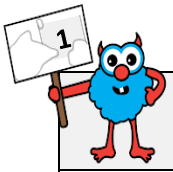
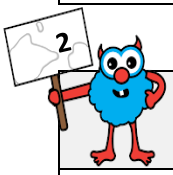
إجابة أسئلة الوحدة الأولـــى (العضلات والحركـة)

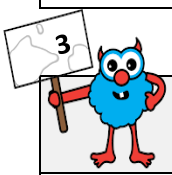
أولًا: الأسئلة الموضوعيـة



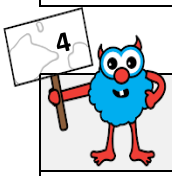
كـم عدد العضلات المنفردة في جســم الإنسان؟		
560	A	☐
600	B	☐
650	C	■
500	D	☐



ما هو النسيج الذي يغطي الجزء الخارجي من الأعضاء ويبطن التجاويف الداخلية في جســم الإنسان؟		
الطلائي	A	■
الضام	B	☐
العضلي	C	☐
العصبي	D	☐



ما هو النسيج الذي يغطي الجزء الخارجي من الأعضاء ويبطن التجاويف الداخلية في جســم الإنسان؟		
الطلائي	A	■
الضام	B	☐
العضلي	C	☐
العصبي	D	☐



أي الأنسجة الأولية الآتية يتكون من مواد صلبة أو شبه صلبة أو سائلة ويحتوي على مواد غير عضوية؟		
الطلائي	A	☐
الضام	B	■
العضلي	C	☐
العصبي	D	☐

5

أي الأنسجة الآتية أنسجة قوية مرنة تربط العضلات بالعظام؟

A	الأوتار	■
B	الأربطة	☐
C	المفاصل	☐
D	الثنيات	☐

6

أي الأنسجة الأولية الآتية يتكون من أشرطة مرنة تعمل على تثبيت المفاصل وفصل العظام عن بعضها؟

A	الأوتار	☐
B	الأربطة	■
C	الليف	☐
D	الثنيات	☐

7

أي الأنسجة الأولية تتكون من خلايا يمكن أن تنقبض استجابة لإشارات عصبيـــة؟

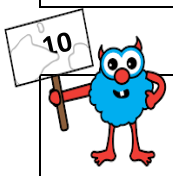
A	الطلائي	☐
B	الضام	☐
C	العضلي	■
D	العصبي	☐

8

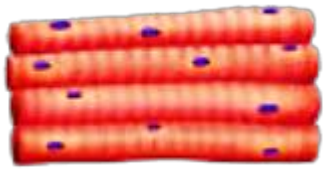
أي مما يلي يعبر بشكل دقيق عن العضلات الهيكلية؟

A	مسؤولة عن حركة الجسم ودعمه	■
B	تعمل بشكل لا إرادي لضخ الدم	☐
C	تعمل لا إراديًا لتحريك المواد عبر الجهاز الهضمي	☐
D	تنتظم فيها الخلايا على زوايا تتيح لها القدرة على الانقباض بأبعاد مختلفة	☐

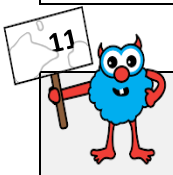
كيف تختلف الأوتار عن الأربطة؟		
الأربطة العضلات بالعظام، وتربط الأوتار العظام بالعظام.	A	☐
تربط الأربطة العضلات بالعضلات، وتربط الأوتار العضلات بالعظام.	B	☐
تربط الأربطة العظام بالعظام، وتربط الأوتار العضلات بالعظام.	C	■
الأوتار نسيج مرن يفصل العظام عن بعضها، والأربطة تربط العضلات بالعظام	D	☐



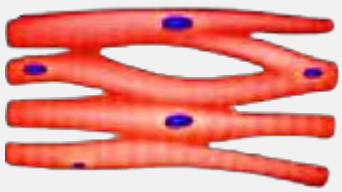
أي مما يلي يعطي وصفا دقيقا للعضلات المشار لها في الشكل المقابل؟



طويلة تنتظم بجانب بعضها وتقصر عند الانقباض	A	■
تنتظم الخلايا على زوايا تتيح لها الانقباض بأبعاد مختلفة	B	☐
ألياف طويلة لا إرادية مغزلية الشكل وتقصر عند الانقباض	C	☐
شبكة من الألياف ذات فراغات بين الخلايا تنقبض اليافها في نفس الوقت	D	☐



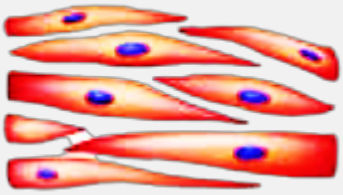
أي مما يلي يعطـــي وصفاً دقيقاً للعضلات المشار لها في الشكـــل المقابـل؟



ألياف طويلة تنتظم بجانب بعضها وتقصر عند الانقباض	A	☐
شبكة من الألياف ذات فراغات بين الخلايا تنقبض اليافها في نفس الوقت	B	■
تنتظم الخلايا على زوايا تتيح لها الانقباض بأبعاد مختلفة	C	☐
ألياف طويلة لا إرادية مغزلية الشكل وتقصر عند الانقباض	D	☐

12

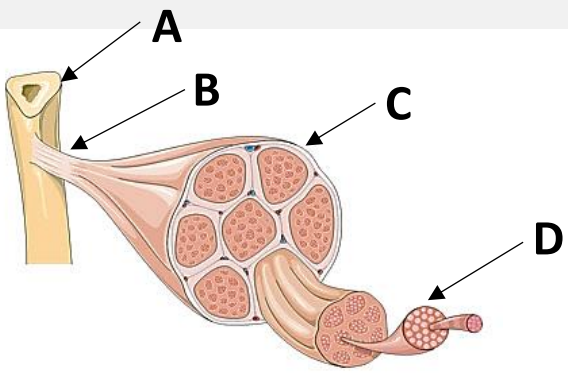
أي مما يلي يعطـــي وصفاً دقيقاً للعضلات المشار لها في الشكـــل المقابـــل؟



A	ألياف طويلة تنتظم بجانب بعضها وتقصر عند الانقباض	☐
B	شبكة من الألياف ذات فراغات بين الخلايا تنقبض الياقها في نفس الوقت	☐
C	عضلات لا إرادية تنتظم فيها الخلايا على زوايا تتيح لها الانقباض بأبعاد مختلفة	☑
D	ألياف طويلة إرادية مغزلية الشكل وتقصر عند الانقباض	☐

13

أي الرموز التالية يشير إلى الوتر؟



A	A	☐
B	B	☑
C	C	☐
D	D	☐

14

ما اسم المناطــق داخل الخلايا العضلية التي تتداخل فيه خيوط الأكتين والميوسين؟		
الألياف العضلية	A	☐
الليفات العضلية	B	☐
الحزم العضلية	C	☐
القطع العضلية	D	■

15

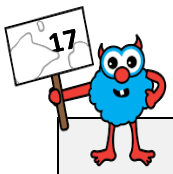
ما الوحدة الأساسية للانقباض في العضلة الهيكلية؟		
الليف العضلي	A	☐
الليفة العضلية	B	☐
الخيط العضلي	C	☐
القطعة العضلية	D	■

16

ما اسم المعقدات البروتينية التي تشكل نقاط ارتباط أيونات الكالسيــوم على خيوط الأكتين؟		
التروبونين	A	■
الاكتوميوسين	B	☐
التروبوميوسين	C	☐
جزئ الميوسين	D	☐

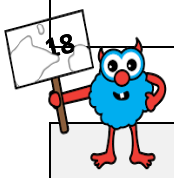
17

كيف يحول التروبوميوسين دون انقباض العضلة؟		
بناء جسور مستعرضة بين خيوط الأكتين والميوسين	A	☐
إطلاق أيونات الكالسيوم من الشبكة البلازمية العضلية	B	☐
منع خيوط الميوسين من الالتصاق بخيوط الأكتين المجاورة	C	■
تحرير التروبونين مما يسمح للميوسين بالانزلاق على خيوط الأكتين	D	☐



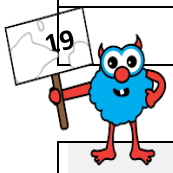
ماذا يحدث لخطوط Z اثناء انقباض العضلات وانبساطها؟

A	يزداد طولها في البداية ثم تقصر	☐
B	لا يتغير طولها اثناء الانقباض أو الانبساط	☐
C	يتباعدان اثناء الانقباض ويتقاربان اثناء الانبساط	☐
D	يتقاربان اثناء الانقباض ويتباعدان اثناء الانبساط	☑

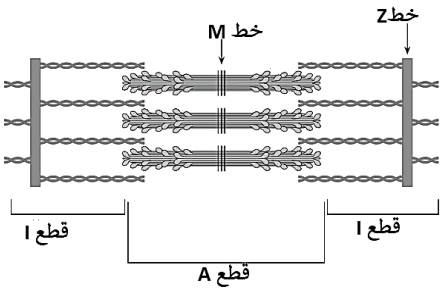


ماذا يحدث لخطوط M اثناء انقباض العضلات وانبساطها؟

A	يزداد طولها في البداية ثم تقصر	☐
B	لا تتغير في اثناء انقباض العضلة وانبساطها	☑
C	يتباعدان اثناء الانقباض ويتقاربان اثناء الانبساط	☐
D	يتقاربان اثناء الانقباض ويتباعدان اثناء الانبساط	☐



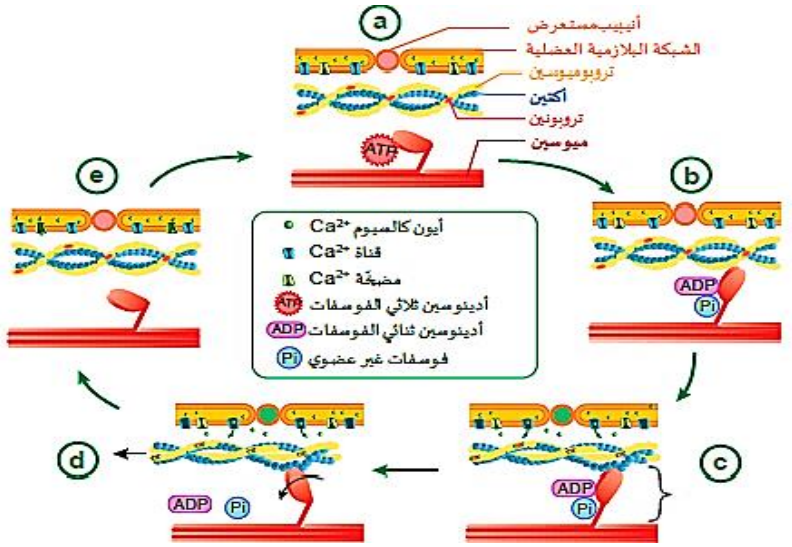
ماذا يحدث للقطع I حسب القطعة العضلية في الشكل المقابل؟



A	تتمدد	☑
B	تتقارب	☐
C	لا تتغير	☐
D	تنكمش	☐

20

أي الرموز التالية يشير إلى تغير شكل الميوسين ودفع خيوط الاكتين مسببة قوة التجديف؟



a	A	☐
b	B	☐
c	C	☐
d	D	☑

21

أي العضلات يتواجد بها تراكيب إضافية تسمى الأنبيبات المستعرضة؟

الهيكلية فقط	A	☐
الملساء فقط	B	☐
القلبية والملساء	C	☐
القلبية والهيكلية	D	☑

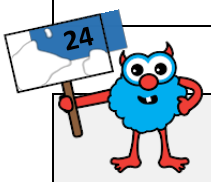
22

ماذا يحدث عندما تنقبض العضلة؟

تُشد الخيوط الرفيعة خطوط Z نحو خط M فتنكمش القطع I	A	☑
تتمدد المناطق الفاتحة I أما المناطق الداكنة A تبقى من دون تغيير	B	☐
تُشد الخيوط الرفيعة إلى خطوط Z بعيدًا من خط M فتتمدد القطع I	C	☐
الخطين Z اللذين يحصران القطعة العضلية من الجانبين يتباعدان عن خط M	D	☐

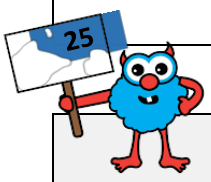
ما هـي الانقباضات متساوية الجهـد؟

A	تنتج قوة العضلة حركة حيث تقصر العضلة لتولد جهد يكفي لحمل الثقل في الموضع نفسه	☐
B	تنتج العضلة قوة بدون حركة وتبقى العضلة بالطول نفسه لحمل ثقل معين في الموضع نفسه	☐
C	تنتج قوة العضلة حركة حيث تقصر العضلة لتولد جهد يكفي لتحريك الثقل	☑
D	تنتج قوة العضلة حركة وتبقى العضلة بالطول نفسه لتولد جهد يكفي لحمل الثقل	☐



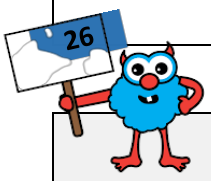
أي خصائص العضلات الهيكلية هي قدرة العضلات على الانقباض والقصر ثم الاستطالة والانبساط؟

A	المرونة	☑
B	الانقباض	☐
C	الاستثارة	☐
D	الضمور	☐



ما الخاصية التي تسمح للنسيج العضلي بسحب نقاط اتصاله بالعظام وبذل القـوى؟

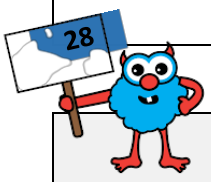
A	المرونة	☐
B	الانقباض	☑
C	الاستثارة	☐
D	الضمور	☐



أي الخصائص المشتركة في العضلات الهيكلية يشبهان أفعال تمدد الأربطة المطاطية؟

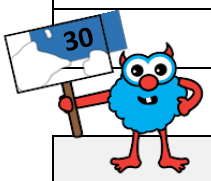
A	المرونة والانقباض	☑
B	الانقباض والاستثارة	☐
C	الاستثارة والمرونة	☐
D	الاستثارة والضمور	☐

أي العوامل التي يعتمد عليها مقدار القوة التي يولدها انقباض العضلات لا تتغير في العضلات الضامرة؟		
طول العضلة فقط	A	■
سرعة الانقباض وطول العضلة	B	
مساحة المقطع العرضي للعضلة فقط	C	
طول العضلة ومساحة المقطع العرضي للعضلة	D	



ما وظيفة أيونات الكالسيوم في حالة انقباض العضلات؟		
ترتبط بالميوسين وتبدأ قوة التجديف	A	
تنشط رؤوس الميوسين لتنحني إلى الخلف	B	
ترتبط بالتروبونين وتفتح مواقع الاكتوميوسين	C	■
تنشيط تجديد ATP بدون استخدام الجلوكوز	D	

أي من الاتي يوضح بدقة دور الميوسين في نظرية الخيوط المنزلقة؟		
الميوسين خيوط رفيعة تسحب التروبوميوسين	A	
خيوط الميوسين السميكة تستخدم لدفع التروبونين بعيدا	B	
يتناوب الميوسين عند خطوط M لتحريك الأكتين نحو خطوط Z	C	
تكون رؤوس الميوسين جسورا مستعرضا لربط الأكتين وسحبه نحو خط M	D	■

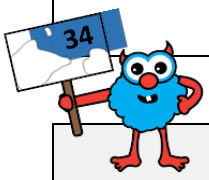


ما هي خاصية استجابة العضلات الهيكلية للإشارات الكهروكيميائية من الخلايا العصبية؟		
المرونة	A	
الانقباض	B	
الاستثارة	C	■
الازدواجية	D	

أي نوع من العضلات يغطي الجدران الداخلية للأوعية الدموية والمعدة؟		
القلبية	A	☐
الهيكلية	B	☐
الملساء	C	☑
الخشنة	D	☐

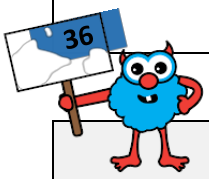
ما الأيونات التي تطلقها الشبكة البلازمية العضلية لترتبط بالتروبونين؟		
الكالسيوم	A	☑
الفوسفات	B	☐
البوتاسيوم	C	☐
الصوديوم	D	☐

أي مما يلي دليل على ضمور العضلات بسبب قلة الاستخدام والشيخوخة؟		
زيادة الكتلة	A	☐
فقدان المرونة	B	☑
انقباض العضلات	C	☐
استثارة العضلات	D	☐



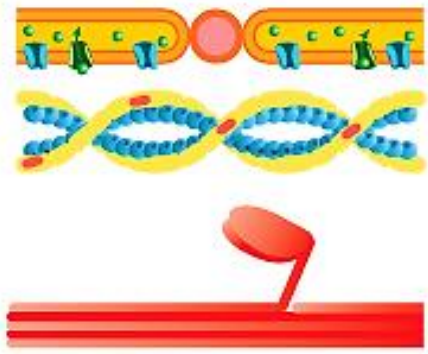
بماذا تسمى الأنسجة المتينة التي تفصل بين العظام ببعضها البعض لمنع احتكاكها؟		
الأوتار	A	☐
الأربطة	B	☑
الطلائية	C	☐
العصبية	D	☐

أي الأنسجة الآتية في حالة غيابها تؤدي إلى احتكاك العظام ببعضها ودوران المفاصل؟		
الأوتار	A	☐
الأربطة	B	■
الطلائية	C	☐
العصبية	D	☐



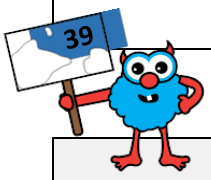
ماذا يحدث عندما تتوقف استثارة الخلية العصبية؟		
تضخ بروتينات النقل النشط أيونات الكالسيوم إلى الشبكة البلازمية العضلية	A	■
إطلاق أيونات الكالسيوم في الشبكة البلازمية العضلية في جميع أنحاء الليف العضلي	B	☐
يتغير شكل التروبوميوسين ويؤدي ذلك إلى كشف مواقع ارتباط الميوسين على الأكتين	C	☐
يتغير شكل رأس الميوسين ودفع خيط الأكتين مسببً انقباض العضلات بقوة التجديف	D	☐

ماذا يحدث في القطعة العضلية في الشكل أدناه؟

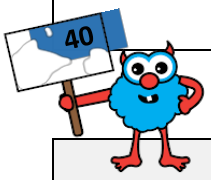


تضخ بروتينات النقل النشط أيونات الكالسيوم إلى الشبكة البلازمية العضلية	A	■
إطلاق أيونات الكالسيوم في الشبكة البلازمية العضلية في جميع أنحاء الليف العضلي	B	☐
يتغير شكل التروبوميوسين ويؤدي ذلك إلى كشف مواقع ارتباط الميوسين على الأكتين	C	☐
يتغير شكل رأس الميوسين ودفع خيط الأكتين مسببً انقباض العضلات بقوة التجديف	D	☐

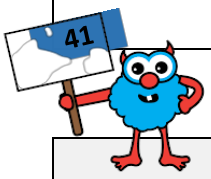
أي التراكيب الآتية مسؤولة عن إغلاق مواقع ارتباط الجسور المستعرضة وعدم حدوث انقباض العضلات؟		
الأكتين	A	☐
الميوسين	B	☐
التروبونين	C	☐
التروبوميوسين	D	■



ما العضلة المسببة للحركة من خلال انقباضها عند ثني الركبة استعداداً لركل الكرة؟		
المأبضية	A	■
ذات الرأسين	B	☐
رباعية الرؤوس	C	☐
ذات الثلاث رؤوس	D	☐

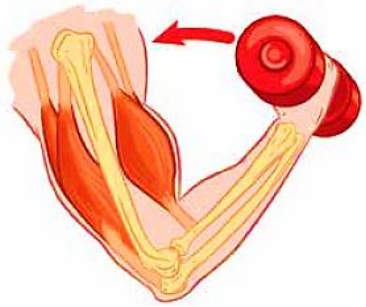


أي العضلات تنتج قوى للتحكم في العضلات رباعية الرؤوس اثناء الحركة لإنتاج قوة الركل الرئيسية؟		
المأبضية	A	■
ذات الرأسين	B	☐
الألوية الكبرى	C	☐
ذات الثلاث رؤوس	D	☐

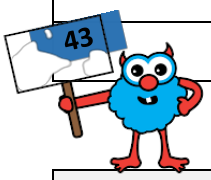


ما العضلة المسببة للحركة من خلال انقباضها عند مد الركبة خلال ركل الكرة؟		
المأبضية	A	☐
ذات الرأسين	B	☐
رباعية الرؤوس	C	■
ذات الثلاث رؤوس	D	☐

أي مما يلي يعبر عن الانقباض العضلي حسب الشكل أدناه بشكـل صحيح؟

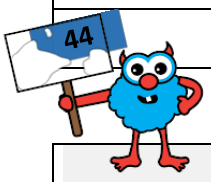


A	تنتج قوة العضلة حركة حيث تقصر العضلة لتولد جهد يكفي لحمل الثقل في الموضع نفسه	☐
B	تنتج العضلة قوة بدون حركة وتبقى العضلة بالطول نفسه لحمل ثقل معين في الموضع نفسه	☐
C	تنتج قوة العضلة حركة حيث تقصر العضلة لتولد جهد يكفي لتحريك الثقل	☑
D	تنتج قوة العضلة حركة وتبقى العضلة بالطول نفسه لتولد جهد يكفي لحمل الثقل	☐

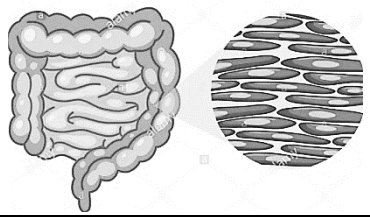


ما هو النسيج الذي يغطي الجزء الخارجي من الأعضاء والتراكيب في الجســم ويبطن التجاويف الداخلية للجســم؟

A	الطلائي	☑
B	الضام	☐
C	العصبي	☐
D	العضلي	☐

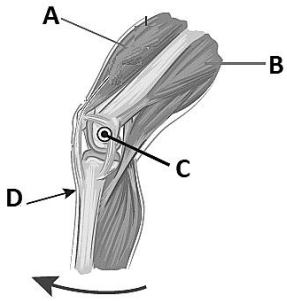


أي مما يلي يعبر بشكل دقيق عن العضلات في الشكــل أدناه؟



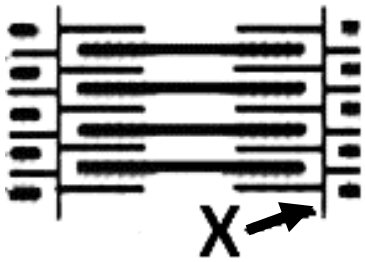
A	مسؤولة عن حركة الجسـم ودعمه	☐
B	تعمل بشكل لا إرادي لضخ الـدم	☐
C	شبكة ذات فراغات بين الخلايا	☐
D	مغزلية خلاياها منتظمة على زوايا مختلفة	☑

