب تحويل أعداد الأفراد في المعطيات إلى نسب مائوية أو

الإشكال: مورثتان مرتبطتان او مستقلتان؟

F2 □ F1XF1 أربع مظاهر خارجية بالكسور التالية (تقريبا) : 16/1 - 16/3 - 16/3 -

16/9 : المرثتان مستقلتان

التفسير: كل أب F1 يعطي 4 أمشاج متساوية الاحتمال 4/1 بتطبيق القانون الثالث

لماندل: استقلالية افتراق أزواج الحليلات.

F1 X فرد ثنائي التنحي (تزاوج اختياري): 4 مظاهر خارجية متساوية

F2 □ F1XF1 أربع مظاهر خارجية تختلف كثيرا عن الكسور السابقة: المورثتان مرتبطتان

التفسير: الأبوان في F1 ينتجون 4 أنماط من الأمشاج غير متساوية الاحتمال

وبالتالي عدم تطبيق القانون الثالث لماندل.

F1 X فرد ثنائي التنحي (تزاوج اختياري): 4 مظاهر خارجية غير متساوية حيث

المظاهر الأبوية (مظاهر الأبناء F'2 المتشابهة لأحد الأبوين إما F1 أو الأب ثنائي

التنحي) يكون مجموعها أكبر بكثير من المظاهر الجديدة التركيب (مظاهر الأبناء F'2 التي تجمع بين مظهري الأبوين)

كيف تظهر المظاهر جديدة التركيب؟ ظاهرة العبور (تدرب على إنجاز رسوم تخطيطية خاصة بظاهرة العبور)

إذا كانت المورثتان مستقلتان فإنهما بالضرورة محمولتان على صبغين مختلفين

إذا كانت المورثتان مرتبطتان فإنهما بالضرورة محمولتان على نفس الصبغي

وتفصل بينهما مسافة تحسبها ب CMg حيث:  $1\% = 1\text{CMg}$  من المظاهر جديدة

التركيب

تمكن هذه المسافة من إنجاز الخريطة العاملية (السلم مهم).

## الوراثة البشرية (SVT)

صعوبات دراسة الوراثة عند الانسان: طول عمر الجيل، عدم امكانية توجيه

التزاوجات، العدد المرتفع للصبغيات...

الحل: دراسة الأمراض المتنقلة بر الأجيال (الأمراض الوراثية) والحالات المرضية

التقنيات: شجرات النسب، الخرائط الصبغية، دراسة ADN، التشخيص قبل الولادي

التعرف على النمط الوراثي للفرد المعني يتطلب في أغلب الحالات دراسة

المظاهر الخارجية والأنماط الوراثية للأباء والأبناء

هام جدا لا يمكن كتابة النمط الوراثي للفرد المعني إلا بعد التأكد من طبيعة

الصبغيات الحاملة للمورثة المدروسة ولهذا فإننا عند البحث عن طبيعة هذه

الصبغيات نضع كافتراض (ذهنيا ولا نكتبها على ورقة التحرير) أنها صبغيات جنسية

ثم نتأكد من ذلك انطلاقا من تحليل الآباء والأبناء، إذا وجدنا ما ينفي ذلك فإننا

نعبر الصبغيات الحاملة للمورثة المدروسة غير جنسية

شجرات النسب:

بعض الأمراض المرتبطة بالصبغي x: la mucoviscidiose ; la chorée de

العصلي، الدلتونية، الكساح المقاوم للفيتامين

مرض مرتبط بالصبغي y: كثافة زغب الأذن

الخرائط الصبغية:

الشذوذات الصبغية المرتبطة بعدد الصبغيات (نقصان أو إضافة صبغي): المنغولية

47، كلينفلتر 47، تورنر 45

الشذوذات الصبغية المرتبطة ببنية الصبغيات: ضياع أو إضافة جزء من صبغي

في بعض الحالات يكون الانتقال الصبغي هو المسؤول عن الشذوذات الصبغية ولا

تظهر أي أعراض لدى الشخص الحامل للانتقال الصبغي ولكن على خلفه.