ما هي العضلة المسؤولة الأولى عن الانقباض المسبب للحركة في الشكل المقابل؟



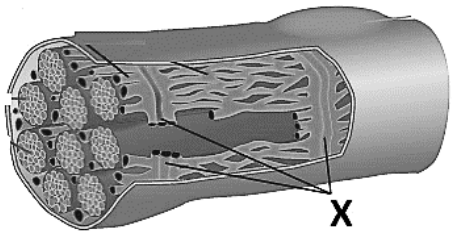
A	A	■
B	B	
C	C	
D	D	

ما أهمية التركيب المشار له بالرمز (X)؟

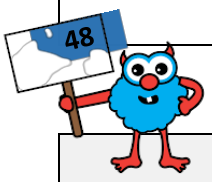


A	ينتج معقد التروبونين	
B	يحدد طول القطعة العضلية	■
C	يمنع التصاق الميوسين بالأكتين	
D	يشكل نقاط ارتباط أيونات الكالسيوم	

أين توجد التراكيب المشار لها بالرمز (X)؟

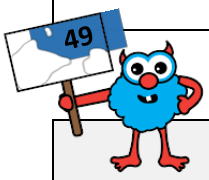


A	عضلة القلب والعضلات الهيكلية	■
B	عضلة القلب والعضلات الملساء	☐
C	العضلات الهيكلية والعضلات الملساء	☐
D	العضلات القلبية والهيكلية والملساء	☐



من أين تتحرر أيونات الكالسيوم عند الانقباض العضلي؟

A	الأكتين	☐
B	الميوسين	☐
C	الجسور المستعرضة	☐
D	الشبكة البلازمية العضلية	■

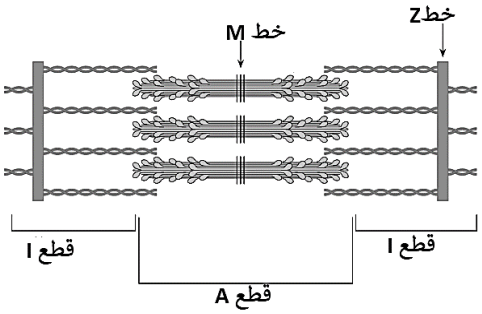


ما هي قوة التجديف عند انقباض العضلات؟

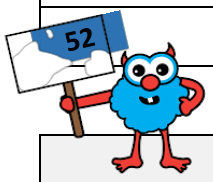
A	التفاف خيوط التروبوميوسين حول خيوط الأكتين	☐
B	بناء جسور مستعرضة بين خيوط الأكتين والميوسين	☐
C	إطلاق أيونات الكالسيوم في جميع انحاء الليف العضلي	☐
D	تغير شكل الميوسين ودفع خيط الأكتين مسببا الانقباض	■

أي الأسباب الآتية يؤدي إلى عدم انقباض العضلات؟		
تحلل ATP على رأس جزئ الميوسين	A	☐
كشف مواقع ارتباط الميوسين على الأكتين	B	☐
التفاف خيوط التروبوميوسين حول خيوط الأكتين	C	■
فتح قنوات الكالسيوم في الشبكة البلازمية العضلية	D	☐

أي الرموز المشار لها تنكمش عند انقباض القطعة العضلية في الشكل أدناه؟



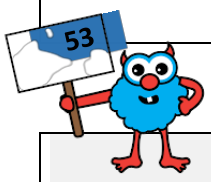
قطع A	A	☐
قطع I	B	■
خط M	C	☐
خط Z	D	☐



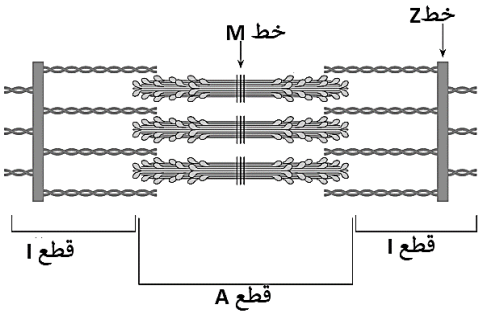
أين توجد الأربطة في جسم الإنسان؟		
تربط بين عضلة وأخرى	A	☐
تربط بين عظمة وأخرى	B	■
بين فقرات العمود الفقري	C	☐
تربط بين العظمة والعضلة	D	☐

أيــن توجــد الأوتــار في جســم الإنســان؟

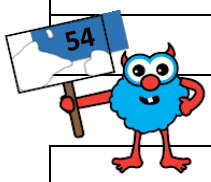
A	تربط بين عضلة وأخرى	☐
B	تربط بين عظمة وأخرى	☐
C	بين فقرات العمود الفقري	☐
D	تربط بين العظام والعضلات	☑



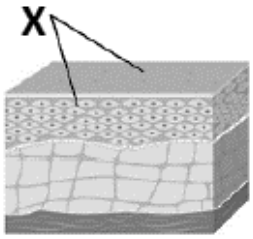
أي الرموز المشار لها تصبح متقاربة لكن طولها يبقى نفســه عند انقباض القطعة العضلية فــي الشكل أدناه؟



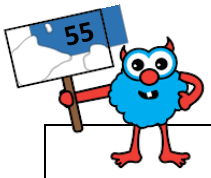
A	قطع A	☑
B	قطع I	☐
C	خط M	☐
D	خط Z	☐



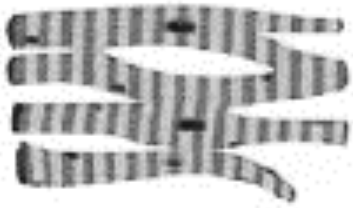
أي العبارات التالية تصف النسيج المشار له بالرمز X في الشكل المقابل بشكل دقيق؟



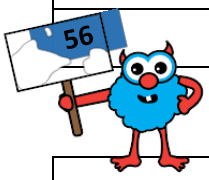
A	تتكون من خلايا تنقبض استجابة لإشارات عصبية	☐
B	تتكون من مواد صلبة كثيفة أو شبه صلبة أو سائلة	☐
C	تغطي وتبطن أعضاء الجســم بطبقة واحدة أو عدة طبقات	☑
D	تتكون من خلايا تنتج إشارات كهروكيميائية تنقلها عبر الجسم	☐



أين توجد العضلات المشار لها في الشكل المقابل؟

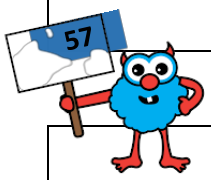


A	المعدة	☐
B	المثانة	☐
C	القلب	■
D	المريء	☐



أي العبارات التالية تصف العضلات المتواجدة في جدر الأوعية الدموية بشكل دقيق؟

A	أليافها طويلة ينتظم بعضها بجانب بعض	☐
B	تتداخل خطوطها في منطقة القطع العضلية	☐
C	تنتظم الخلايا في العضلات على زوايا مختلفة	■
D	شبكة ذات فراغات بين الخلايا تنقبض في الوقت نفسه	☐



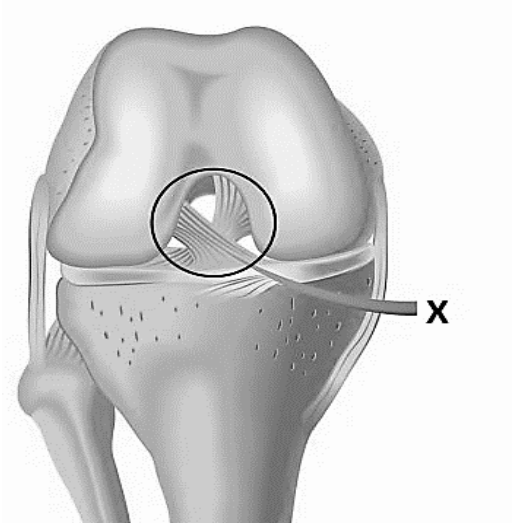
أي مما يلي يمثل الوحدة الوظيفية للعضلات الهيكلية؟

A	الحزم العضلية	☐
B	الألياف العضلية	☐
C	القطع العضلية	■
D	الليفات العضلية	☐

ما أهمية **الأوتار**؟		
☑	A	أنسجة ضامة قوية مرنة تربط العضلات بالعظام
☐	B	أنسجة ضامة قوية مرنة تفصل بين العظام وبعضها البعض
☐	C	نسيج ضام مرن يربط العضلات بالعضلات مما يسهل الحركة
☐	D	أشرطة من نسيج ضام تثبت المفاصل وتمنع احتكاك العظام ببعضها

ثانياً: الأسئلة المقالية

1- أ. **الشكل أدناه يوضح أحد أنواع الأنسجة الأولية في الإنسان، مستعيناً به أجب عن الأسئلة التالية:**



1. أكتب ما يحدث في حالة غياب التركيب المشار له بالرمز X في الشكل المقابل.

X الأربطة: في حالة غيابها يؤدي ذلك إلى عدم تثبيت المفاصل واحتكاك العظام ببعضها البعض

2. أذكر نوع النسيج للتركيب المشار له بالرمز (X).

نسيج ضام مرن

ب. فســـــر علمياً العبارات التاليـــة:

1- تتداخل خطوط كل من العضلات القلبية والهيكلية في مناطق القطع العضلية بينما لا تتداخل في العضلات الملساء.

تتداخل خطوط العضلات القلبية والهيكلية لأن أليافهما متوازية أما خيوط العضلات الملساء فهي قصيرة وليست متوازية.

2- قدرة العضلات في جســم الإنسان العمل في أماكن مختلفة.

لأن لكل نوع من أنواع العضلات تركيب نسيجي مختلف ووظيفة مختلفة مما يمكنها من العمل في أماكن مختلفة من الجســم.

3- تنقبض ألياف القلب في نفس الوقت بينما تنقبض العضلات الملساء على أبعاد مختلفة.

لأن ألياف القلب مترابطة كهربائيًا بينما خلايا العضلات الملساء تنتظم على زوايا تتيح لها الانقباض بأبعاد مختلفة

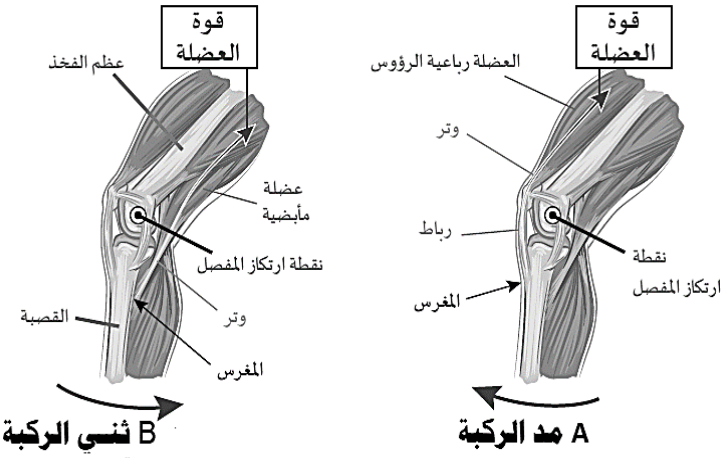
4- سبب تسمية الألياف العضلية بهذا الاســـــم.

بسبب شكلها الرفيع والطويل

2- **قارن بين أنواع العضلات في جســـــــــم الإنســـان من خلال الجدول التالـــــــــي**

أوجه المقارنـــة	العضلات الهيكلية	العضلات القلبية	العضلات الملساء
موقعها في الجســـم	ترتبط بالعظام	في القلب	جدر الأوعية الدموية والمثانة والمريء
الوصف العام	ألياف طويلة ينتظم بعضها بجانب بعض وتصبح قصيرة عندما تنقبض	تشبه عضلة القلب لكن أليافها أقصر وتشكل شبكة ذات فراغات بين الخلايا	تنتظم خلاياها على زوايا تتيح لها الانقباض بأبعاد مختلفة
نوع الحركة (إرادية – لاإرادية)	إرادية	لا إرادية	لا إرادية
الأهمية	حركة الجسم ودعمه تعمل في الأفعال المنعكسة	ضخ الدم	تحريك المواد عبر الجهاز الهضمي

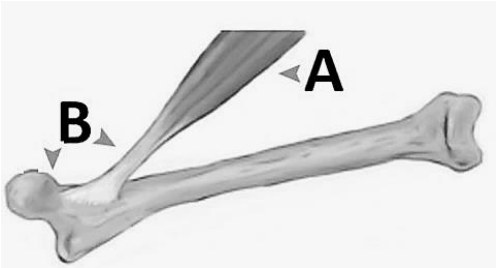
3- **حدد العضلة الناهضة والعضلة المناهضة في كل من** (A) **و** (B)



A: **مد الركبة العضلة الناهضة**: رباعية الرؤوس **العضلة المناهضة**: المأبضية

B: **ثني الركبة العضلة الناهضة**: المأبضية **العضلة المناهضة**: رباعية الرؤوس

4- أ. **الشكل التالي يوضح نوعين من الأنسجة الأولية مستعينا به أجب عن الأسئلة التالية:**



1. أذكر وظيفة النسيج المشار له بالرمز A.

نسيج عضلي ينتج قوى لتحريك الجسم وضخ الدم وتحريك الطعام داخل الجهاز الهضمي

2. أذكر مثال لكل مكون من مكونات النسيج المشار له بالرمز B.

يوجد في الشرايين والأوردة: الدم

يربط بين العظام والعظام: الأربطة

يربط بين العضلات والعظام: الأوتار

ب. أذكر اثنين من أدوار العضلات المناهضة.

1- المحافظة على وضعية الجسم كالوقوف في وضع مستقيم

2- تتحكم في الحركات السريعة

ج. فسر علمياً: لا تتكون الجسور المستعرضة عندما تلتفّ خيوط التروبوميوسين حول خيوط الأكتين.

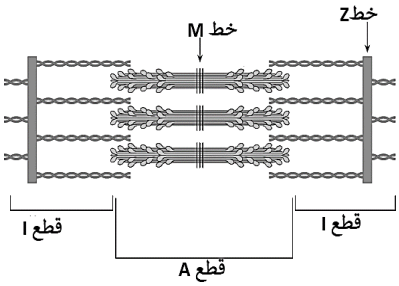
لأنها تمنع خيوط الميوسين من الالتصاق بخيوط الأكتين المجاورة حيث يغلق التروبوميوسين مواقع ارتباط الجسور المستعرضة.

د. وضح كيفية حدوث الاستثارة – الانقباض في العضلات الهيكلية.

1. يرسل الدماغ إشارات عصبية للانقباض في جميع انحاء الليف العضلي
2. تحفز الإشارات إطلاق أيونات الكالسيوم من مخازن الشبكة البلازمية العضلية في جميع انحاء الليف العضلي
3. يؤدي الإطلاق المتزامن لأيونات الكالسيوم إلى انقباض جميع الليفات العضلية في نفس الوقت

5. **يوضح الشكل التالي القطعة العضلية مستعيناً بالشكل أجب عن الأسئلة التالية:**

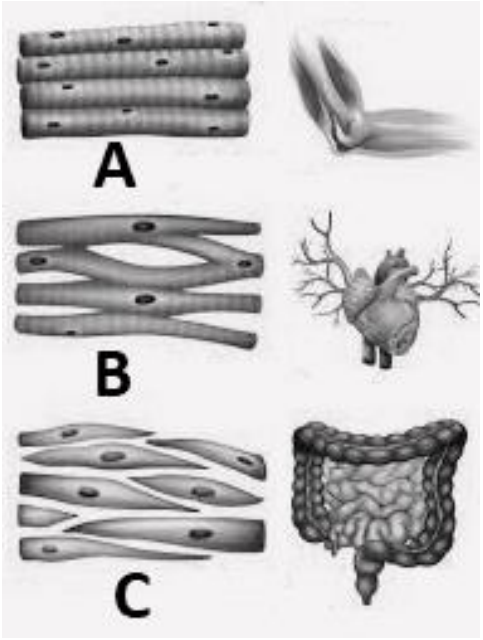
القطعة العضلية منبسطة



أ. أذكر ما يحدث لكل من خطوط MوZ والقطع Aو I حسب القطعة العضلية في الشكل المقابل.

خط M	يبقى مركزًا في وسط القطعة العضلية
خط Z	يتباعدان خلال الانبساط
قطع I	تتمدد لأنها مكونة من أكتين فقط
قطع A	تبقى بدون تغيير لأن طول الخيوط السميكة لا يتغير

6. **الشكل التالي يوضح أنواع العضلات في الإنسان، تأمل الشكل جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية:**



أ. أكتب البيانات المشار لها بالرموز (A) و (B) و (C) في الشكل السابق.

A: عضلات هيكلية B: عضلات قلبية C: عضلات ملساء

ب. أذكر أوجه التشابه بين العضلات المشار لها بالرمز A والعضلات المشار لها بالرمز B في الشكل السابق.

تتداخل مناطق القطع العضلية فيهما لأن أليافهما متوازية

ج. فسر علميا العبارات التالية:

(1) تتفاعل ألياف العضلات المشار لها بالرمز (B) لتنقبض في الوقت نفسه.

لأن عضلات القلب أليافها مترابطة كهربائيًا

(2) قدرة العضلات المشار لها بالرمز (C) الانقباض بأبعاد مختلفة.

لأن العضلات الملساء تنتظم خلاياها على زوايا تتيح لها القدرة على الانقباض بأبعاد مختلفة

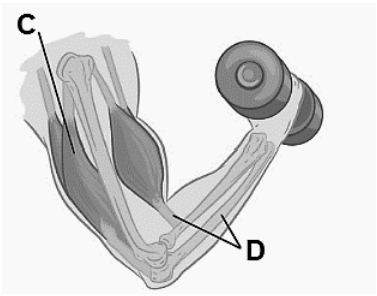
د. (1) أكتب أماكن تواجد كل من العضلات (A) و (B) و (C) داخل جسم الإنسان.

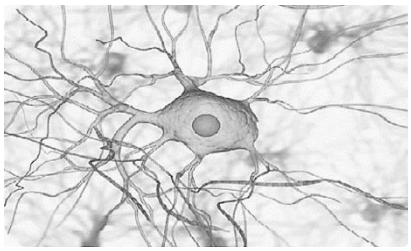
A: ترتبط بالعظام B: في القلب C: جدر الأوعية الدموية والمثانة والمريء

(2) أذكر أهمية كل من العضلات (A) و (B) و (C) في الشكل السابق.

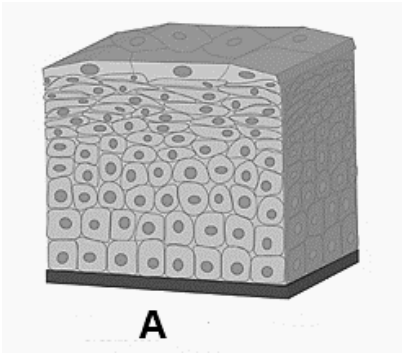
Aحركة الجسم ودعمه تعمل في الأفعال المنعكسة - Bضخ الدم - Cتحريك المواد عبر الجهاز الهضمي

7. الشكل التالي يوضح أنواع الأنسجة الأولية في الإنسان، تأمل الشكل جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية:





B



A

أ. أكتب البيانات المشار لها بالرموز (A)، (B)، (C)

A: نسيج طلائي B: نسيج عصبي C: نسيج عضلي D: نسيج ضام

ب. **أذكر أهمية كل من:**

نسيج A تغطي الأنسجة الطلائية السطوح الخارجية كالجلد وتبطن التجاويف الداخلية في الجسم

نسيج B يتكون من خلايا تنتج إشارات كهروكيميائية تنقلها من مناطق الجسم المختلفة إلى الجهاز العصبي المركزي وبالعكس

نسيج C تعمل على تحريك الجسم – ضخ الدم – تحريك الطعام داخل الجهاز الهضمي

نسيج D تربط بين أعضاء الجسم وتدعمها

ج. **أذكر مثال** على مكونات النسيج المشار له بالرمز (D).

مواد صلبة العظام

مواد شبه صلبة الغضاريف

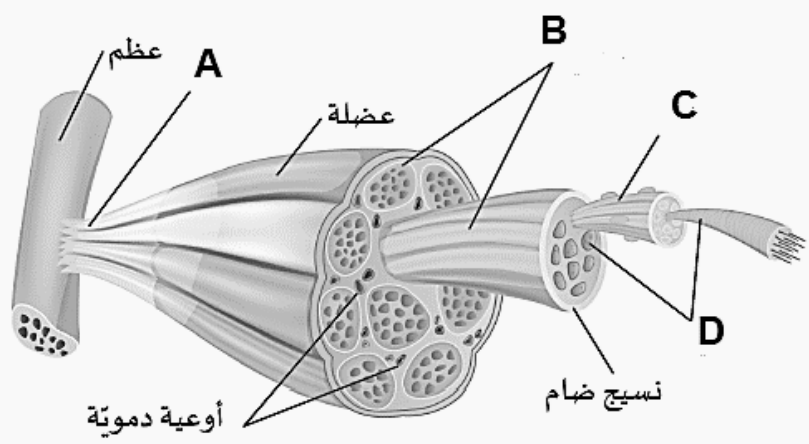
مواد سائلة الدم

د. **فسر علميًا**: تختلف الأوتار عن الأربطة في النسيج الضام.

❑ الأوتار: تربط العظام بالعضلات

❑ الأربطة: تثبت المفاصل وتفصل العظام عن بعضها لمنع الاحتكاك

8. الشكل التالي يوضح التركيب الداخلي لعضلة هيكلية، تأمل الشكل جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية:



أ. أكتب البيانات على الشكل السابق والمشار لها بالرموز (A) و (B) و (C) و (D)

A: وتر B: حزم عضلية C: ليفة عضلية D: ليفات عضلية

ب. حدد أهمية التركيب المشار له بالرمز (A) في الشكل السابق.

وتر: يربط العظام بالعضلات

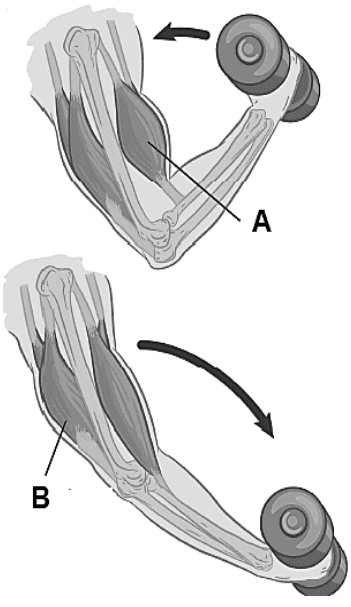
ج. أذكر أهمية الخيوط البروتينية التي يتكون منها التركيب المشار له بالرمز (D) في الشكل السابق.

تتكون الليفات العضلية من نوعين من خيوط البروتين الأكتين والميوسين تنزلق هذه الخيوط على بعضها عندما تتمدد العضلة أو تنقبض

د. وضح أهمية القطع العضلية.

الوحدات الوظيفية للخلايا العضلية حيث تتمدد وتنقبض مسببة انقباض العضلة وانبساطها

9. الشكل التالي يوضح العضلات في الذراع البشرية، تأمل الشكل جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية:



أ. فسر علمياً: 1. تعرف العضلات المشار لها في الشكل بالرموز (A) و (B) بالعضلات الناهضة.

لأنها العضلات المسببة للحركة من خلال انقباضها

2. قدرة العضلات المناهضة المحافظة على وضعية جسم الإنسان في وضع مستقيم ومنع دوران المفاصل.

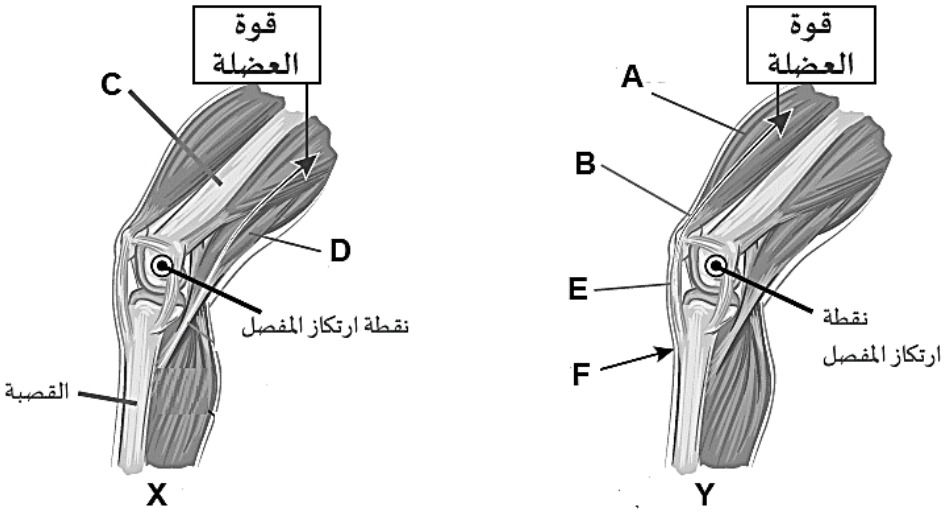
لأن العضلات الناهضة والمناهضة تنتجان قوى يوازن بعضها البعض لتمنع المفصل من الدوران

ب. أكتب اسم العضلة التي تتحكم في الحركات السريعة في الشكل السابق لكل من العضلات (A) و (B)

في A العضلة ثلاثية الرؤوس B العضلة ثنائية الرؤوس

حيث تتحكم العضلات المناهضة في الحركات السريعة للعضلات الناهضة

10- الشكل التالي يوضح المجموعات العضلية الرئيسية المشاركة في ركل الكرة، تأمل الشكل جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية:



أ. أذكر اسم العضلة الناهضة والعضلة المناهضة في الحالتين XوY

	X	Y
العضلة الناهضة	المأبضية	رباعية الرؤوس
العضلة المناهضة	رباعية الرؤوس	المأبضية

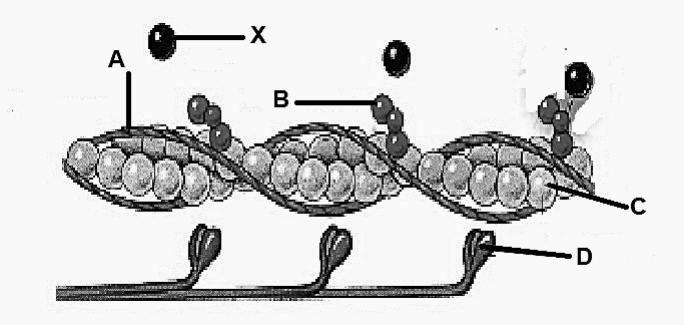
ب. أذكر اثنين من أدوار العضلات المناهضة.

1. المحافظة على وضعية الجسم أو الأطراف كالوقوف في وضع مستقيم
2. تتحكم في الحركات السريعة

ج. أذكر اثنين من أنواع العضلات في جسم الإنسان تحتوي على انيبيات مستعرضة.

العضلات القلبية والعضلات الهيكلية فقط

11- الشكل التالي يوضح تركيب الخيط العضلي، تأمل الشكل جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية:



أ. اشرح العلاقة بين الأيونات المشار لها بالرمز (X) وتكوين الاكتوميوسين في العضلات الهيكلية.

X أيونات الكالسيوم ترتبط بالتروبونين مما يغير من شكل التروبوميوسين وتنكشف مواقع الجسور المستعرضة فترتبط رؤوس الميوسين مع الأكتين ويتكون الاكتوميوسين

ب. فسر علمياً: يحول التفاف الخيوط المشار لها بالرمز (A) حول خيوط (C) دون انقباض العضلات.

لأن التروبوميوسين يغطي مواقع ارتباط الجسور المستعرضة على خيوط الأكتين وبالتالي لا تتكون الجسور المستعرضة

ج. أكتب أهمية الأجزاء المشار لها بالرمز B.

B التروبونين: نقاط ارتباط أيونات الكالسيوم

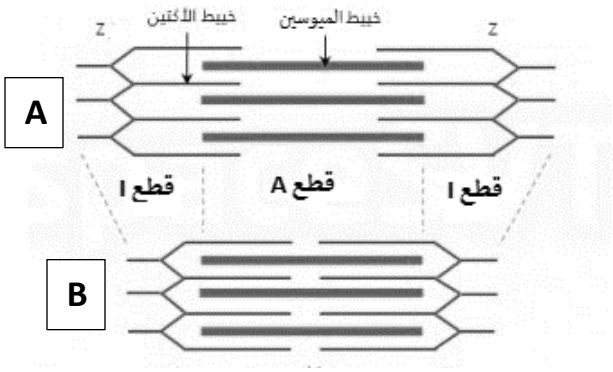
د. 1. أكتب نص نظرية " الخيوط المنزلقة".

الخلايا العضلية تحتوي على خيوط دقيقة ينزلق بعضها على بعض لانقباض العضلات

2. وضح العلاقة بين ATP والتراكيب المشار لها بالرمز D.

عند بدء الانقباض يتم تنشيط D رؤوس الميوسين بواسطة ATP حيث يتحلل ATP على رأس جزيء الميوسين فتنطلق طاقة مسببة ثني رأس الميوسين للخلف

12. الشكل أدناه يبين آلية انقباض وانبساط العضلات، مستعينا به أجب عن السؤال الآتي:



اشرح تأثير انقباض وانبساط العضلة على:

خطوط M وZ والقطع I وA في القطع العضلية A وB

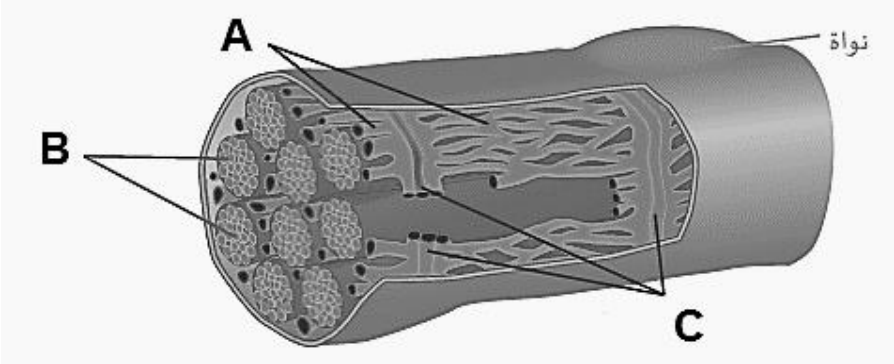
القطع العضلية A خطوط M: تبقى كما هي مركز القطعة العضلية

خطوط Z: يتباعدان عن M القطع I: تتمدد القطع A: تبقى من دون تغيير

القطع العضلية B. خطوط M: تبقى كما هي مركز القطعة العضلية

خطوط Z: يتقاربان من M القطع I: تنكمش القطع A: تصبح متقاربة

13. **الشكل التالي يوضح التركيب الداخلي لخلية عضلية، تأمل الشكل جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية:**



أ. أكتب البيانات على الشكل السابق والمشار لها بالرموز (A) و (B) و (C)

A شبكة بلازمية عضلية B ليفيفات عضلية C انيبيات مستعرضة

ب. وضح آلية حدوث الاستثارة – الانقباض في الشكل السابق.

1. وصول إشارة عصبية من الدماغ تنتقل بسرعة على امتداد الأنيبيبات المستعرضة في جميع انحاء الليف العضلي

2. تحفز الإشارة إطلاق أيونات الكالسيوم من مخازن الشبكة البلازمية العضلية

3. يتسبب الإطلاق المتزامن لأيونات الكالسيوم في جميع الليفيفات العضلية لانقباض العضلات

ج. أذكر ماذا يحدث عندما تتوقف استثارة الخلية العضلية في الشكل السابق.

تضخ بروتينات النقل النشط أيونات الكالسيوم إلى الشبكة البلازمية العضلية فيتوقف الانقباض

د. (1) ما العلاقة بين التركيب (A) في الشكل السابق وانقباض جميع الليفيفات العضلية في الخلية في الوقت نفسه؟

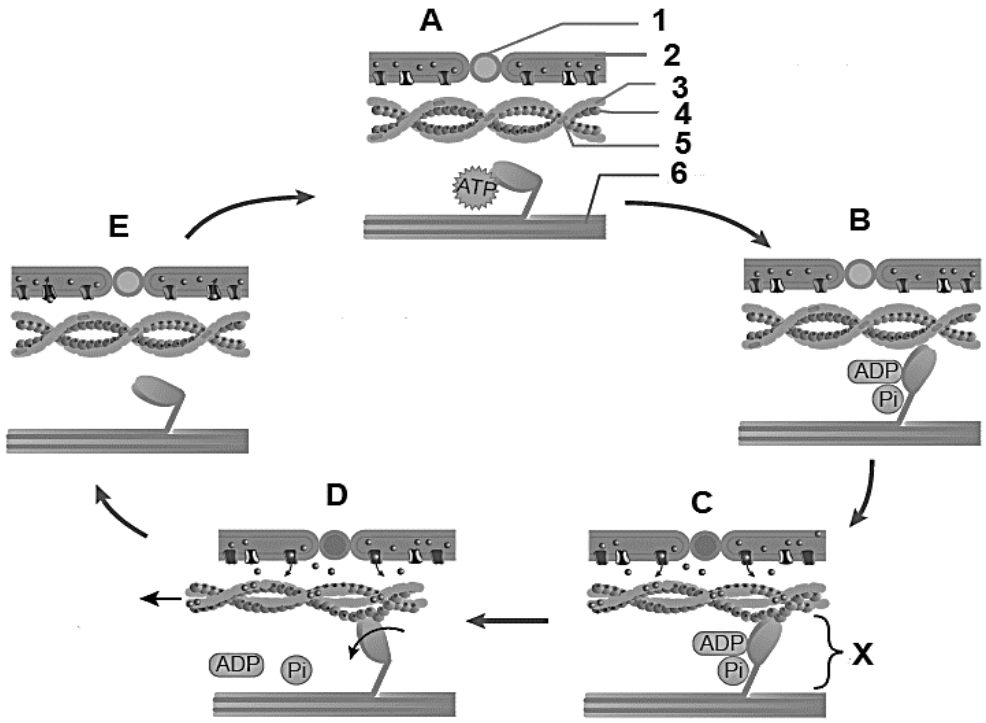
الشبكة البلازمية العضلية تطلق أيونات الكالسيوم من مخازنها في جميع انحاء الليف العضلي مما يؤدي لانقباض جميع الليفيفات في نفس الوقت

(2) أذكر اثنين من أعراض مرض الخلايا العصبية الحركية ALS

1. تصلب العضلات وارتعاشها

2. تناقص حجم العضلات يسبب ضعفًا متدرجا قد ينتهي بالموت

14. **الشكل التالي يوضح دورة انقباض أكتين – ميوسين، تأمل الشكل جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية:**



أ. أكتب البيانات من 1-6

1. أنيبيب مستعرض 2. الشبكة البلازمية العضلية 3. تروبوميوسين 4. أكتين 5. تروبونين 6. ميوسين

ب. اشرح ماذا يحدث في القطعة العضلية في الحالات (A)، (B)، (D)، (E)

الشكل A تنشيط رؤوس الميوسين بواسطة ATP عند بداية الانقباض

الشكل B يتحلل ATP على رأس الميوسين وتنطلق الطاقة مسببة ثني رأس الميوسين إلى الخلف

الشكل D يطلق رأس الميوسين PiوADP مما يتسبب في تغيير شكله فيدفع خيط الأكتين مسببًا الانقباض بقوة التجديف

الشكل E انتهاء الإشارة العصبية تضخ أيونات الكالسيوم بالنقل النشط إلى مخازنها في الشبكة البلازمية العضلية فتنبسط العضلات

ج. وضح كيف تُسبب إشارة عصبية في تكوين الجزء المشار له بالرمزX في الخطوة (C).

☑تسبب إشارة عصبية انطلاق أيونات الكالسيوم من الشبكة البلازمية العضلية والتي ترتبط بالتروبونين فيتغير شكل التروبوميوسين

☑ تنكشف مواقع الجسور المستعرضة وترتبط رؤوس الميوسين بالأكتين ويتكون الاكتوميوسين

15- اشرح آليات تجديد الطاقة المخزونة اللازمة لإطالة نشاط العضلات.

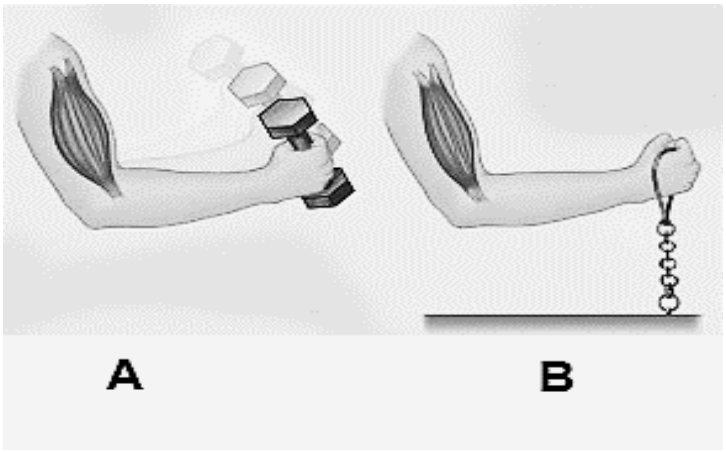
1. فوسفات الكرياتين: تعطي جزيئات فوسفات الكرياتين الفوسفات إلى ADP لتكوين ATP بواسطة إنزيم كرياتين فوسفوكينيز

2. يتحلل الجلايكوجين: إلى جلوكوز لإنتاج ATP إما بمسار التنفس الهوائي أو بمسار تنفس لاهوائي

16- وضح دور إنزيم كرياتين فوسفوكينيز لتجديد ATP بسرعة في العضلات.

تعطي جزيئات فوسفات الكرياتين الفوسفات إلى ADP لتكوين ATP بواسطة إنزيم كرياتين فوسفوكينيز

17. أ. **الشكل التالي يوضح أنواع الانقباضات العضلية، تأمل الشكل جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية:**



فسر: تختلف الانقباضات متساوية القياس عن الانقباضات متساوية الجهد في العضلات الهيكلية.

الانقباضات متساوية الجهد A: تحدث عندما تنتج قوة العضلة حركة لرفع وزن معين حيث تقصر العضلة لتولد جهد يكفي لتحريك الثقل

الانقباضات متساوية القياس B: تحدث عندما تنتج العضلة قوة بدون حركة وتبقى العضلة بالطول نفسه لحمل ثقل معين في الموضع نفسه

ب. أذكر ثلاث خصائص مشتركة في العضلات الهيكلية

1. المرونة 2. الانقباض 3. الاستثارة

ج. أكتب ثلاثة من العوامل يعتمد عليها مقدار القوة التي يولدها انقباض العضلات مع تحديد العوامل التي تتأثر بالضمور؟

1. طول العضلة (لا يتأثر بالضمور) 2. مساحة المقطع العرضي للعضلة (يقل في حالة الضمور) 3. سرعة الانقباض(تقل)

د. عرف الضمور العضلي.

إضعاف العضلات وتقليل حجمها بفعل المرض وقلة الاستخدام والشيخوخة مما يؤدي لتناقص خصائص العضلات

18. أ. ما المقصود بكل من المرونة – الانقباض – الاستثارة في العضلات.

المرونة: قدرة العضلات على الانقباض والقصر ثم الاستطالة والانبساط للعودة إلى شكلها الأصلي

الانقباض: قدرة العضلات التصلب أو القصر ويسمح الانقباض للنسيج العضلي بسحب نقاط اتصاله بالعظام

الاستثارة: استجابة الخلايا العضلية للإشارات الكهروكيميائية من الخلايا العصبية

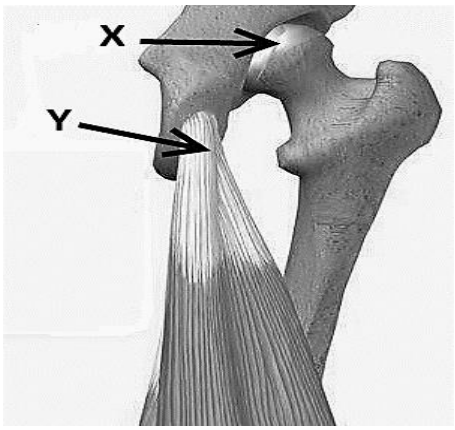
ب. فسر علميا العبارة التالية: أيونات الكالسيوم ($Ca2^{+}$) ضرورية لحدوث الانقباض العضلي.

☑لأن أيونات الكالسيوم مسؤولة عن تكوين الجسور المستعرضة اللازمة لحدوث الانقباض

فعندما تنطلق من الشبكة البلازمية العضلية وترتبط بالتروبونين فيتغير شكل التروبوميوسين

☑ تنكشف مواقع الجسور المستعرضة وترتبط رؤوس الميوسين بالأكتين ويتكون الاكتوميوسين

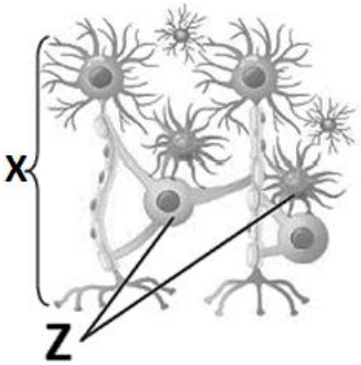
ج. الشكل أدناه يبين أحد أنواع الأنسجة الأولية، مستعينا به أجب عن السؤال التالي.



قارن بين أهمية كل من (X) و(Y) في الشكل السابق.

	X	Y
الأهمية	**الأربطة**: تثبت المفاصل وتفصل العظام عن بعضها لمنع الاحتكاك	**الأوتار**: تربط العظام بالعضلات

د. يبين الشكل أدناه أحد أنواع الأنسجة الأولية، مستعيناً به أجب عن الأسئلة التالية



1. أكتب اسم النسيج الأولي في الشكل المقابل.

نسيج عصبي

2. أذكر أهمية كل من خلايا النسيج المشار لها بالرموز (X) و(Y)

X خلية عصبية: المكون الأساسي في النسيج العصبي وتنتج إشارات كهروكيميائية تنتقل من أنسجة الجسم

إلى الجهاز العصبي المركزي وبالعكس

Y الخلايا الداعمة: تدعم وظائف الخلايا العصبية

19. **قارن بين**

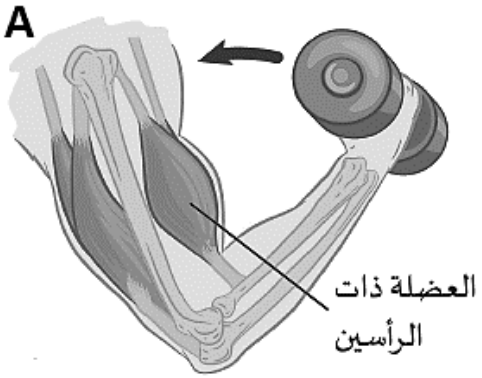
أ. الانقباضات متساوية الجهد والانقباضات متساوية القياس حسب الجدول التالي.

المقارنة	الانقباضات متساوية الجهد	الانقباضات متساوية القياس
الجهد الناتج عن العضلة	يكفي لتحريك ثقل معين	يكفي لحمل ثقل معين في الموضع نفسه
حركة العضلات	تنتج قوة العضلة حركة	تنتج العضلة قوة بدون حركة
طول العضلة	تقصر العضلة	يبقى كما هو

ب. فوسفات الكرياتين وتحلل الجلايكوجين حسب الجدول التالي.

المقارنة	فوسفات الكرياتين	تحلل الجلايكوجين
آلية انتاج ATP	تعطي جزيئات فوسفات الكرياتين الفوسفات إلى ADP لتكوين ATP بواسطة إنزيم كرياتين فوسفوكينيز	يتحلل الجلايكوجين إلى جلوكوز لإنتاج ATP إما بمسار التنفس الهوائي أو بمسار تنفس لاهوائي
السرعة	أسـرع	ابطأ

20. **يبين الشكل التالي زوج من العضلات المتضادة، مستعينا بالشكل اشرح آلية عمل العضلات المتضـادة لإنتاج قوة رفع.**



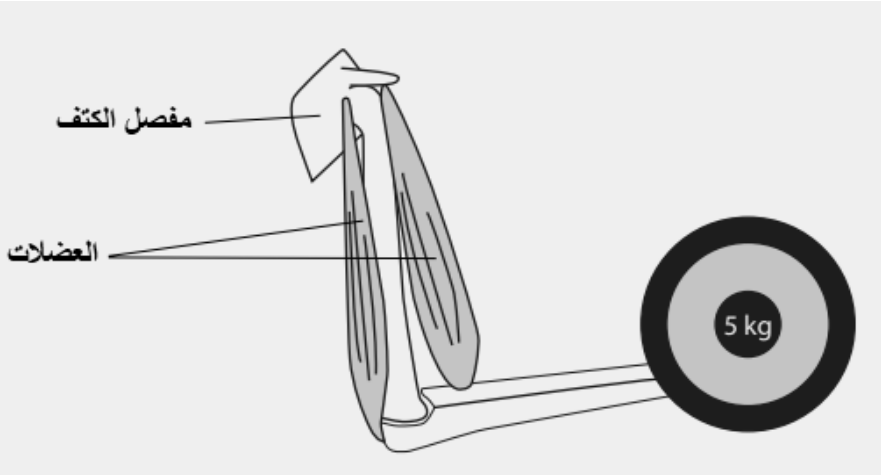
تنقبض العضلة ثنائية الرؤوس لإنتاج حركة تكفي لرفع الوزن (العضلة الناهضة)

تنبسط العضلة ثلاثية الرؤوس (العضلة المناهضة)

21. **اشرح** ماذا يحدث عند ارتباط أيونات الكالسيوم ببروتينات التروبونين على خيوط الاكتين.