عند انتقال صبغي بأكمله والتحامه بصبغي جديد فإنه يتم تكوين صبغي هجين (14-21

مثلا) وتكون الصيغة الصبغية للشخص الحامل لهذا الانتقال تتوفر على 45 صبغي

فقط  
دراسة ADN الشخص المعني: تحليل صبغياته واستخلاص ال ADN وتعرضه  
للضلع بأنزيمات الفصل ثم الهجرة الكهربائية لرصد أي خلل على مستوى  
المرنات.  
التشخيص قبل الولادي: استعمال الموجات فوق الصوتية، اقتطاع عينة من أنسجة  
الحميل ودراستها.

من الأفيد تحويلها إلى كسور.  
عدد المورثات المدروسة 2 لكل فرد  
عدد الحليلات: 4 لكل فرد  
تذكر جيدا الكسر التالي:  $16/1 = 0.0625 = 6.25\%$   
البحث عن الهجونة، السيادة، تباؤة السلالة الأبوية وتطبيق القانونين 1 و 2 لماندل  
نتعامل مع كل مورثة على حدة  
بنفس الطريقة للهجونة الأحادية  
لا يمكنك كتابة النمط الوراثي لأي فرد في هذه الحالة إلا بعد التأكد هل المورثتان  
مستقلتان أو مرتبطتان

## الهندسة الوراثية SVT

المبدأ: في الطبيعة يمكن انتقال مورثات بين الكائنات (مثال جرب السنخ) وبالتالي يمكن ادماج مورثة داخل الخبر الوراثي لخلية مستقبلية التي تستجيب للمورثة المدكجة بإنتاج بروتين (العلاقة مورثة-بروتين)  
التقنية: عزل المورثة المطلوبة/ادماج المورثة داخل بلاسميد /ادخال البلاسميد المغير داخل بكتيرية بغرض التكاثر/ارصد البكتريا المغيرة وعزلها/ زرع البكتريا المغيرة وتنسجها لإنتاج البروتين المطلوب، استخلاص البروتين  
التطبيقات: هرمون الأنسولين، هرمون النمو، الميدان الفلاحي.....

## علم وراثية الساكنة (SVT)

الساكنة: مجموعة معزولة من الأفراد تنتمي لنفس النوع لها القدرة على التوالد فيما بينها وتتوفر على نفس المحتوى الوراثي.  
حساب تردد حليل: (2X عدد الأفراد متشابهو الاقتران بالنسبة لهذا الحليل) + عدد الأفراد مختلفو الاقتران

2 X العدد الاجمالي لأفراد العينة المدروسة

قانون هاردي وينبرغ: ترددات الحليلات وترددات الأنماط الوراثية تبقى ثابتة من جيل لآخر = ساكنة متوازنة.

$$p + q = 1 \text{ و } P^2 + 2pq + q^2 = 1$$

عوامل تغير الساكنة: الطفرات، الهجرة، الانحراف الجيني، الانتقاء الطبيعي  
مفهوم النوع: عدة معايير لتحديد النوع:

- معيار مرفولوجي: تشابه في الشكل - معيار إيكولوجي: تشابه وسط العيش  
والسلوك - معيار الخصوبة: القدرة على التوالد وهو المعيار الأساسي.

## علم المناعة: SVT

مفهوم CMH: تقبل او رفض الطعم مكن من استنتاج وجود فصائل نسيجية (مثل الفصائل الدموية) تتميز عن بعضها البعض بواسطة الـ CMH (بروتينات على سطح جميع الخلايا المنواة)

ترتبط CMH بأي بيتيد يوجد داخل الخلية سواء بيتيد ذاتي او غير ذاتي او ذاتي مغير فيتشكل المركب CMH-بيتيد

المناعة الطبيعية (غير نوعية): الحواجز الطبيعية للجسم : ميكانيكية، كيميائية، إيكولوجية

المناعة غير النوعية: الالتهاب والبلعمة ( البلعمة تشكل جزءا من الالتهاب لكنها في حالات اخرى يمكن ان تعمل بشكل مستقل).