تنطلق من الشبكة البلازمية العضلية وترتبط بالتروبونين فيتغير شكل التروبوميوسين تنكشف مواقع الجسور المستعرضة وترتبط رؤوس الميوسين بالأكتين ويتكون الاكتوميوسين

22. 1. **الشكل أدناه يوضح وضع العضلات والعظام في الذراع. في الوضع الأول حيث تم الحفاظ على كتلة 5 كجم ثابتة في الوضع الموضح ثم في الوضع الثانـــي تم رفعها لأعلى نحو الجسم. مستعينا به أجب عن الأسئلة التالية:**



أ. **فســـر**: يختلف الانقباض العضلي في الوضع الأول عن الانقباض العضلي في الوضع الثاني.

الانقباضات متساوية القياس الحالة الأولى: تحدث عندما تنتج العضلة قوة بدون حركة وتبقى العضلة بالطول نفسه لحمل ثقل معين في الموضع نفسه

الانقباضات متساوية الجهد الحالة الثانية: تحدث عندما تنتج قوة العضلة حركة لرفع وزن معين حيث تقصر العضلة لتولد جهد يكفي لتحريك الثقل

ب. **اشرح** آلية عمل العضلات المتضادة في الوضع الثاني.

تنقبض العضلة ثنائية الرؤوس لإنتاج حركة تكفي لرفع الوزن (العضلة الناهضة)

تنبسط العضلة ثلاثية الرؤوس (العضلة المناهضة)

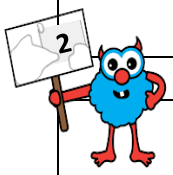
2. **قارن** بين دور كل من أيونات الكالسيوم وجزيئات ATP في الانقباض العضلي.

المقارنة	أيونات الكالســـوم	ATP
دورها في الانقبـــاض	تنطلق من الشبكة البلازمية العضلية وترتبط بالتروبونين فيتغير شكل التروبوميوسين تنكشف مواقع الجسور المستعرضة وترتبط رؤوس الميوسين بالأكتين ويتكون الاكتوميوسين	عند بدء الانقباض يتم تنشيط رؤوس الميوسين بواسطة ATP حيث يتحلل ATP على رأس جزيء الميوسين فتنطلق طاقة مسببة ثني رأس الميوسين للخلف

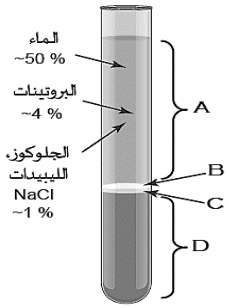
أسئلة الوحدة الثانية (جهـاز الدوران)

أولًا: الأسئلة الموضوعيـة

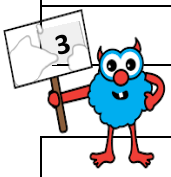
أي مكونات الدم تحتوي على بروتين خاص لإصلاح الضرر في جدر الأوعية الدموية؟		
البلازما	A	☐
الصفائح الدموية	B	■
خلايا الدم الحمراء	C	☐
خلايا الدم البيضاء	D	☐



أي الرموز في الشكل المقابل تشير إلى البلازما؟



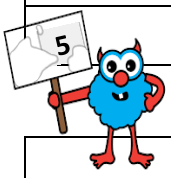
A	A	■
B	B	☐
C	C	☐
D	D	☐



أي التكيفات التالية في خلايا الدم الحمراء تؤدي لتوفير مساحة سطحية أكبر لتبادل الغازات؟		
مرنة وصغيرة الحجم	A	☐
شكلها مسطح ومقعرة الوجهين	B	■
افتقارها آليات بناء البروتين والتضاعف	C	☐
تحتوي على 270 مليون جزيء هيموجلوبين	D	☐

كم عدد جزيئات الأكسجين التي تحملها ثلاثة جزيئات من الهيموجلوبين؟

A	4	☐
B	8	☐
C	12	■
D	16	☐

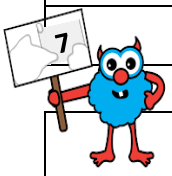


كم عدد جزيئات الأكسجين التي يمكن لجزيء الهيموجلوبين الواحد الارتباط بها؟

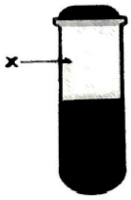
A	4	■
B	8	☐
C	12	☐
D	16	☐

أي ذرات العناصر التالية تدخل في تركيب الهيموجلوبين؟

A	النحاس	☐
B	الحديد	■
C	الكلور	☐
D	الصوديوم	☐



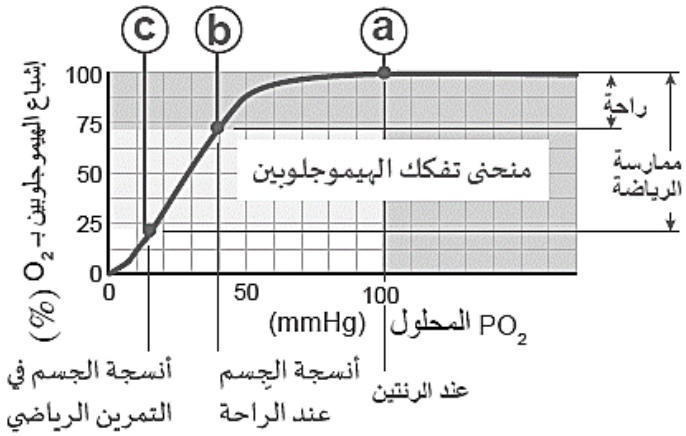
كم تكون النسبة المئوية ٪ للمكون المشار له بالرمز X في عينة الدم في الشكل المقابل:



A	40	☐
B	45	☐
C	50	☐
D	55	■

8

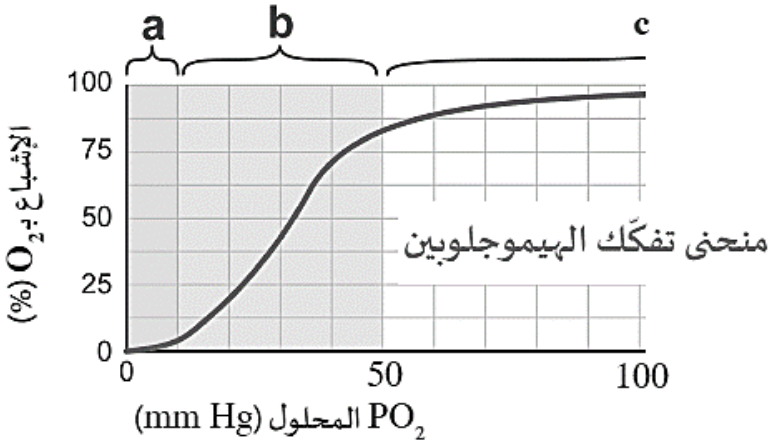
أي مما يلي يعبر عن الشكل التالي بصورة صحيحة؟



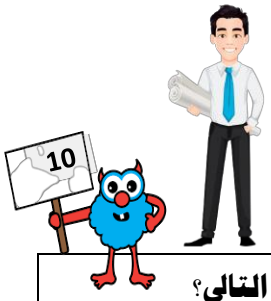
A	a في الرئتين يكون PO_2=100 mm Hg وتشبع الهيموجلوبين بالأكسجين 100%	■
B	b في الأنسجة يكون PO_2= 160 mmHg وتشبع الهيموجلوبين بالأكسجين 70%	
C	c عند ممارسة الرياضة يكون PO_2= 70 mm Hg ويقل تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين	
D	a في الرئتين يكون PO_2=20 mm Hg ويزداد ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين	

9

أي مما يلي يعبر عن منحنى تفكك الهيموجلوبين في الجزء الأول من المنحنى والمشار له بالرمز a على الشكل التالي؟

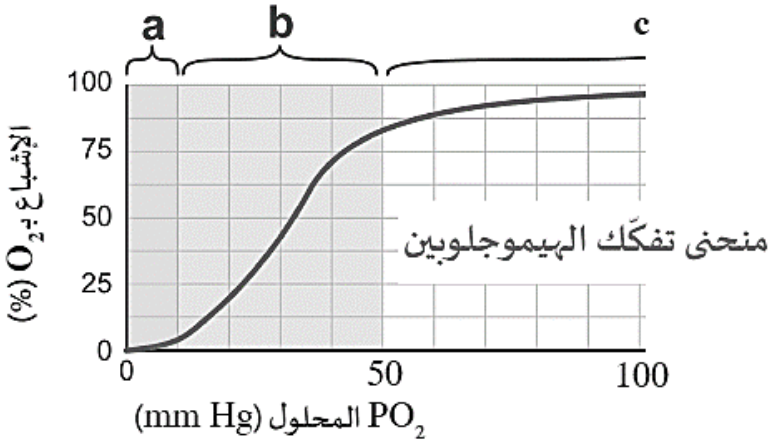


A	زيادة الميل ونقص ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين	
B	زيادة الميل وزيادة ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين	
C	الميل ثابت وتشبع الهيموجلوبين بالأكسجين مرتفع	
D	الميل صغير ومعدل ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين بطيء	■



10

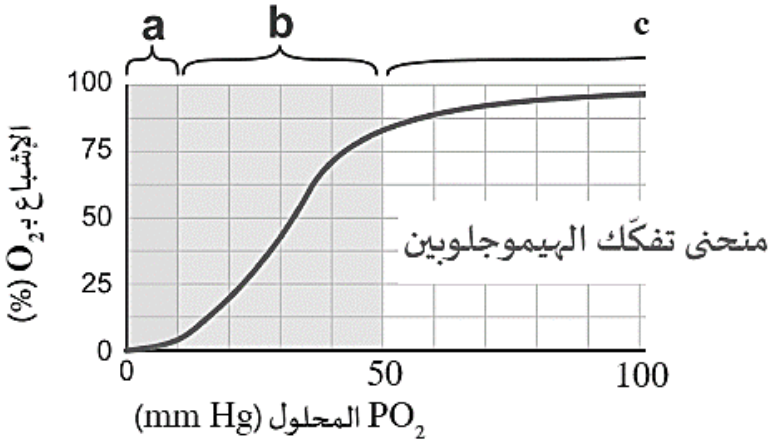
أي مما يلي يعبر عن منحنى تفكك الهيموجلوبين في الجزء الثاني من المنحنى والمشار له بالرمز b على الشكل التالي؟



A	زيادة الميل ونقص ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين	☐
B	زيادة الميل وزيادة ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين	■
C	الميل ثابت وتشبع الهيموجلوبين بالأكسجين مرتفع	☐
D	الميل صغير ومعدل ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين بطيء	☐

11

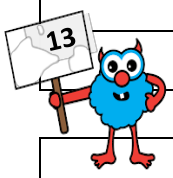
أي مما يلي يعبر عن منحنى تفكك الهيموجلوبين في الجزء الثالث من المنحنى والمشار له بالرمز c على الشكل التالي؟



A	زيادة الميل ونقص ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين	☐
B	زيادة الميل وزيادة ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين	☐
C	الميل ثابت وتشبع الهيموجلوبين بالأكسجين مرتفع	■
D	الميل صغير ومعدل ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين بطيء	☐

زيادة انجذاب الأكسجين للارتباط بالهيموجلوبين بعد ارتباط أول جزئ منه مما يسهل ارتباط باقي جزيئات الأكسجين بالهيموجلوبين. أي مما يلي أفضل وصف للظاهرة السابقة؟

A	الرابطة الثنائية	☐
B	الارتباط التعاوني	■
C	تفكك الهيموجلوبين	☐
D	انجذاب الهيموجلوبين	☐

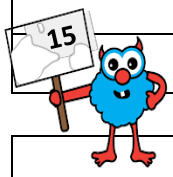


أي مما يلي يسمح للأكسجين بالانفصال عن الهيموجلوبين عند الخلايا؟

A	انخفاض النشاط الخلوي	☐
B	ارتفاع درجة الحموضة في الدم	☐
C	انخفاض درجة الحموضة في الدم تعني زيادة حموضة الدم	■
D	ارتفاع الضغط الجزيئي للأكسجين عند الأنسجة	☐

أي من الخصائص والتأثيرات التالية يقلل من قدرة جزئ الهيموجلوبين على حمل جزيئات الأكسجين؟

A	تأثير بور	■
B	قلة الحموضة	☐
C	الانجذاب العالي	☐
D	الارتباط التعاوني	☐



أي الطرق ينتقل 85٪ من ثاني أكسيد الكربون في جسم الإنسان من خلالها؟

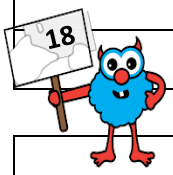
A	غاز ذائب في البلازما	☐
B	مرتبطا مع الهيموجلوبين	☐
C	أيونات البيكربونات في البلازما	■
D	حمض الكربونيك في خلايا الدم البيضاء	☐

16

أي الطرق ينتقل 10٪ من ثاني أكسيد الكربون في جسم الإنسان من خلالها؟		
غاز ذائب في البلازما	A	☐
مرتبطا مع الهيموجلوبين	B	■
أيونات البيكربونات في البلازما	C	☐
حمض الكربونيك في خلايا الدم البيضاء	D	☐

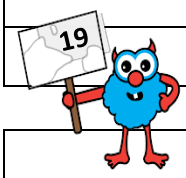
17

أي الطرق ينتقل 5٪ من ثاني أكسيد الكربون في جسم الإنسان من خلالها؟		
غاز ذائب في البلازما	A	■
مرتبطا مع الهيموجلوبين	B	☐
أيونات البيكربونات في البلازما	C	☐
حمض الكربونيك في خلايا الدم البيضاء	D	☐



18

ما الذي يشير إليه تكوين المركب X الموضح بالمعادلات الآتية؟ $Hb + 4O_2 \longrightarrow X$		
زيادة تركيز الأكسجين في الرئتين	A	■
زيادة تركيز الأكسجين في الأنسجة	B	☐
انخفاض نسبة تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين في الأنسجة	C	☐
ارتفاع نسبة تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين في الأنسجة	D	☐



19

أي مما يلي يسبب تفكك مركب HbO_8؟		
زيادة تركيز الأكسجين في الرئتين	A	☐
انخفاض تركيز الأكسجين في الأنسجة	B	■
انخفاض نسبة تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين في الرئتين	C	☐
ارتفاع نسبة تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين في الأنسجة	D	☐

20

أي مما يلي يمثل الدور الذي يقوم به إنزيم كربونيك إنهيدريز؟

A	تسريع التفاعل بين CO_2 وأيونات البيكربونات	☐
B	تحفيز نقل ثاني أكسيد الكربون على شكل غاز ذائب	☐
C	تحفيز نقل ثاني أكسيد الكربون مرتبط بالهيموجلوبين	☐
D	تسريع التفاعل بين CO_2والماء لتكوين حمض الكربونيك	■

21

ما هو تأثير هالدين؟

A	زيادة ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين	☐
B	ارتباط الهيموجلوبين بثاني أكسيد الكربون	■
C	انخفاض قدرة الهيموجلوبين على جذب الأكسجين	☐
D	تبادل بين مواقع أيونات الكلوريد CL^- وأيونات البيكربونات $HCO3^-$	☐

22

كم عدد الأحماض الأمينية في سلسلتي الفا وبيتا جلوبين؟

A	الفا 141 – بيتا 146	■
B	الفا 146 – بيتا 141	☐
C	الفا 114 – بيتا 164	☐
D	الفا 164 – بيتا 114	☐

23

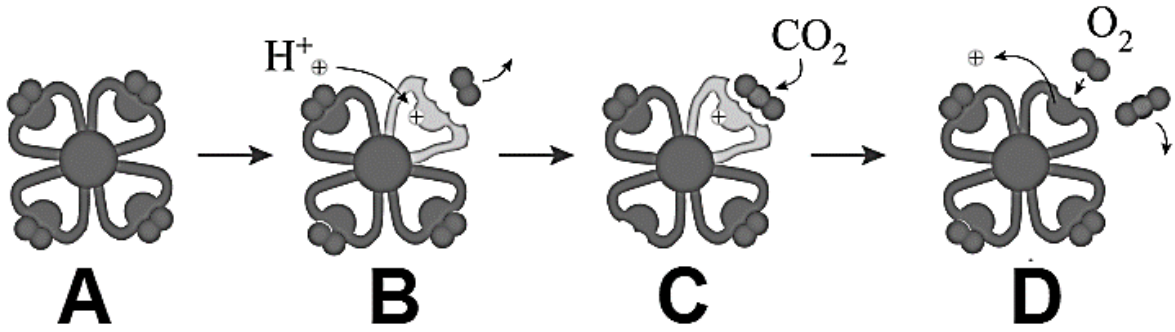
أي مما يلي يصف ظاهرة إزاحة الكلوريد؟

A	تبادل بين مواقع أيونات الكلوريد CL^- وCO_2	☐
B	تبادل بين مواقع أيونات الكلوريد CL^- وO_2	☐
C	تبادل بين مواقع أيونات الكلوريد CL^- والهيموجلوبين	☐
D	تبادل بين مواقع أيونات الكلوريد CL^- وأيونات البيكربونات $HCO3^-$	■

لماذا يميل تفاعل الأكسجين مع الهيموجلوبين إلى تكوين HbO_8 عند الرئتين؟

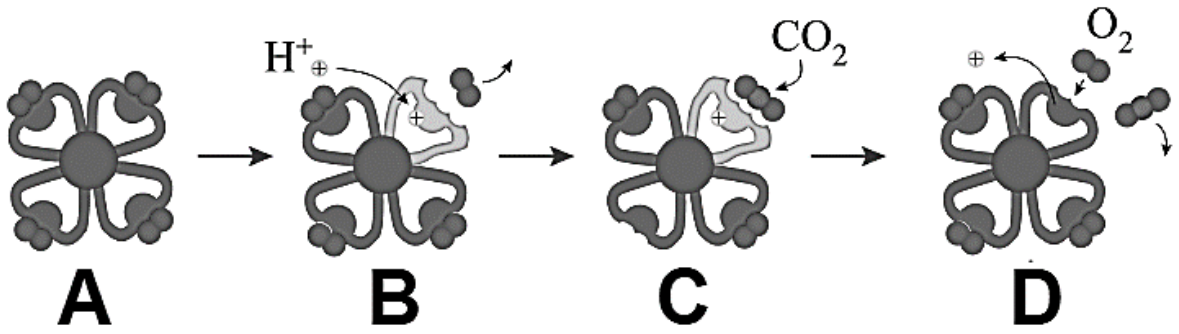
A	لزيادة تركيز الأكسجين في الدم	■
B	حتى يزداد تركيز الأكسجين في الرئتين	
C	لتحرير المزيد من الأكسجين في الرئتين	
D	لخفض تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين في الرئتين	

أي الرموز في الشكل الآتي تشير إلى تأثير بور؟



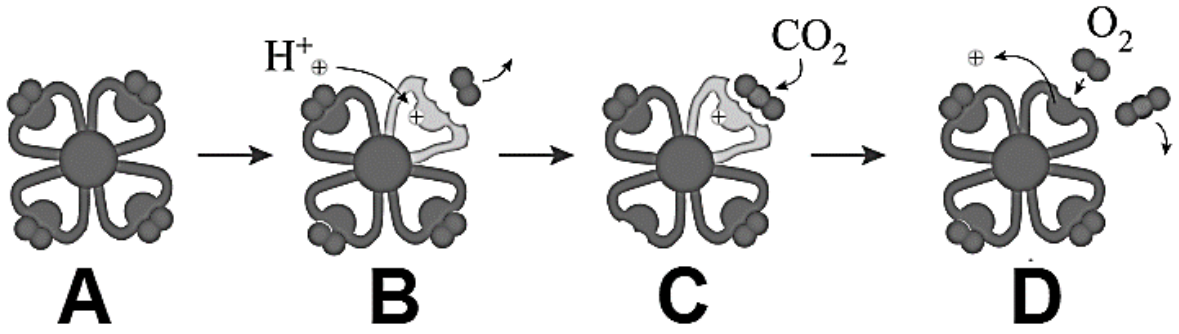
A	A	
B	B	■
C	C	
D	D	

أي الرموز في الشكل الآتي تشير إلى تأثير هالدين؟



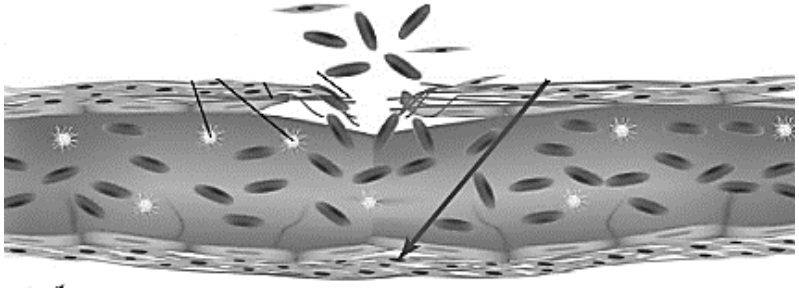
A	A	☐
B	B	☐
C	C	■
D	D	☐

أي الرموز في الشكل الآتي تشير إلى تشكيل مركب معقد يسمى كرباميناهيموجلوبين؟



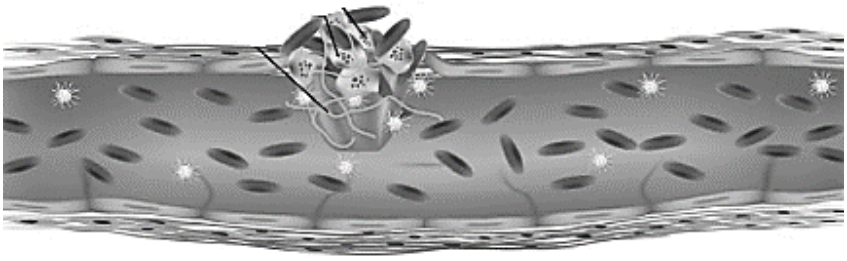
A	A	☐
B	B	☐
C	C	■
D	D	☐

عملية الإرقاء تتضمن ثلاث خطوات، أي الخطوات يشير لها الشكل الآتي؟



A	التجلط	☐
B	التشنج الوعائي	■
C	تحول الجلطة إلى جلبة	☐
D	التكوين المؤقت لسدادة الصفائح	☐

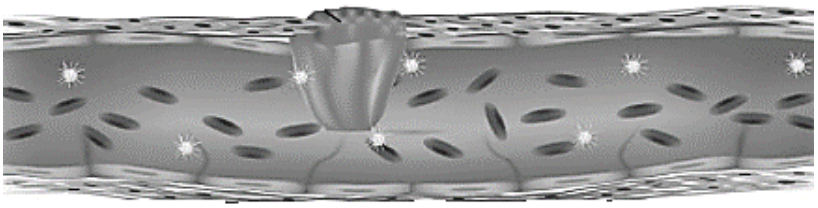
عملية الإرقاء تتضمن ثلاث خطوات، أي الخطوات يشير لها الشكل الآتي؟



A	التجلط	☐
B	التشنج الوعائي	☐
C	تحول الجلطة إلى جلبة	☐
D	التكوين المؤقت لسدادة الصفائح	■

29

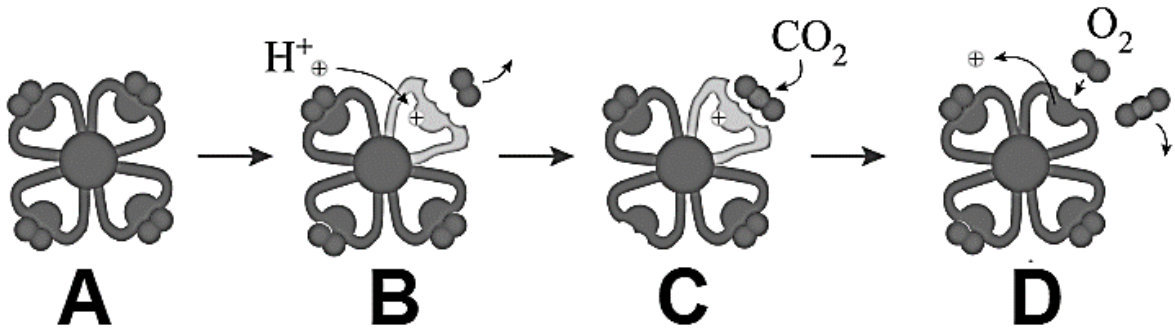
عملية الإرقاء تتضمن ثلاث خطوات، أي الخطوات يشير لها الشكل الآتي؟



التشنج الوعائي	A	☐
تحول الجلطة إلى جلبة	B	☒
تنشيط الصفائح الدموية	C	☐
التكوين المؤقت لسدادة الصفائح	D	☐

30

أي الرموز في الشكل الآتي تشير إلى الارتباط الوثيق بين ثاني أكسيد الكربون وأيونات HCO_3^- **بتأثير بور؟**



A	A	☐
B	B	☒
C	C	☐
D	D	☐

31

على ماذا يعتمد تجلط الدم؟

A	تكون مركبات جديدة لم تكون موجودة في الدم	☐
B	زيادة مركبات موجودة في الدم بكميات صغيرة	■
C	نقص مركبات موجودة في الدم بكميات كبيرة	☐
D	تفاعل مركبات موجودة أصلا في الدم بكميات صغيرة	☐

32

أي من الآتي يعمل على تحويل البروثرومبين إلى ثرومبين من خلال سلسلة من التفاعلات؟

A	الفايبرين	☐
B	الفايبرينوجين	☐
C	الصفائح الدموية	■
D	العوامل النسيجية	☐

33

من أين يتم إفراز عوامل التخثر الاثنا عشر؟

A	خلايا الدم الحمراء والكبد	☐
B	الصفائح الدموية والكبد	■
C	الصفائح الدموية والكلية	☐
D	خلايا الدم البيضاء والكلية	☐

34

ما البروتينات التي تتجمع أليافها لتكوين سدادة الصفائح الدموية المؤقتة لإبطاء تسرب الدم؟

A	الفايبرين	■
B	الثرومبين	☐
C	الفايبرينوجين	☐
D	البروثرومبين	☐

35

ماذا ينتج عند تعرض المادة الجيلاتينية ومادة الجلطة للهواء؟

A	الجلبة	■
B	السدادة	
C	إبطاء تسرب الدم	
D	تقليل تدفق الدم	

36

أي مما يلي من وظائف الجهاز اللمفاوي في الإنســـان؟

A	وقف نزف الدم بعد الإصابة	
B	توزيع الهرمونات عبر أنحاء الجسم المختلفة	
C	نقل الدهون الممتصة في الأمعاء الدقيقة إلى الدم	■
D	نقل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون لأنسجة الجسم	

37

ما هي الحالة المرضية التي تنتج من عدم قدرة الجهاز اللمفاوي على إعادة 15٪ من السائل النسيجي إلى مجرى الدم؟

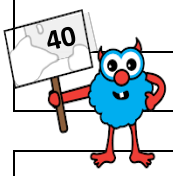
A	الاستسقاء	■
B	فقر الدم	
C	الأورام الليفية	
D	الوذمة الوعائية	

38

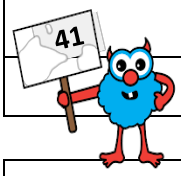
ما هو الاختلاف بين الشعيرات الدموية والأوعية الليمفاوية؟

A	الأوعية الليمفاوية لها نهايات مغلقة وتحتوي على صمامات	■
B	الأوعية الليمفاوية لها نهايات مفتوحة وتحتوي على صمامات	
C	الأوعية الليمفاوية لها نهايات مغلقة ولا تحتوي على صمامات	
D	الأوعية الليمفاوية لها نهايات مفتوحة ولا تحتوي على صمامات	

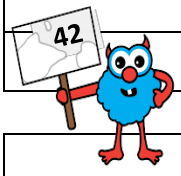
أي مما يلي يعبر بأكبر دقة عن الفرق بين تركيب السائل النسيجي وتركيب البلازما؟		
البلازما لا تحتوي على المكونات كبيرة الحجم مثل بروتينات الدم	A	☐
تحتوي البلازما على الماء والمواد المذابة من معادن ومواد غذائية	B	☐
يحتوي السائل النسيجي على الماء والمواد المذابة من معادن ومواد غذائية	C	☐
السائل النسيجي لا يحتوي على المكونات كبيرة الحجم مثل بروتينات الدم	D	■



ما السائل الذي يتشكل عند اندفاع البلازما عبر جدران الجانب الشرياني من الشعيرات الدموية؟		
الدم	A	☐
اللمف	B	☐
السائل النسيجي	C	■
السائل الأمنيوسي	D	☐

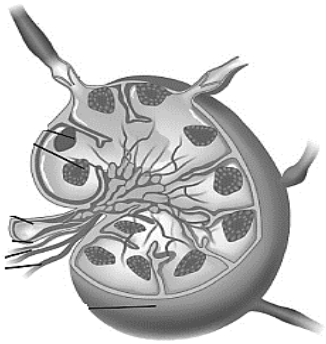


أي مما يلي يعبر بدقة عن الضغط المطلوب لوقف الخاصية الأسموزية؟		
ضغط الدم	A	☐
النقل النشط	B	☐
الضغط الأسموزي	C	■
الأسموزية الكيميائية	D	☐

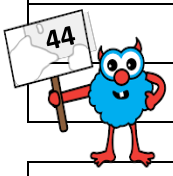


ما الهرمون الطبيعي الذي يحفز انتاج خلايا الدم الحمراء؟		
الأنسولين	A	☐
الإريثروبويتين	B	■
فوسفات الكرياتين	C	☐
كربونيك إنهيدريز	D	☐

ما وظيفة التركيب المشار له في الشكل الآتي؟



A	ربط الأوردة بالشرايين وتوزيع الدم على الخلايا الفردية	☐
B	تحويل الفايبرينوجين إلى فايبرين للمساعدة في تجلط الدم	☐
C	تصفية البكتريا والجسيمات غير المرغوب فيها من اللمف	■
D	معادلة حموضة الدم عن طريق التخلص من أيونات الهيدروجين	☐



ما الدور الحاسم الذي تقوم به البروتينات الراشحة من السائل النسيجي إلى الجهاز اللمفاوي؟

A	يسمح بانتقال الماء والمواد الضرورية من السائل النسيجي إلى الدم	☐
B	لا يسمح بانتقال الماء والمواد الضرورية من الدم إلى السائل النسيجي	☐
C	إبقاء الضغط الأسموزي للسائل النسيجي أعلى من ضغط الدم على الجانب الشرياني للشعيرات الدموية	☐
D	إبقاء الضغط الأسموزي للسائل النسيجي أقل من ضغط الدم على الجانب الشرياني للشعيرات الدموية	■

أي مما يلي يؤدي إلى عودة الماء وبعض المذابات الذائبة من السائل النسيجي إلى مجرى الدم؟

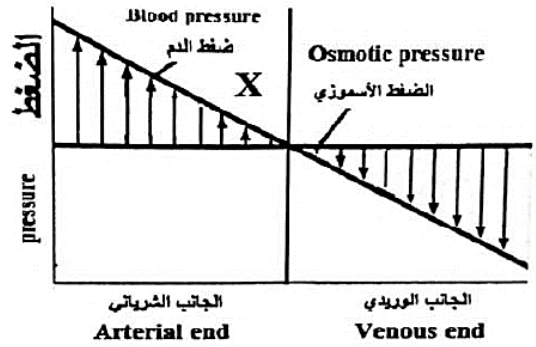
A	ضغط الدم يكون أدنى من الضغط الأسموزي عند الجانب الوريدي	■
B	الضغط الأسموزي يكون أدنى من ضغط الدم عند الجانب الوريدي	☐
C	ضغط الدم يكون أدنى من الضغط الأسموزي عند الجانب الشرياني	☐
D	الضغط الأسموزي يكون أعلى من ضغط الدم عند الجانب الشرياني	☐

46

أي مما يلي يؤدي إلى اندفاع الماء والمواد الذائبة خارج مجرى الدم إلـــى السائـــل النسيجـــي؟

A	ضغط الدم يكون أدنى من الضغط الأسموزي عند الجانب الوريدي	☐
B	الضغط الأسموزي يكون أدنى من ضغط الدم عند الجانب الوريدي	☐
C	ضغط الدم يكون أعلى من الضغط الأسموزي عند الجانب الشرياني	■
D	الضغط الأسموزي يكون أعلى من ضغط الدم عند الجانب الشرياني	☐

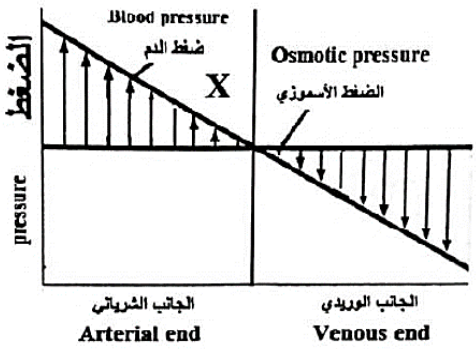
47



ما سبب حركـة السوائل في المنطقة المشـار لها بالرمز X **في الشكـل المقابل؟**

A	ضغط الدم يكون أدنى من الضغط الأسموزي عند الجانب الوريدي	☐
B	الضغط الأسموزي يكون أدنى من ضغط الدم عند الجانب الوريدي	☐
C	ضغط الدم يكون أعلى من الضغط الأسموزي عند الجانب الشرياني	■
D	الضغط الأسموزي يكون أعلى من ضغط الدم عند الجانب الشرياني	☐

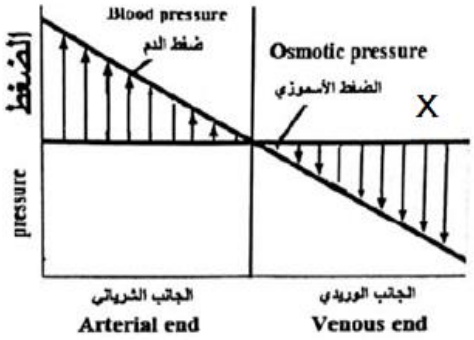
48



في أي اتجاه ستكون حركة السوائل في المنطقة المشار لها بالرمز X **في الشكل المقابل؟**

A	اللمف إلى مجرى الدم	☐
B	اللمف إلى السائل النسيجي	☐
C	من مجرى الدم إلى السائل النسيجي	■
D	من السائل النسيجي إلى مجرى الدم	☐

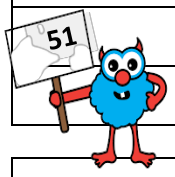
في أي اتجاه ستكون حركة السوائل في المنطقة المشار لها بالرمز X في الشكل المقابل؟



A	اللمف إلى مجرى الدم	☐
B	اللمف إلى السائل النسيجي	☐
C	من مجرى الدم إلى السائل النسيجي	☐
D	من السائل النسيجي إلى مجرى الدم	■

ماذا يحدث عند ارتفاع ضغط الدم للشعيرات الدموية عن الضغط الأسموزي في خلايا الجسم؟

A	يعود الماء وCO_2 إلى السائل النسيجي عند الجانب الوريدي	☐
B	تدخل اليوريا وCO_2 إلى السائل النسيجي عند الجانب الشرياني	☐
C	يندفع الماء والجلوكوز إلى السائل النسيجي عند الجانب الشرياني	■
D	تدخل الدهون والأحماض الأمينية إلى مجرى الدم من الجانب الوريدي	☐

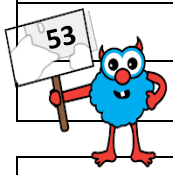


ماذا يحدث عند انخفاض ضغط الدم للشعيرات الدموية عن الضغط الأسموزي في خلايا الجسم؟

A	يعود الماء وCO_2 إلى السائل النسيجي عند الجانب الوريدي	☐
B	تدخل اليوريا وCO_2 إلى مجرى الدم عند الجانب الوريدي	■
C	يندفع الماء والجلوكوز إلى السائل النسيجي عند الجانب الشرياني	☐
D	تدخل الدهون والأحماض الأمينية إلى مجرى الدم عند الجانب الشرياني	☐

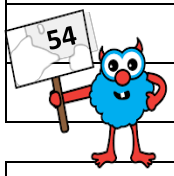
ما سبب بقاء قيمة الضغط الأسموزي للدم ثابتة تقريباً؟

A	عودة الماء وCO_2 إلى السائل النسيجي عند الجانب الوريدي	☐
B	بقاء البروتينات كبيرة الحجم داخل مجرى الدم وعدم مغادرته	☑
C	دخول اليوريا وCO_2 إلى السائل النسيجي عند الجانب الشرياني	☐
D	البروتينات الراشحة من الجهاز اللمفاوي إلى السائل النسيجي	☐



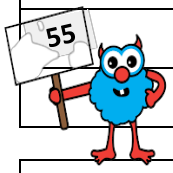
ماذا ينتج من بقاء بروتينات بلازما الدم الكبيرة مثل الفايبرينوجين في مجرى الدم؟

A	بقاء ضغط الدم ثابت	☐
B	بقاء الضغط الأسموزي ثابت	☑
C	يكون ضغط الدم أقل من الضغط الأسموزي على الجانب الشرياني	☐
D	يكون ضغط الدم أعلى من الضغط الأسموزي على الجانب الوريدي	☐



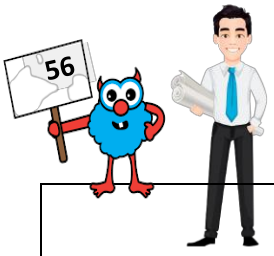
أي مما يلي يصف الدورة الدموية الصغرى (الرئوية) في جسم الإنسان؟

A	ينتقل الدم إلى جميع أنحاء الجسم في مسار واحد	☐
B	يضخ الجانب الأيسر من القلب الدم إلى جميع أجزاء الجسم	☐
C	يترك الدم الشريان الأبهر وينتقل صعودا إلى الدماغ ونزولا إلى البطن والأطراف السفلية	☐
D	ينتقل الدم من الجانب الأيمن للقلب إلى الرئتين ثم يعود الدم المؤكسج للقلب من الجهة اليسرى	☑



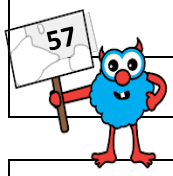
ما هي الفترة الزمنية التي تستغرقها عملية الانبساط الكلي في الدورة القلبية؟

A	0.1	☐
B	0.3	☐
C	0.4	☑
D	0.8	☐



ما هي الفترة الزمنية التي تستغرقها عملية الانقباض البطيني في الدورة القلبية؟

A	0.1	☐
B	0.3	■
C	0.4	☐
D	0.8	☐

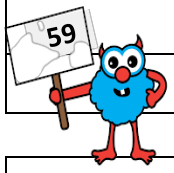


ما هي الفترة الزمنية التي تستغرقها عملية الانقباض الأذيني في الدورة القلبية؟

A	0.1	■
B	0.3	☐
C	0.4	☐
D	0.8	☐

أي مما يلي يعبر عن مرحلة الانبساط الكلي من الدورة القلبية؟

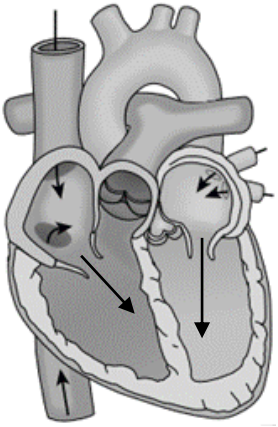
A	الصمام الرئوي والصمام الأبهري مغلقين	■
B	الصمام الرئوي والصمام الأبهري مفتوحين	☐
C	الصمام الرئوي والصمام ثنائي الشرفات مغلقين	☐
D	الصمام ثنائي الشرفات والصمام ثلاثي الشرفات مغلقين	☐



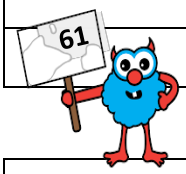
أي مما يلي يعبر عن مرحلة الانقباض البطيني من الدورة القلبية؟

A	الصمام الرئوي والصمام الأبهري مغلقين	☐
B	الصمام الرئوي والصمام الأبهري مفتوحين	■
C	الصمام الرئوي والصمام ثنائي الشرفات مغلقين	☐
D	الصمام ثنائي الشرفات والصمام ثلاثي الشرفات مفتوحين	☐

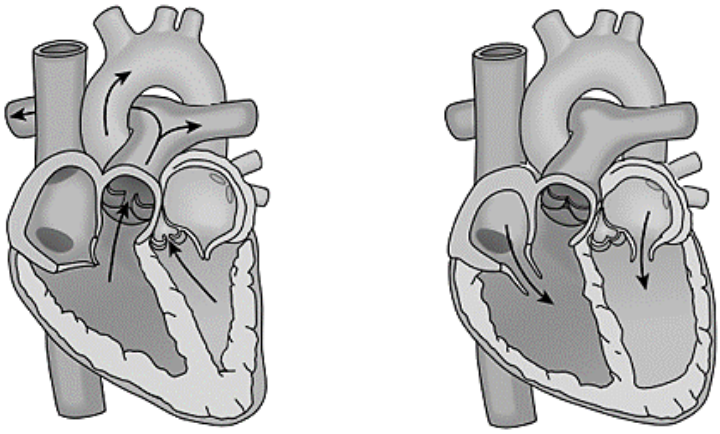
أي مما يلي يصف بشكل دقيق أحد مراحل الدورة القلبية في الشكل أدناه؟



A	الصمام الرئوي والصمام الأبهري مغلقين وتستغرق 0.4 ثانية	■
B	الصمام الرئوي والصمام الأبهري مفتوحين وتستغرق 0.3 ثانية	□
C	الصمام الرئوي والصمام ثنائي الشرفات مغلقين وتستغرق 0.3 ثانية	□
D	الصمام ثنائي الشرفات والصمام ثلاثي الشرفات مغلقين وتستغرق 0.4 ثانية	□

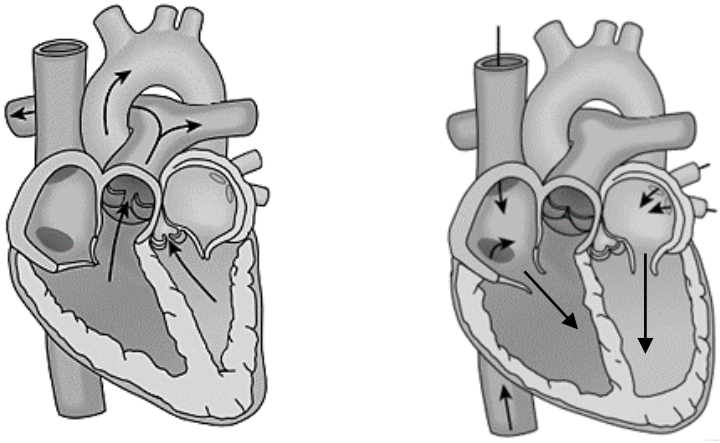


كم المدة الزمنية (ثانية) التي تستغرقها مراحل الدورة القلبية معاً في الشكل أدناه؟

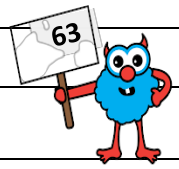


A	0.4	■
B	0.5	□
C	0.7	□
D	0.8	□

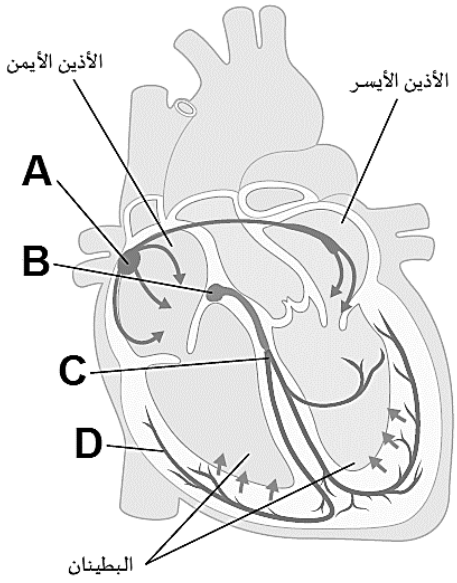
كم المدة الزمنية (ثانية) التي تستغرقها مراحل الدورة القلبية في الشكل أدناه؟