العناصر المتدخلة في الالتهاب: وسائط التهابية (هستامين بروستاغلاندين عوامل التكملة) عناصر خلوية ( الكريات البيضاء )

آلية الاستجابة الالتهابية : تمدد العروق الدموية تحت تأثير الوسائط الالتهابية، انسداد الكريات البيضاء (العدلات، البلعميات الصغيرة، البلعميات الكبيرة)، تدخل البلعمة

دور عوامل التكملة: جذب البلعميات لموقع الاصابة، تسهيل البلعمة، تكوين مركب الهجوم العشائي.

اعراض الالتهاب (4): الم(تمدد النهايات العصبية)، ارتفاع درجة الحرارة محليا (انخفاض صيب الدم محليا)، انتفاخ(خروج البلازما)، احمرار(انخفاض صيب الدم محليا).

المناعة النوعية:

هام جدا: يجب التدرب على انجاز 3 خطاطات: 1/خطاطة ملخصة للاستجابة الخلوية +2/الاستجابة الخلوية + 3/ التعاون الخلوي

مناعة خلوية: من معطيات التمرين إذا دلت هذه المعطيات الخاصة بالسؤال على تدخل للمفاويات T والبلعميات فقط دون ذكر للمفاويات B لكن من الواجب

بلزميات منتجة لمضادات الأجسام) + البلعميات الكبيرة التي تتحول إلى خلية عارضة لمولد المضاد (ويدونها لا يمكن للمفاويات T4 ان تتعرف على مولد المضاد) العناصر المنقذة لهذه الاستجابة الخلوية: مضادات الأجسام التي تنتجها البلزميات (نمير البلزميات عن للمفاويات B بكم حجم سيتوبلازمها وغناه بالشبكة السيتوبلازمية الداخلية)

كيف تتم هذه الاستجابة؟ الخطاطة الخاصة بالاستجابة الخلوية. التعاون الخلوي:

عناصره: LB + LT4+LT8+ + بلعميات كبيرة

موقع التعاون الخلوي: العقد للمفاوية

كيف يتم التعاون الخلوي؟ خطاطة التعاون الخلوي

## اضطرابات الجهاز المناعي

1- الاستجابة الأرجية: رد فعل مناعتي مفرط اتجاه مواد او عناصر لا تثير في الحالة العادية اي استجابة مناعية (عناصو غير ممرضة) نسميها مؤرجات.

الصدمة اللاوقائية: استجابة مناعية (ارجية) غير متوقعة قد تؤدي إلى موت الحيوان عند اتصاله الثاني بمولد المضاد (الاتصال الأول لا ينتج اي اعراض لدى الحيوان وبالتالي كان من المفترض ان يمنع الحيوان لكن هذا لم يحدث)

كيف تتم الاستجابة الأرجية (الفورية): مرحلتان:

الاتصال أول بالمؤرج: تفرق للمفاويات B إلى بلزميات تفرز IgE التي تلتصق بالخلايا العمادية (الخلايا البدنية)

الاتصال الثاني بالمؤرج: تنشيط الخلايا البدنية فتفرغ محتوى حبيباتها (الهستامين ووسائط الالتهاب والأرجية)

الاستجابة الأرجية المتأخرة: عند استمرار الاتصال بمولد المضاد تستمر الاستجابة الأرجية وبحدة أكبر

## 2- القصور المناعي: السيدا

العنصر الممرض : حمة VIH

العناصر المستهدفة: للمفاويات t4

النتيجة: انخفاض كبير في عدد T4 فيتعرض الجسم للأمراض الانتهازية والسرطانات (في المرحلة الثالثة التي نسميها مرحلة السيدا

الكشف عن الايجابية المصلية (شخص ايجابي المصل = شخص مصاب) : اختبار ELISA + اختبار WESTERN-BLOT: اختبارات ELISA مصغرة.