0.4	A	☐
0.5	B	☐
0.7	C	☒
0.8	D	☐

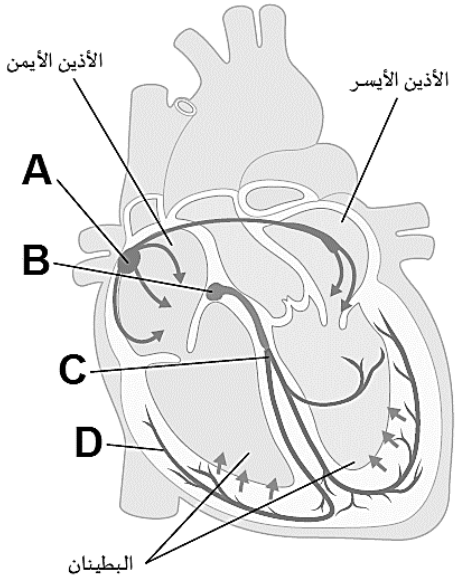


ما أهمية التركيب المشار له بالرمز A في الشكل أدناه؟



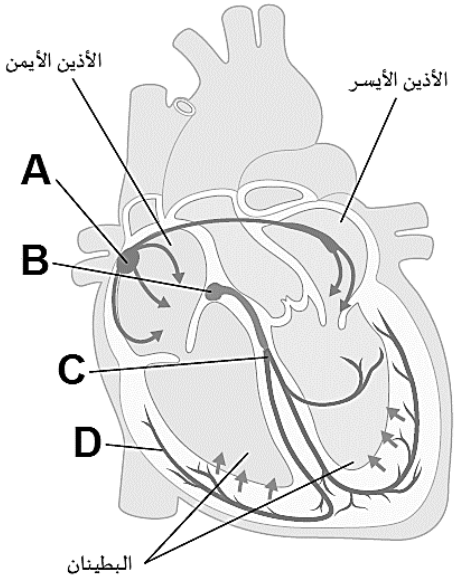
تضمن اندفاعات الكهرباء لعضلات البطينين	A	☐
تفريغ الكهرباء لألياف العضلات المجاورة للأذينين	B	☒
تضمن اندفاعات الكهرباء لعضلات البطينين والأذينين	C	☐
تؤخر التيار عن عضلات البطينين لكي ينقبضا بعد الأذينين	D	☐

ما أهمية التركيب المشار له بالرمز B في الشكل أدناه؟



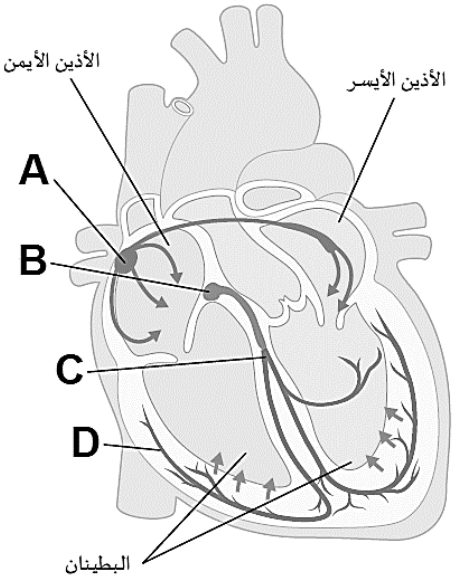
A	تضمن اندفاعات الكهرباء لعضلات البطينين	☐
B	تفريغ الكهرباء لألياف العضلات المجاورة للأذينين	☐
C	تضمن اندفاعات الكهرباء لعضلات البطينين والأذينين	☐
D	تؤخر التيار عن عضلات البطينين لكي ينقبضا بعد الأذينين	■

ما أهمية التركيب المشار له بالرمز D في الشكل أدناه؟

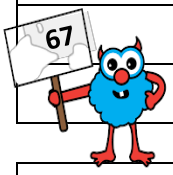


A	تضمن اندفاعات الكهرباء لعضلات البطينين	☐
B	تفريغ الكهرباء لألياف العضلات المجاورة للأذينين	☐
C	تضمن اندفاعات الكهرباء لعضلات البطينين والأذينين	☐
D	تؤخر التيار عن عضلات البطينين لكي ينقبضا بعد الأذينين	☐

أي الرموز في الشكل أدناه تشير إلى كتلة من نسيج قلبي يدق القلب وفقا للتيار الكهربائي التي تطلقه؟

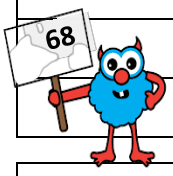


A	A	■
B	B	☐
C	C	☐
D	D	☐



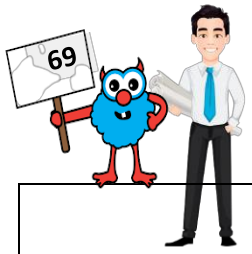
ما شكل الموجة في مخطط القلب الكهربائي التي تتوافق مع انقباض البطينين؟

P	A	☐
R	B	☐
T	C	☐
QRS	D	■



ما شكل الموجة في مخطط القلب الكهربائي التي تتوافق مع انقباض الأذينين؟

P	A	■
R	B	☐
T	C	☐
QRS	D	☐

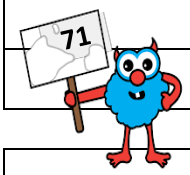


ما شكل الموجة في مخطط القلب الكهربائي التي تتوافق مع انبساط الأذينين والبطينين؟

A	P	
B	R	
C	T	■
D	QRS	

ما نتيجة تراكم الرواسب الدهنية على الجدر الداخلية للشرايين؟

A	فشل القلب	
B	التهاب التامور	
C	تصلب الشرايين	■
D	اضطراب النظم القلبي	



ما نتيجة ضخ حجرات القلب الدم بشكل غير فعال؟

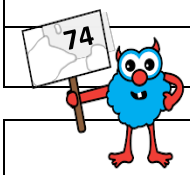
A	فشل القلب	■
B	التهاب التامور	
C	تصلب الشرايين	
D	اضطراب النظم القلبي	

بماذا يعرف الإيقاع غير المنتظم للقلب؟

A	فشل القلب	
B	التهاب التامور	
C	تصلب الشرايين	
D	اضطراب النظم القلبي	■

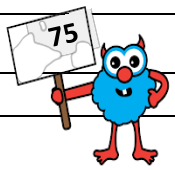
بماذا يعرف تضخم منطقة في الشريان الأبهر؟

A	فشل القلب	☐
B	التهاب التامور	☐
C	تمدد الأوعية الدموية	■
D	اضطراب النظم القلبي	☐

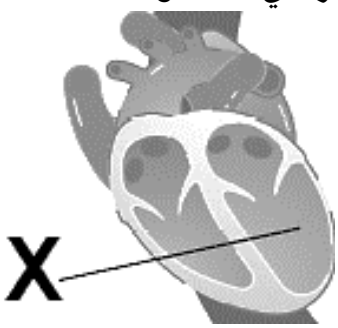


بماذا يعرف التهاب النسيج المحيط بالقلب؟

A	فشل القلب	☐
B	التهاب التامور	■
C	تمدد الأوعية الدموية	☐
D	اضطراب النظم القلبي	☐

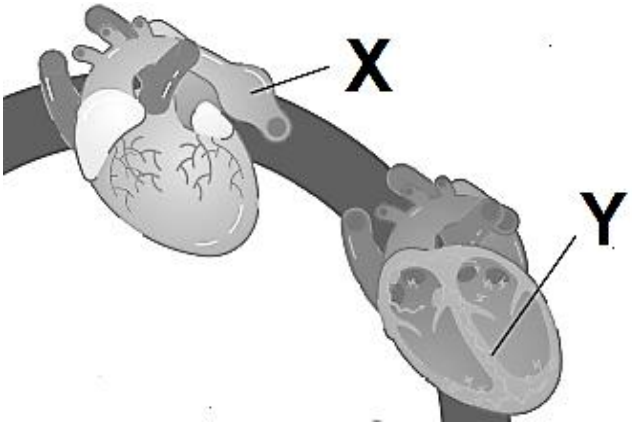


بماذا يعرف المرض المشار له بالرمز X في الشكـــل أدنـــاه؟

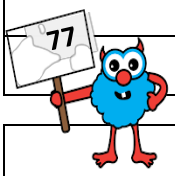


A	فشل القلب	■
B	التهاب التامور	☐
C	تمدد الأوعية الدموية	☐
D	اضطراب النظم القلبي	☐

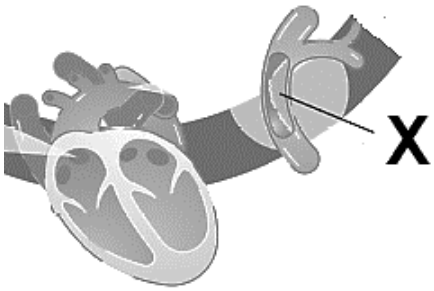
ما الأمراض القلبية المشار لها في الشكـــل أدنـــاه؟



A	(X) الشريان الأبهـر (Y) فشل القلب	☐
B	(X) فشل القلب (Y) اضطراب النظم القلبي	☐
C	(X) التهاب التامور (Y) تمدد الأوعية الدموية	☐
D	(X) الشريان الأبهـر (Y) اضطراب النظم القلبي	■



بماذا يعرف المرض المشار له بالرمز X **في الشكـــل أدنـــاه؟**



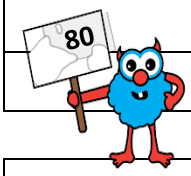
A	فشل القلب	☐
B	تصلب الشرايين	■
C	تمدد الأوعية الدموية	☐
D	اضطراب النظم القلبي	☐

متى تزداد مقاومة الأوعية الدموية لجريان الدم فيها؟

A	زيادة طولها وزيادة قطرها	☐
B	زيادة طولها ونقصان قطرها	■
C	نقصان طولها وزيادة قطرها	☐
D	نقصان طولها ونقصان قطرها	☐

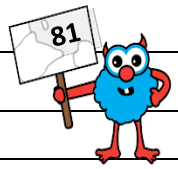
ما هي المعلومات التي يوفرها جهاز التخطيط الكهربائي للقلب ECG؟

A	كمية الأوكسجين في الدم	☐
B	إيقاع انقباضات القلب	■
C	ضغط الدم في حجرات القلب	☐
D	سرعة تدفق الدم عبر الأوعية الدموية	☐



أي الأحداث التالية يحدث بشكل طبيعي اثناء تكوين الخثرة (الجلطة)؟

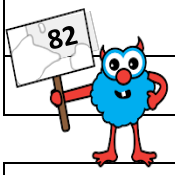
A	إنتاج إريثروبويتين	☐
B	تخليق الهيموجلوبين	☐
C	تفعيل البروثرومبين للثرومبين	■
D	تحويل الفايبرين إلى الفبرينوجين	☐



وفقا للمعادلة التالية ماذا يحدث إذا انخفض درجة حموضة الدم؟

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons HCO_3^- + H^+$$

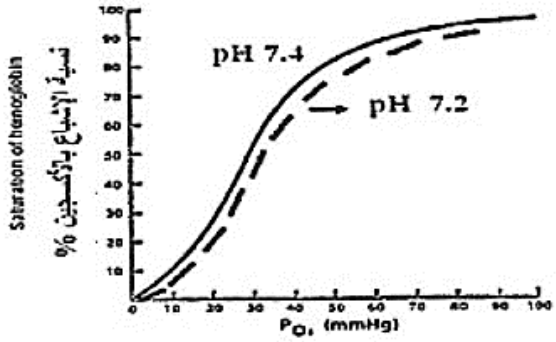
A	زيادة أيونات البيكربونات	☐
B	زيادة كمية البروتونات في الدم	☐
C	زيادة كمية ثاني أكسيد الكربون	☐
D	انخفاض كمية الأكسجين في الدم	■



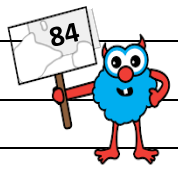
متى يحدث مرض تصلب الشرايين؟

A	عندما تزيد مرونة الشريان	☐
B	عندما يقل سماكة الشريان	☐
C	ترسب المادة البروتينية على جدار الشرايين الداخلية	☐
D	ترسب المواد الدهنية والكوليسترول على جدران الشريان الداخلي	■

ماذا تستنتج من الرسم البياني أدناه؟

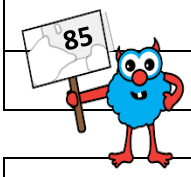


A	زيادة درجة الحموضة تقلل من ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين	☐
B	يقل ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين عند درجات الحرارة العالية	☐
C	انخفاض درجة الحموضة يقلل من ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين	■
D	يقل ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين عند درجات الحرارة المنخفضة	☐



ما هي الخطوة الأولى لتكون الخثرة عند حدوث جرح صغير لإيقاف نزيف الدم؟

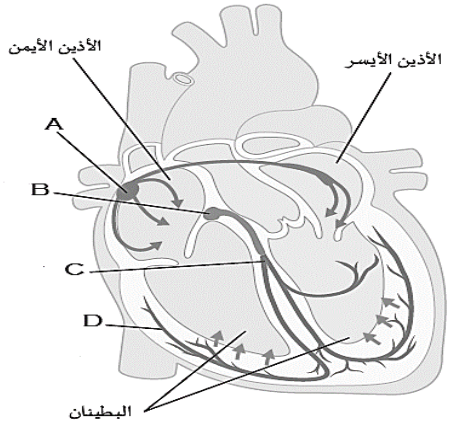
A	التكوين المؤقت لسدادة الصفائح الدموية	☐
B	تتحول مادة الجلطة عند تعرضها للهواء إلى جلبة	☐
C	تقلص فوري للعضلات الملساء في جدر الأوعية الدموية	■
D	تجمع الياف بروتينية تسمى الفايبرين حول منطقة الجرح	☐



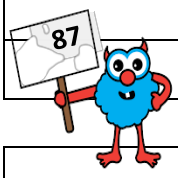
ما هي الخطوة الثانية لتكون الخثرة عند حدوث جرح صغير لإيقاف نزيف الدم؟

A	التكوين المؤقت لسدادة الصفائح الدموية	■
B	تتحول مادة الجلطة عند تعرضها للهواء إلى جلبة	☐
C	تقلص فوري للعضلات الملساء في جدر الأوعية الدموية	☐
D	تجمع الياف بروتينية تسمى الثرومبين حول منطقة الجرح	☐

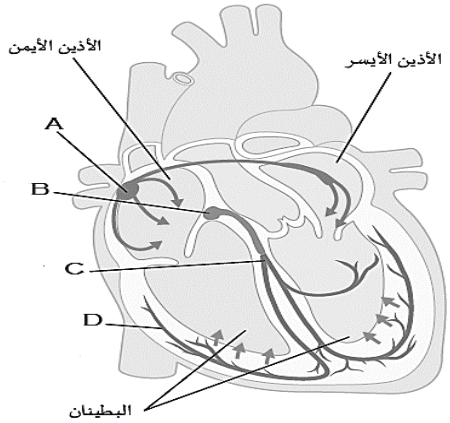
أي الرموز على الشكل المقابل تدل على العقدة الجيبية الأذينية؟



A	A	■
B	B	
C	C	
D	D	

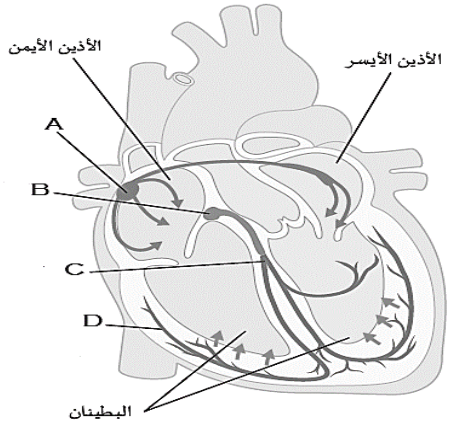


أي الرموز على الشكل المقابل تدل على العقدة الأذينية البطينية؟



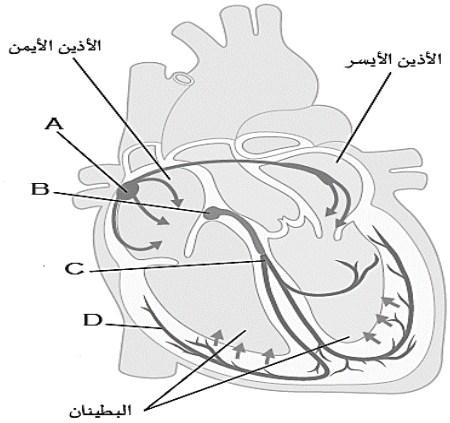
A	A	
B	B	■
C	C	
D	D	

أي الرموز على الشكل المقابل تدل على حزمة هيس؟



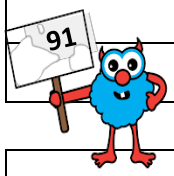
A	A	☐
B	B	☐
C	C	☑
D	D	☐

أي الرموز على الشكل المقابل تدل على ألياف بركنجـــي؟

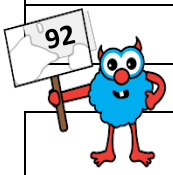


A	A	☐
B	B	☐
C	C	☐
D	D	☑

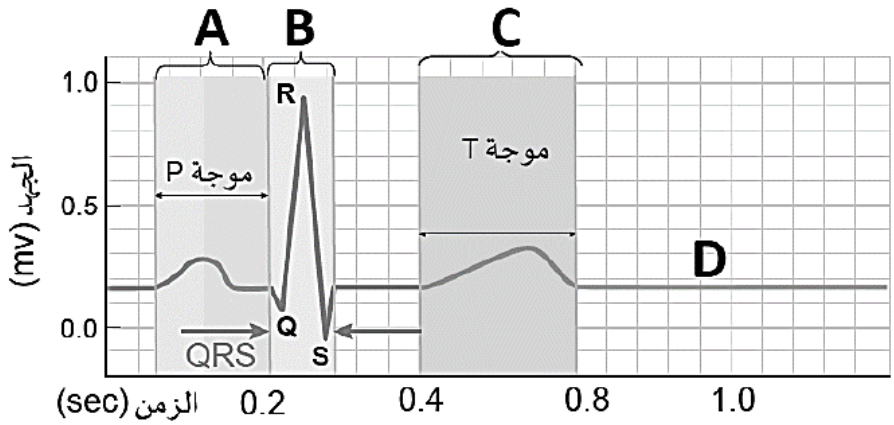
ما هي النسبة المئوية لتشبع الهيموجلوبين بالأكسجين لشخص مصاب بانسداد رئوي أو يعيش في أماكن مرتفعة ينخفض فيها الضغط الجزيئي للأكسجين في الرئتين إلى 70mmHg؟		
40	A	☐
70	B	☐
97	C	■
100	D	☐



أي مما يلي مسؤول عن إزالة الفضلات من الخلايا العصبية والذي قد يؤدي دوراً مهماً في التطور السريري للمريض؟		
اللمف	A	☐
بلازما الدم	B	☐
السائل النسيجي	C	■
لويحات أميلويد – بيتا	D	☐



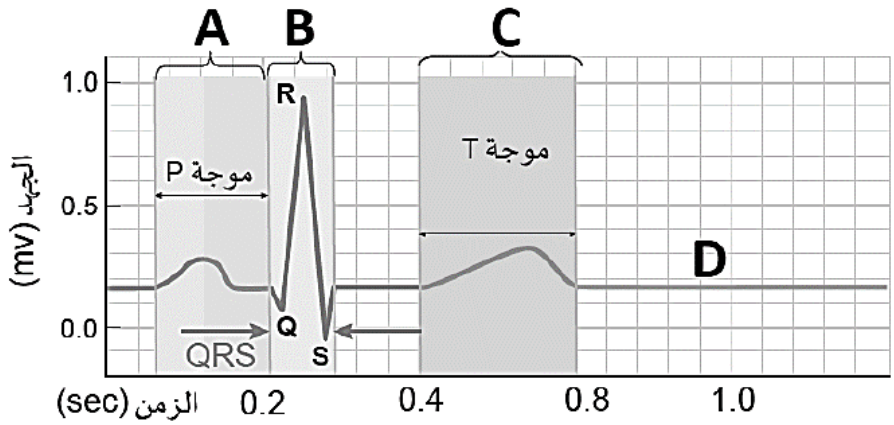
أي الرموز الآتية تشير الى انبساط عضلة القلب في التخطيط الكهربائي للقلب؟



A	A	☐
B	B	☐
C	C	■
D	D	☐

93

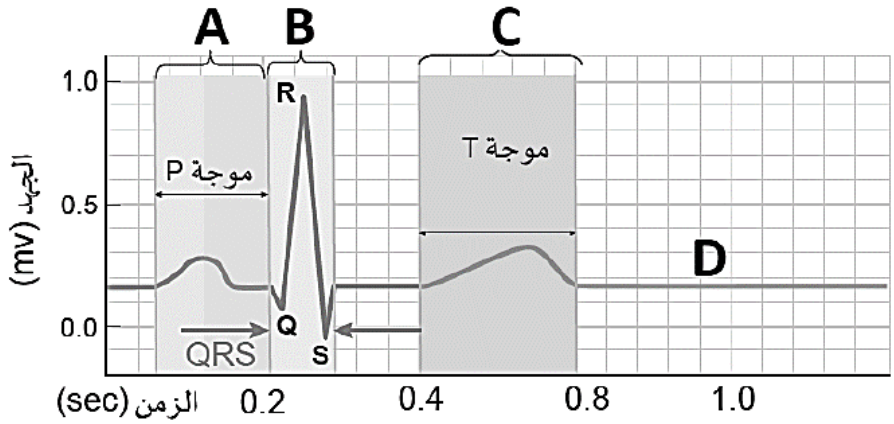
أي الرموز الآتية تشير الى انقباض البطينين في التخطيط الكهربائي للقلب؟



A	A	
B	B	■
C	C	
D	D	

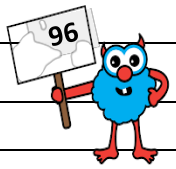
94

أي الرموز الآتية تشير الى انقباض الأذينين في التخطيط الكهربائي للقلب؟



A	A	■
B	B	
C	C	
D	D	

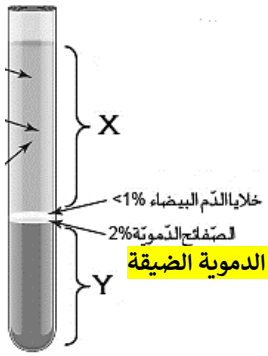
كيـف تحـدث السكتـة الدماغيـة؟		
تلف صمامات القلب	A	☐
تصلب العضلات وارتعاشها	B	☐
تضخم منطقة الشريان الأبهـر	C	☐
تقتل الخثرة الأعصاب في المخ	D	■



متى تقـل مقاومة الأوعية الدموية لجريان الدم فيها؟		
زيادة طولها وزيادة قطرها	A	☐
زيادة طولها ونقصان قطرها	B	☐
نقصان طولها وزيادة قطرها	C	■
نقصان طولها ونقصان قطرها	D	☐

ثانياً: الأسئلة المقالية

س1.أ. الشكل التالي يوضح مكونات الدم في الإنسان، مستعينا به أجب عن الأسئلة التالية:



أ. **أذكر** مكونات الجزء المشار له على الشكل بالرمز X

بلازما الدم: محلول مائيًا لكونها تحتوي الكثير من المواد الصلبة والأملاح والسكريات والغازات الذائبة

ب. **أذكر** ثلاثة من التكيفات في الخلايا المشار لها بالرمز Y التي تساعدها في إداء وظائفها.

1. قرصية مقعرة الوجهين في الوسط لتوفير مساحة سطحية أكبر لتبادل الغازات 2. مرنة وصغيرة الحجم مما يسمح لها بالمرور من الشعيرات الدموية الضيقة

3. عندما تنضج تفقد الكثير من العضيات لإفساح المجال للمزيد من الهيموجلوبين

ج. **أذكر** ثلاث وظائف من وظائف الدم

1. نقل المواد الغذائية والغازات من وإلى الخلايا 2. توزيع الهرمونات عبر انحاء الجسم 3. وقف نزيف الدم بعد الإصابة

ب. **فسر العبارات التالية:**

1. صعوبة إجراء العمليات الجراحية للأشخاص الذين يعانون من نقص حاد في الصفائح الدموية؟

لاحتواء الصفائح الدموية على بروتين خاص يمكنه إصلاح الأضرار التي تحدث في جدر الأوعية الدموية وبالتالي بدون الصفائح الدموية لا تلتئم الكدمات أو الجروح

2. يوصف الدم بأنه محلول ومستعلق غروي في ان معًا.

محلول: لاحتوائه على البلازما **مستعلق**: لأن مكونات الدم الخلوية معلقة في البلازما **محلول غروي**: لأنه يحتوي على الكثير من البروتينات غير الذائبة

3. افتقار خلايا الدم الحمراء لكثير من عضياتها الداخلية كالنواة والشبكة الإندوبلازمية والميتوكوندريا.

لإفساح المجال للمزيد من جزيئات الهيموجلوبين

4. عدم قدرة خلايا الدم الحمـــراء على التضاعف وبناء البروتينات.

بسبب فقدانها العضيات مما يجعلها تفتقر إلى الآليات الخلوية المسؤولة عن بناء البروتينات والتضاعف

5. تفاعل الهيموجلوبين مع الأكسجين تفاعل انعكاسي. $Hb + 4O_2 \rightleftarrows HbO_8$

في الرئتين يكون تركيز الأكسجين أعلى من الدم فيميل التفاعل إلى تكوين HBO_8 لزيادة تركيز الأكسجين في الدم بينما في الأنسجة تركيز الأكسجين أقل من الدم فيميل التفاعل لتفكيك HBO_8 لتحرير الأكسجين إلى الخلايا

6. يمكن لجزيء الهيموجلوبين أن يحمل أربعة جزيئات من الأكسجين.

لاحتوائه على أربع مجموعات هيم يمكن لكل مجموعة هيم أن تربط جزيء أكسجين واحدًا

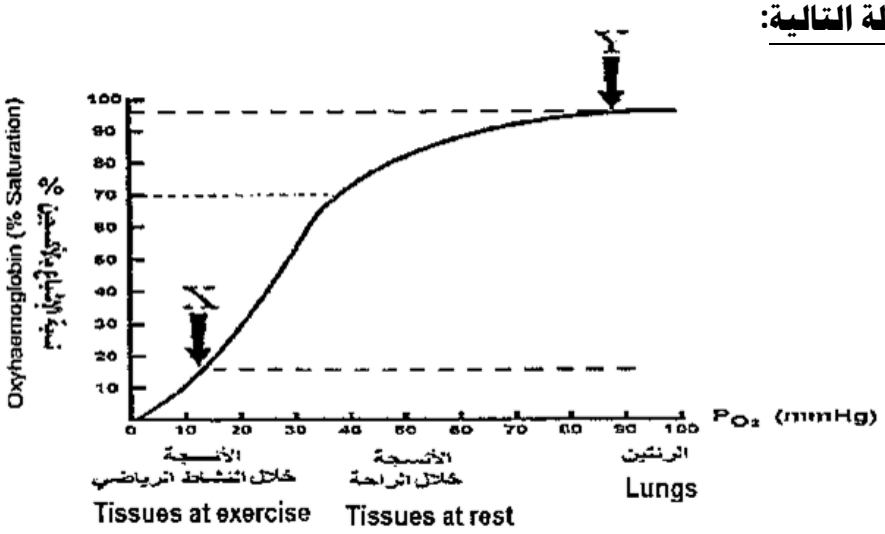
ج. **أذكر أهمية التكيفـات الآتية في خلايا الدم الحمراء.**

1. مرنة وصغيرة الحجـــم يسمح لها بالمرور من الشعيرات الدموية الضيقة.

2. قرصية الشكل ومقعرة الوجهين في الوسط لتوفير مساحة سطحية أكبر لتبادل الغازات

س2. أ. المنحنى التالي يبين العلاقة بين الضغط الجزئي ونسبة تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين لأحد الأشخاص

استخدمه للإجابة عن الأسئلة التالية:



1. ماذا يحدث لنسبة اشباع ومعدل ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين عند النقطة Y؟

Y: في الرئتين يكون الضغط الجزئي للأكسجين مرتفع فيزداد معدل ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين ويصبح الهيموجلوبين مشبعًا بالأكسجين بنسبة 100%

2. كم تكون قيمة نسبة اشباع الهيموجلوبين بالأكسجين عند الأنسجة خلال الراحة؟

70%

3. **فسر العبارات التالية**: أ. نسبة اشباع الهيموجلوبين بالأكسجين 20% فقط عند X.

تستهلك التمارين الرياضية الأكسجين في الأنسجة حتى يصبح الضغط الجزئي للأكسجين أقل من 20mmHg فتنطلق كمية كبيرة من الأكسجين من الهيموجلوبين إلى الأنسجة وبالتالي يقل الاشباع إلى 20%

ب. يرتبط الهيموجلوبين بالأكسجين في الرئتين بسهولة ويصل إلى الاشباع.

بسبب ارتفاع الضغط الجزئي للأكسجين في الرئتين

ج. إشباع الهيموجلوبين بالأكسجين ينخفض في أنسجة الجســـم.

بسبب انخفاض الضغط الجزئي للأكسجين مما يسبب تحرر الأكسجين من الهيموجلوبين في الأنسجة

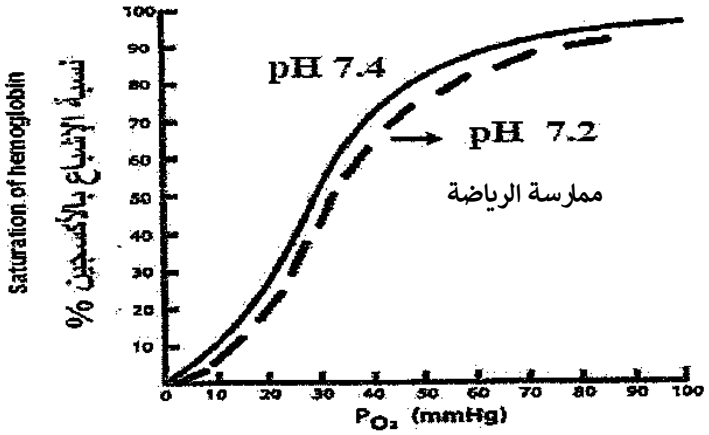
د. انتاج مركب 2,3 DPG هي أحدى طرق الجسم لحفز الهيموجلوبين على إطلاق المزيد من الأكسجين.

لأن هذا المركب يتميز بالانجذاب العالي للهيموجلوبين غير المؤكسج في الأنسجة أكثر من الهيموجلوبين المؤكسج في الرئتين مما يقلل انجذاب الهيموجلوبين للأكسجين عند الأنسجة

هـ. ارتباط جزيء الأكسجين الأول بالهيموجلوبين يسرع ربط جزيئات الأكسجين الأخرى بالهيموجلوبين.

لأن ارتباط أول جزيء يسبب تغيرات في بنية الهيموجلوبين مما يكشف مواقع ربط إضافية للأكسجين تسرع من ارتباط باقي جزيئات الأكسجين ويعرف ذلك بالارتباط التعاوني

س3. أ. **أدرس الشكل التالي الذي يوضح تأثير بور ثم أجب عن الأسئلة التي تليه**



1. **اشـــرح** سبب انتقال منحنى تفكك الهيموجلوبين إلى جهة اليمين (الأسفل) في الشكل أعلاه.

عند درجة حموضة الدم الطبيعية pH= 7.4 يحتفظ الهيموجلوبين بـ 70% من الأكسجين بسبب ممارسة الرياضة يتم انتاج كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون تتحول إلى حمض الكربونيك فتنخفض درجة حموضة الدم إلى 7.2 فيزداد تحرر الأكسجين باتجاه الأنسجة ويتحرك منحنى التفكك إلى الأسفل وإلى اليمين.

2. **كم** تكون نسبة الأكسجين التي يتم تنزيلها إلى الأنسجة بتأثير بور وقت ممارسة النشاط الرياضـي؟

30%

3. **فســـر**: ترتبط دورة CO_2 وأيون البايكربونات $HCO3^-$ ارتباطًا وثيقًا بتأثير بـور.

عند ممارسة الرياضة يزداد معدل التنفس الخلوي ويزداد انتاج CO2 حيث يعمل إنزيم CA على تحويل CO2 إلى HCO3- و+H فيصبح الدم أكثر حموضة وتنخفض pH وترتبط +H بHb لمعادلة حموضة الدم مما يقلل من ارتباط Hb بـO2 ويتحرر المزيد من الأكسجين باتجاه الأنسجة.

4. **أذكـــر** ثلاثة عوامل يمكن أن تسبب تأثيـر بور.

تلخيص العوامل في كلمة CADET

ثاني أكسيد الكربون - الحموضة - مركب 2,3 DPG - التمارين الرياضية - درجة الحرارة

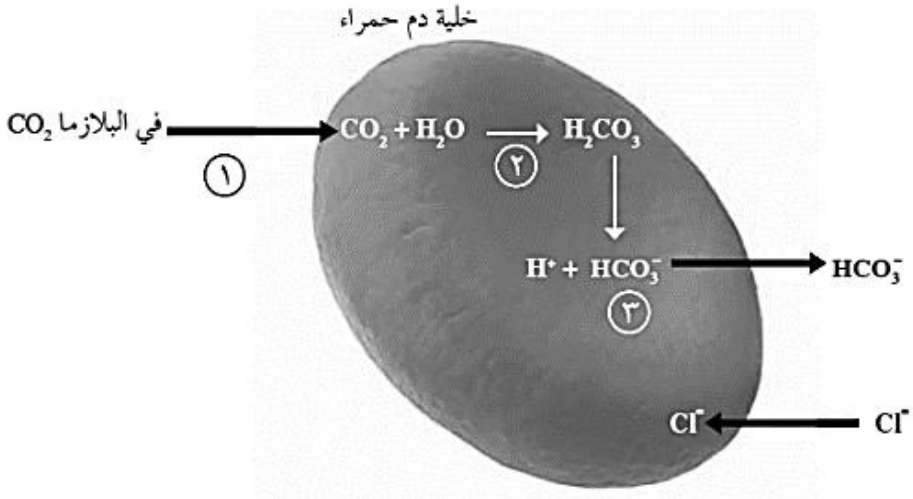
ب. 1. **أذكـــر** مثال واحد فقط على الاستجابة التكيفية للهيموجلوبين لضغوط الأكسجين الجزيئية المختلفة.

حالات الانسداد الرئوي والعيش على المرتفعات ينقص PO2 في الرئتين إلى 70mmHg ومع ذلك تشبع الهيموجلوبين ينخفض إلى 97% فقط (ينخفض بنسبة 3%)

2. **عـــرف** الارتباط التعاوني

ارتباط أول جزئ أكسجين بالهيموجلوبين يسبب تغيرات في بنية الهيموجلوبين مما يكشف مواقع ربط إضافية للأكسجين وبالتالي يسرع ارتباط باقي جزيئات الأكسجين.

س4. أ. يوضح الشكـــل أدناه نقل غاز ثاني أكسيد الكربون، مستعيناً به أجب عن الأسئلة الآتية:



1. أذكر طريقة نقل غاز ثاني أكسيد الكربون المشار لها بالرقم (1).

على شكل أيونات بيكربونات ذائبة في بلازما الدم بنسبة 85%

2. اشرح دور الإنزيم المشار له بالرقم (2) في الشكل.

يعمل إنزيم كربونيك إنهيدريز CA (داخل خلايا الدم الحمراء) على تسريع التفاعل بين $H_2O + CO_2$ لتكوين حمض الكربونيك H_2CO_3 والذي يتفكك إلى $H^+ + HCO3^-$

3. فسر سبب انتشار أيونات الكلور السالبة داخل خلية الدم الحمراء.

تغادر أيونات البيكربونات السالبة إلى بلازما الدم بالانتشار مما يسبب خلل في التوازن الكهربائي على جانبي الغشاء البلازمي لخلية الدم الحمراء تنتقل أيونات الكلور السالب -CL إلى داخل خلايا الدم الحمراء لإعادة التوزان الكهربائي على جانبي الغشاء وتسمى (إزاحة الكلوريد)

4. وضح علاقة الخطوة رقم (3) بتأثير هالدين.

ارتباط الهيموجلوبين بجزيئات الأكسجين (هيموجلوبين مؤكسج) ارتباط الهيدروجين بالهيموجلوبين يؤدي إلى تغيرات في هيكل بروتين الهيموجلوبين مما يقلل من انجذابه إلى جزيئات الأكسجين (تأثير بور) يرتبط ثاني أكسيد الكربون بالهيموجلوبين بدلًا من الأكسجين ويتكون مركب كربامينوهيموجلوبين (تأثير هالدين)

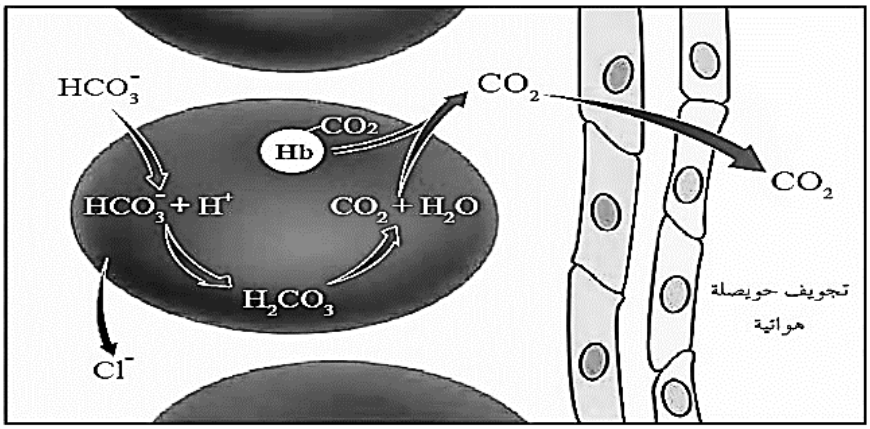
ب. أذكر ثلاثة طرق من طرق نقل ثاني أكسيد الكربون في جسم الإنسان.

- 5% غاز ثاني أكسيد الكربون ذائب في البلازما
- 10% يرتبط بالهيموجلوبين
- 85% أيونات بيكربونات ذائبة في البلازما

ج. اشرح العلاقة بين ممارسة التمارين الرياضية وتأثير بور.

بسبب ممارسة الرياضة يتم انتاج كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون تتحول إلى حمض الكربونيك فتنخفض درجة حموضة الدم إلى 7.2 فيزداد تحرر الأكسجين باتجاه الأنسجة ويتحرك منحنى التفكك إلى الأسفل وإلى اليمين عند ممارسة الرياضة ينخفض تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين إلى 40% مما يعني تحرر 30% من الأكسجين باتجاه الأنسجة.

س5- يوضح الشكـــل أدناه نقل غاز ثاني أكسيد الكربون، مستعيناً به أجب عن الأسئلة الآتية



أ. أذكـــر دور إنزيم كربونيك إنهيدريز CA.

انخفاض تركيز ثاني أكسيد الكربون في الرئتين يدفع إنزيم CA تسريع التفاعل في الاتجاه المعاكس تعود أيونات البيكربونات إلى داخل خلايا الدم الحمراء بالتبادل مع أيونات الكلور (عكس إزاحة الكلوريد) تنفصل أيونات الهيدروجين عن الهيموجلوبين وترتبط بأيونات البيكربونات ويتكون حمض الكربونيك يفكك إنزيم CA حمض الكربونيك إلى $H_2O + CO_2$

ب. اشرح تأثير كلا من بور وهالدين على شخص يمارس الرياضة.

بـــور

a- عند درجة حموضة الدم الطبيعية pH= 7.4 يحتفظ الهيموجلوبين بـ70% من الأكسجين.

b- بسبب ممارسة الرياضة يتم انتاج كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون تتحول إلى حمض الكربونيك فتنخفض درجة حموضة الدم إلى 7.2 فيزداد تحرر الأكسجين باتجاه الأنسجة ويتحرك منحنى التفكك إلى الأسفل وإلى اليمين.

C- عند ممارسة الرياضة ينخفض تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين إلى 40% مما يعني تحرر 30% من الأكسجين باتجاه الأنسجة

هالديـــن

a- ارتباط الهيموجلوبين بجزيئات الأكسجين (هيموجلوبين مؤكسج)

b- ارتباط الهيدروجين بالهيموجلوبين يؤدي إلى تغيرات في هيكل بروتين الهيموجلوبين مما يقلل من انجذابه إلى جزيئات الأكسجين (تأثير بور)

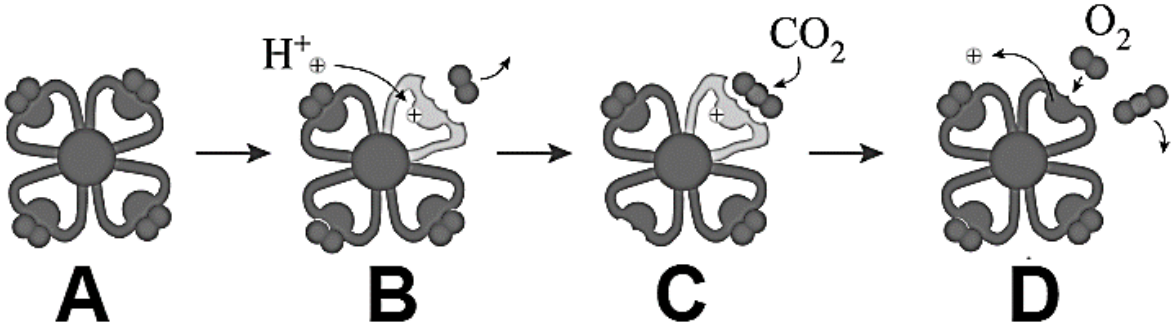
C- يرتبط ثاني أكسيد الكربون بالهيموجلوبين بدلًا من الأكسجين ويتكون مركب كربامينوهيموجلوبين (تأثير هالدين)

d- عند وصول الدم إلى الرئتين تنفصل أيونات الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون عن الهيموجلوبين ويستعيد الهيموجلوبين قدرته على الارتباط بالأكسجين مرة أخـرى.

ج. أذكـــر اسم الهرمون الذي يحفز انتاج خلايا الدم الحمراء في جسم الإنسان.

الإريثروبويتين EPO

س6. أ. الشكل أدناه يوضح تأثير هالدين، مستعيناً به أجب عن الأسئلة الآتية:



1. وضح تأثير ارتباط أيونات H^+ بالهيموجلوبين في الخطوة (B).

1. ارتباط الهيموجلوبين بجزيئات الأكسجين (هيموجلوبين مؤكسج) 2. ارتباط الهيدروجين بالهيموجلوبين يؤدي إلى تغيرات في هيكل بروتين الهيموجلوبين مما يقلل من انجذابه إلى جزيئات الأكسجين (تأثير بور)

2. أكتب اسم المركب الذي يتكون في الخطوة (C).

كربامينوهيموجلوبين

3. اشرح ماذا يحدث للهيموجلوبين عند وصوله إلى الرئتين في الخطوة (D).

عند وصول الدم إلى الرئتين تنفصل أيونات الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون عن الهيموجلوبين ويستعيد الهيموجلوبين قدرته على الارتباط بالأكسجين مرة أخرى

4. أذكر أحد الخصائص الجزيئية لبروتين الهيموجلوبين التي تزيد من قابليته للارتباط بالأكسجين.

الارتباط التعاوني:

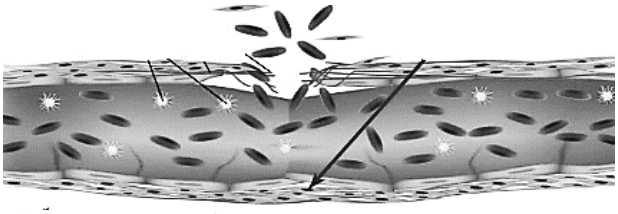
ارتباط أول جزئ أكسجين بالهيموجلوبين يسبب تغيرات في بنية الهيموجلوبين مما يكشف مواقع ربط إضافية للأكسجين وبالتالي يسرع ارتباط باقي جزيئات الأكسجين.

ب. فسر: تلجأ خلايا الدم الحمراء إلى التنفس اللاهوائي.

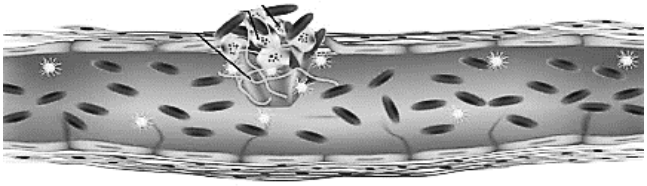
عدم احتوائها على ميتوكوندريا فتلجأ خلايا الدم الحمراء للتنفس اللاهوائي وبالتالي لا تستهلك الأكسجين الذي تنقله

س7. الشكل أدناه يوضح خطوات عملية الإرقـــاء، مستعيناً به أجب عن الأسئلة الآتيــة:

A



B



C

أ. اشـــرح الخطوات الثلاث للإرقاء.

الخطوة A

التشنج الوعائـي

تقلص فوري للعضلات الملساء في الأوعية الدموية لتضييق الوعاء الدموي وتقليل تدفق الدم

الخطوة B

تكوين مؤقت لسدادة الصفائح الدموية

تتجمع الصفائح الدموية اللزجة (النشطة) على شكل كتل مع ألياف بروتينية متكونة حديثًا تسمى الفايبرين لإبطاء تسرب الدم

الخطوة C

التجلط: تتجمد سدادة الصفائح الدموية- يحول الجزء السائل من الدم سدادة الصفائح الدموية إلى مادة جيلاتينية تبقى مدة طويلة لضمان استقرار الخثرة- عند تعرض المادة الجيلاتينية للهواء تتحول إلى قشرة الجرح (الجلبة) SCAB

ب. وضح متى تبدأ عملية الإرقاء.