## وسائل تدعيم الجهاز المناعي

التلقيح: المبدأ: الذاكرة المناعية الميزة: تمنيع دائم بفعل تكوين الذاكرة المناعية

الاستمصال: المبدأ: يحارب مولد المضاد بمضادات اجسام نوعية موجودة بالمصل ويمكن تناقلها بين الأفراد ( رغم اختلاف أنواعهم كالاتمصال بين الانسان والحصان). الميزة: مناعة فورية وغير دائمة

زرع النخاع العظمي: في حالة القصور المناعي الولادي (تشبه هذه العملية ازالة الجهاز المناعي للشخص المصاب وتعويضه بجهاز مناعي سليم عبر ازالة النخاع العظمي المصاب وتعويضه بنخاع عظمي سليم وهذا يفرض وجود قرابة وراثية كبيرة بين المعطي والمتلقي) / الاحتمالات: عدم اثاره استجابة مناعية تؤدي إلى رفض النخاع المزروع وبالتالي وجب: هدم الخلايا للمفاوية للمتلقي عبر التشعيع+ عزل الكريات الحمراء للمعطي في حالة عدم تلاؤم الفصائل الدموية بين المعطي والمتلقي + إقصاء للمفاويات من الطعم

تذكر انه في ما يتعلق بالمناعة فإن الحالة المدروسة بالتمرين قد تكون خاصة بإحدى أنواع الاستجابة المناعية (غير نوعية أو نوعية) أو بكل أنواع الاستجابات

التذكير بأنه في نفس التمرين قد يتدخل نوعا المناعة النوعية (خلوية وخلطية) وبالتالي وجب التعامل مع كل سؤال على حدة.  
العناصر المتدخلة: البلعميات (دورها عرض المحدد المستضاد)+ لمفاويات T4 (للتنشيط) للمفاويات T8 (وهي المنقذة للاستجابة الخلوية بعد تحولها لـ Tc .  
العناصر المنقذة لهذه الاستجابة: للمفاويات Tc (الانتحار الخلوي)  
كيف تتم هذه الاستجابة؟ خلاطة الاستجابة الخلوية  
مناعة خلطية: إذا دلت معطيات السؤال على تدخل للمفاويات B و للمفاويات T (T4) والبلعميات الكبيرة فإن الأمر يتعلق بالاستجابة الخلطية  
العناصر المتدخلة: للمفاويات B (قادرة على التعرف والارتباط بمولد المضاد مباشرة (لأنها تتوفر على كربونات مناعية على سطحها شبيهة بمضادات الأنتي جين T4) الأنتي جين B (التي ترتبط بالارتباط بمولد المضاد)

المناعية باختلاف أنواعها والعناصر المتدخلة فيها وبالتالي فمن المفروض أن تتعامل مع كل سؤال على حدة  
سيكون مطلوبا منك إنجاز خطاطات وبالتالي وجب التدرب على إنجاز الخطاطات والتمكن من إنجازها بشكل دقيق وواضح وفي أقل مدة زمنية  
يجب تجنب الكلمات المختصرة والتعابير المعقدة: استعمل لغة مفهومة وبسيطة الخط أساسى: من المهم أن تكون فهمت السؤال جيدا وأجبت عنه بشكل صحيح لكن الأهم أن يكون خطك مقروءا  
ند كتابة الموضوع المقالى فإن التنظيم يمنحك نقطة واحدة فى التصحيح ولهذا فمن الواجب أن يظهر عرضك مقسما إلى محاور: تعبر المحاور على أنك فهمت السؤال الرئيسي وتمكنت من استخراج الأسئلة الفرعية.

الطفو: جبال عمان

بحيطيين) أو هما معا ، مع استمرار القوى الانضغاطية  
ود صخور المركب الأوفبوليت فوق القشرة القارية  
سلسلة جبال الريف في بعض مناطقها سلاسل اصطدام)

درجة تضم جزأين غنايس+كرانيت) ارتفاع شدة التحول → انصهار كلي → كرانيت.  
الصخور المتحولة المجاورة له.

الأصلية وتصلب في موقعه فهو كرانيت اناتكتي.

بيت الانديسايي

سعود صهارة من الأستنسفير ذات درجة حرارة عالية تقوم بصهر الصخور الرسوبية التي تعلوها فتصعد الصهارة الناتجة نحو الأعلى مخترقة الصخور التي تعلوها  
قوة التحول الناتجة في هذه الحالة بهالة التحول + يتوفي على نفس العناصر الكيميائية للصخور المتحولة بالمنطقة لكن بنسب جد مختلفة.

تسطاح ثم الحث والتعرية