عندما تلامس بلازما الدم ألياف البروتين التركيبي على السطح الخارجي للأوعية الدموية

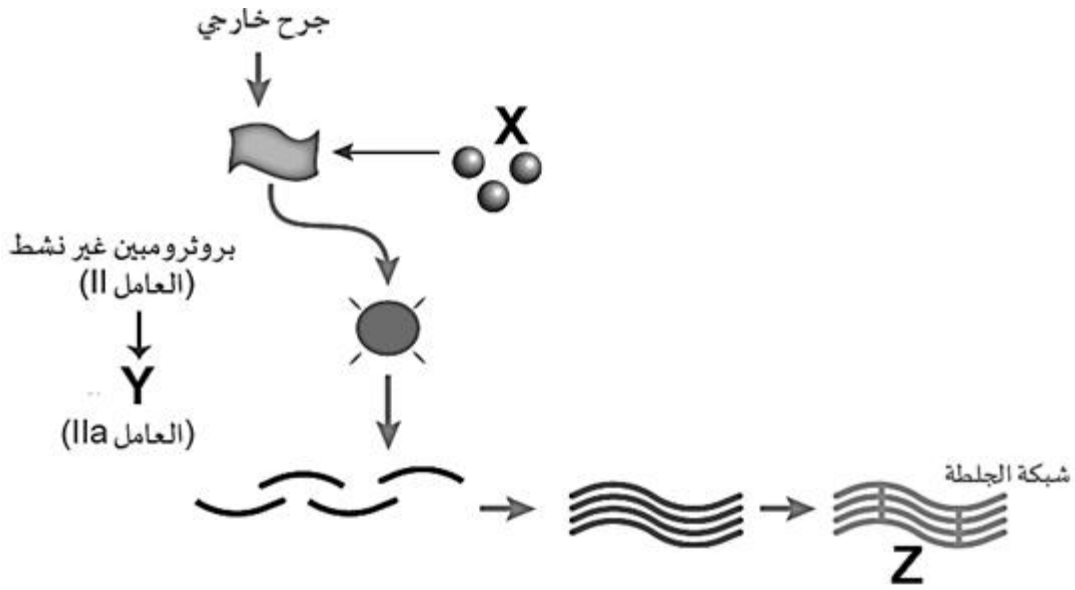
ج. أذكر المساران اللذان يحدث من خلالهما عملية الإرقـــاء.

1- تلف الوعاء الدموي بسبب صدمة خارجية 2- تمزق بطانة الوعاء الدموي نتيجة عوامل داخلية مثل المرض أو التقدم في العمر أو ضعف الدورة الدموية بسبب الجلوس فترات طويلة.

د. هناك اثنا عشر عاملًا معروفًا للتخثر تفرزها الصفائح الدموية أو الكبد تنطلق بترتيب معين لإنتاج الأحداث المتعاقبة في التخثر. اشـــرح العبارة السابقة.

1. عند حدوث جرح خارجي يتم تنشيط الصفائح الدموية بواسطة عوامل نسيجية TF
2. تحول الصفائح الدموية النشطة البروثرومبين إلى ثرومبين نشط (IIa)
3. ينشط الثرومبين الفايبرينوجين إلى الفايبرين النشط (Ia)
4. يعمل عامل تثبيت الفايبرين (XIII) على تكوين شبكة الجلطة
5. تستهدف إنزيمات بروتينات الجلطة لتحلل الجلطات لاستعادة تدفق الدم الطبيعـي

س8. الشكـل أدنـاه يوضح الأحداث المتعاقبـة في عملية الإرقاء، مستعينـاً به أجب عن الأسئلة الآتية:



أ. وضح أهمية كلًا من عوامل التخثر المشار بالرموز Xو Y

X

العوامل النسيجية: تنشط الصفائح الدموية عند حدوث جرح خارجي

Y

الفايبرين: تترسب أليافه مع الصفائح الدموية النشطة لتكوين السدادة المؤقتة للصفائح الدموية وإبطاء تسرب الدم

ب. أكتب اسم العامل المسؤول عن الخطوة المشار لها بالرمز Z

عامل تثبيت الفايبرين VIII

س9. أ. من خلال دراستك لموضوع الدورة الدموية والدورة اللمفاوية، أجب عن الأسئلة الآتية

1. أذكـــــر ثلاث وظائف للجهاز اللمفاوي.

①إعادة السوائل والبروتينات التي تم ترشيحها إلى الدم عبر الأوعية اللمفاوية ②تدمير مسببات الأمراض في الدم ③نقل الدهون الممتصة في الأمعاء الدقيقة إلى الدم

2. أكتب اثنين من الاختلافات بين الشعيرات الدموية والأوعية اللمفاوية.

1- الأوعية اللمفاوية لها نهايات مغلقة

2- تحتوي الأوعية اللمفاوية على صمامات لضمان حركة السائل في اتجاه واحـد

3. وضح كيف يدور اللمف في الجهاز اللمفاوي داخل جسـم الإنسان.

يدور اللمف بتأثير انقباض وانبساط العضلات الهيكلية

4. فســـر: الأوعية اللمفاوية تحمل السائل إلى القنوات اللمفاوية التي تفرغ في الوريدين الأيمن والأيسر تحت الترقوة.

لأن الشعيرات الدموية الصغيرة لا تستطيع أن تنقل كميات كبيرة من السائل النسيجـي

5. وضح ماذا يحدث في حالة تراكم 15% من السائل النسيجي وعدم إعادتهم إلى مجرى الدم عبر الجهاز اللمفاوي.

مرض الاستسقاء

ب. فسر علمياً: الضغط الأسموزي للدم له قيمة ثابتة تقريبًا في حين أن ضغط الدم له قيمته ليست ثابتة.

بسبب وجود بروتينات البلازما الكبيرة مثل الفايبرينوجين التي لا تترك مجرى الدم بينما يكون ضغط الدم أعلى عند الجانب الشرياني أعلى من ضغط الدم عند الجانب الوريدي بسبب البروتينات الراشحة من السائل النسيجي إلى الأوعية اللمفاوية كما أن ضغط الدم يتأثر بالعديد من العوامل مثل ممارسة التمارين الرياضية.

ج. عـــرف كل من:

ضغط الدم

ضغط الدم الهيدروستاتيكي على جدر الأوعية الدموية

الضغط الأسموزي

هو الضغط المطلوب لوقف الخاصية الأسموزية ويزداد الضغط الأسموزي بزيادة تركيز الأملاح والبروتينات

د. اشرح ماذا يحدث في الحالات الآتية:

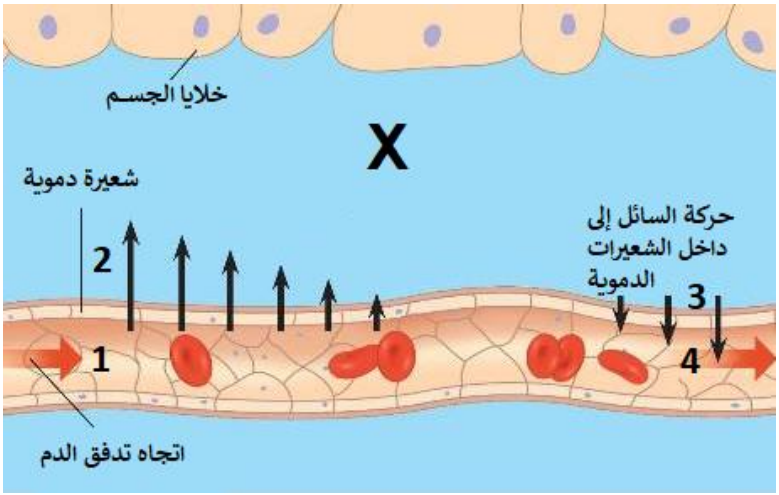
1. في الجانب الشرياني للشعيرات الدموية يكون ضغط الدم أعلى من الضغط الأسموزي

تندفع الماء والمواد المذابة خارج مجرى الدم إلى السائل النسيجي بالإضافة إلى الأحماض الأمينية والدهنية والهرمونات وبعض خلايا الدم البيضاء

2. في الجانب الوريدي من الشعيرات الدموية يكون ضغط الدم أدنى من الضغط الأسموزي

يعود الماء وبعض المذابات كثاني أكسيد الكربون واليوريا من السائل النسيجي إلى مجـرى الدم

س10. أ. أدرس الشكل التالي ثم أجب عن الأسئلة أدناه:



1. أكتب اسم السائل المشار له بالرمز X.

السائل النسيجي

2. وضح الاختلاف بين تركيب السائل X وبلازما الدم.

يشبه السائل النسيجي تركيب البلازما ماعدا عدم احتواء السائل النسيجي على خلايا دم حمراء واحتوائه على جزيئات بروتين أقل

3. اشرح سبب حركة السائل من المنطقة (1) إلى السائل X في المنطقة (2).

في الجانب الشرياني: يكون ضغط الدم أعلى من الضغط الأسموزي فتندفع الماء والمواد المذابة خارج مجرى الدم إلى السائل النسيجي بالإضافة إلى الأحماض الأمينية والدهنية والهرمونات وبعض خلايا الدم البيضاء

4. اشرح سبب حركة السائل X من المنطقة (3) إلى المنطقة (4).

في الجانب الوريدي: يكون ضغط الدم أقل من الضغط الأسموزي فيعود الماء وبعض المذابات كثاني أكسيد الكربون واليوريا من السائل النسيجي إلى مجـرى الدم.

ب. أذكـر أهمية البروتينات الراشحة من السائل X إلى الجهاز اللمفاوي.

يبقى الضغط الأسموزي للسائل النسيجي أقل من ضغط الدم على الجانب الشرياني من الشعيرات الدموية

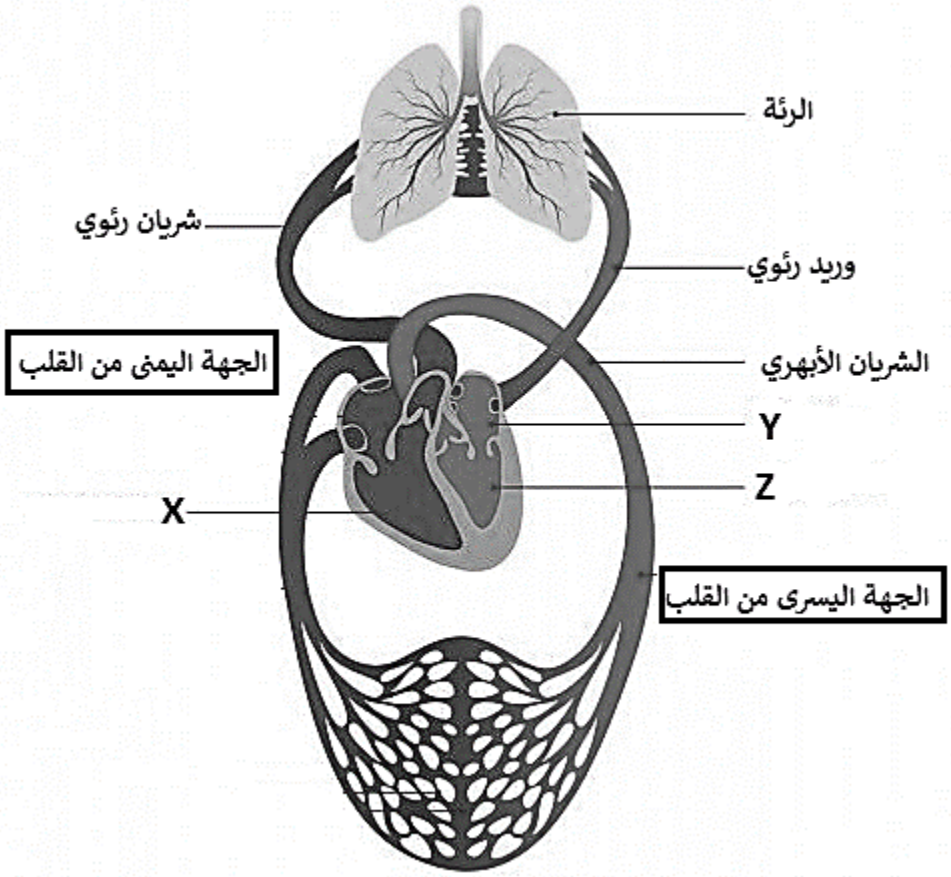
ج. عـــــــرف اللمف

15% المتبقية من السائل النسيجي التي تدخل إلى الأوعية اللمفاوية لتعود إلى مجرى الدم عبر القنوات اللمفاوية

د. أذكـر أهمية العقد اللمفاوية

تساعد على حماية الجسم من المرض عن طريق تصفية اللمف من البكتريا والجسيمات غير المرغوبة بمساعدة خلايا دم بيضاء

س11. الشكـــل أدناه يوضح استخدام القلب مسارين مختلفين لدوران الدم، مستعيناً به أجب عن الأسئلة الآتية:



أ. تتبـــع مسار الدورة الدموية من X إلى Y مع ذكر اسم الدورة وحجم الدم فيها.

المسار

- يخرج الدم من البطين الأيمن إلى الرئتين عبر الشريان الرئوي
- يصبح الدم في الرئتين مؤكسج ثم يعود عبر الأوردة الرئوية إلى الأذين الأيسر للقلب

اسم الدورة الرئوية (الصغرى)

حجم الدم 10%

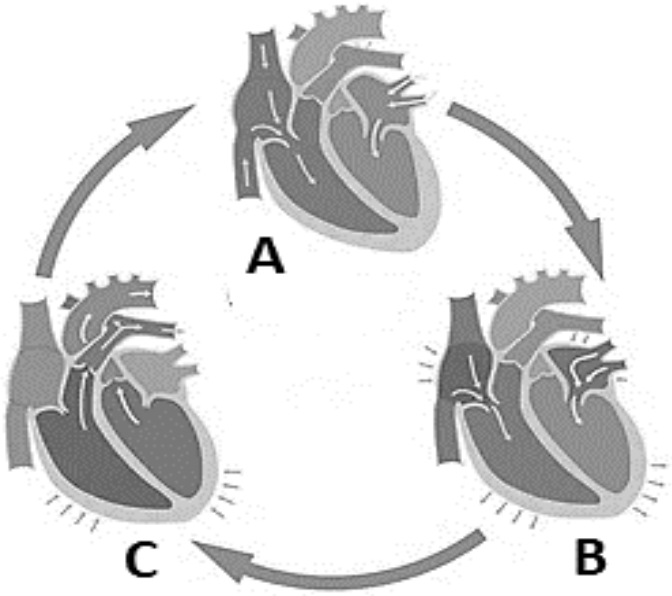
ب. تتبـــع مسار الدورة الدموية من Z إلى بقية الجسم مع كتابة اسم الدورة وتحديد نوع الدم خلالها.

المسار يضخ البطين الأيسر للقلب إلى بقية الجسم عبر الشريان الأبهري -ينتقل الدم في اتجاهين صعودًا إلى الدماغ ونزولًا إلى البطن والأطراف السفلية

اسم الدورة الجهازية (الكبرى)

نوع الدم مؤكسج

س12. أ. الشكل أدناه يبين الدورة القلبية، مستعيناً به أجب عن السؤال الآتي:

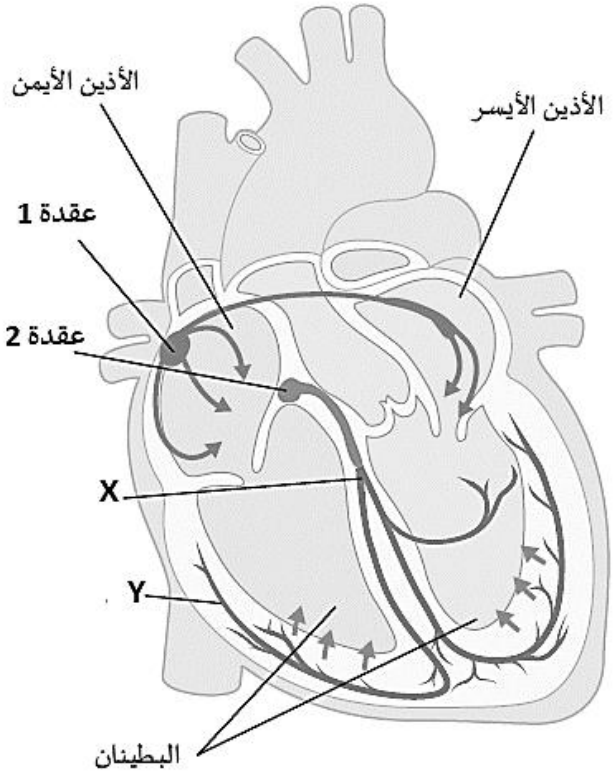


تتضمن كل دقة من دقات القلب انقباضا وانبساطا من خلال الثلاث مراحل المشار اليها C-B-A **اشرح هذه المراحل موضحا:**

1. دور الصمامين ثنائي وثلاثي الشرفات
2. دور الصمامين الرئوي والأبهري
3. الزمن المستغرق في كل مرحلة

المرحلة	اسم المرحلة	الزمن	دور الصمامين ثنائي وثلاثي الشرفات	دور الصمامين الرئوي والأبهري
A	الانبساط الكلي	0.4	مفتوحين للسماح للدم للمرور إلى البطينين	مغلقين
B	الانقباض الأذيني	0.1	مفتوحين للسماح للدم للمرور إلى البطينين	مغلقين
C	الانقباض البطيني	0.3	مغلقين حتى يمنع عودة الدم إلى الأذينين	مفتوحين للسماح للدم بمغادرة البطينين

س13. الشكل أدناه يبين المسارات الكهربائية في القلب عند الإنسان، مستعيناً به أجب عن الأسئلة الآتية:



أ. أكتب البيانات المشار لها بالرموز X،Y

X حزمة هيس Y ألياف بركنجي

ب. وضح دور كل من الآتي في سريان التيار الكهربائي في عضلة القلب:

عقدة (1)

العقدة الجيبية الأذينية: تفرغ العقدة الجيبية الأذينية SA التيار الكهربائي في عضلات الأذينين فينقبضان

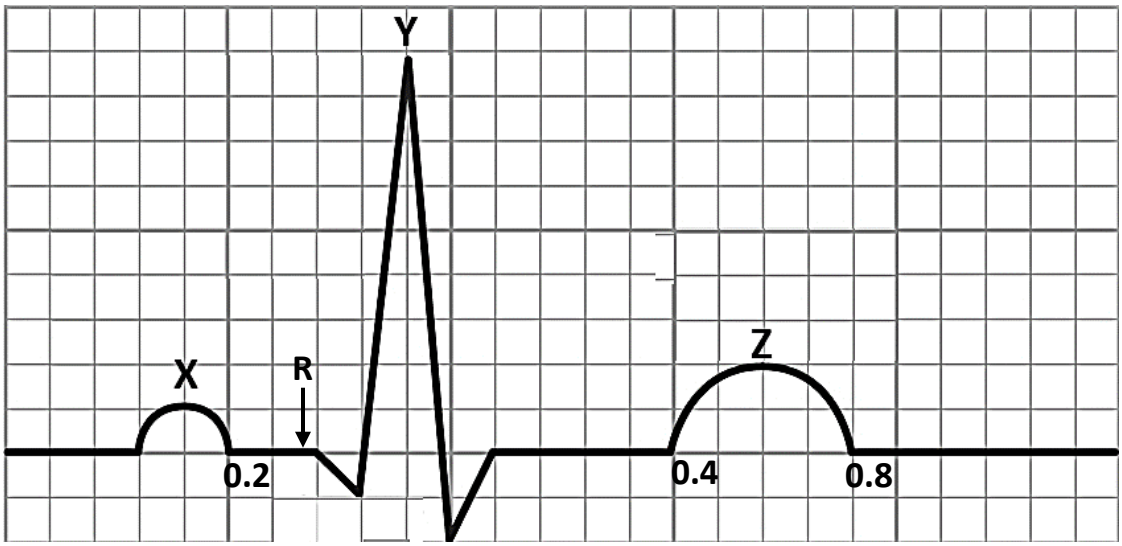
عقدة (2)

العقدة الأذينية البطينية: تؤخر العقدة الأذينية البطينية AV (توجد في منطقة معزولة من نسيج ضام بين الأذينين والبطينين) التيار عن عضلات البطينين لكي ينقبضا بعد الأذينين

ج. وضح في أي مرحلة من مراحل الدورة القلبية يتم إعادة شحن العقدة (1).

الانبساط الكلي

س14. 1. الشكل أدناه يبين تخطيط القلب الكهربائي والدورة القلبية، مستعيناً به أجب عن الأسئلة الآتية:



أ. أكتب البيانات للرموز X، Y، Z

X: الانقباض الأذيني Y الانقباض البطيني Z الانبساط الكلي

ب. أذكر المدة الزمنية التي تستغرقها كل مرحلة في الشكل السابق.

X: 0.1 ثانية Y: 0.3 ثانية Z: 0.4 ثانية

ج. وضح دور العقدة الجيب أذينيه في المرحلة X

العقدة الجيبية الأذينية: تفرغ العقدة الجيبية الأذينية SA التيار الكهربائي في عضلات الأذينين فينقبضان

د. وضح أهمية تأخير وصول التيار الكهربائي في المنطقة R

تؤخر العقدة الأذينية البطينية AV التيار عن عضلات البطينين لكي ينقبضا بعد الأذينين

2. عرف الدورة القلبية

التسلسل الكامل للأحداث في القلب من بداية دقة إلى بداية الدقة التالية.

3. عرف الرجفان

وقوع عضلات القلب في حالة من الإيقاع غير المنتظم بسبب عدم انتظام الإشارات الكهربائية في البطينين.

✓إذا لم تتم إعادة القلب إلى الإيقاع الطبيعي فإن الرجفان في البطينين دائمًا يكون مميت

س15. من خلال دراستك لموضوع ضغط الدم، أجب عن الأسئلة الآتية:

أ. 1. عرف تدفق الدم.

كمية الدم الجاري في الأوعية الدموية في فترة زمنية معينة

2. أذكر اثنين من العوامل التي تعتمد عليها كمية تدفق الدم.

فرق الضغط – مقاومة الأوعية الدموية

3. وضح العلاقة بين مقاومة الأوعية الدموية لجريان الدم وكل من طول وقطر الوعاء الدموي.

تزداد مقاومة الأوعية الدموية لجريان الدم فيها بـ

1- زيادة طول الوعاء الدموي 2- نقصان قطر الأوعية الدموية

4. عرف كل من الضغط الانقباضي – الضغط الانبساطي – ضغط النبض.

الضغط الانقباضي: أعلى ضغط اثناء الانقباض البطيني في القلب الضغط الانبساطي: ضغط الدم اثناء انبساط عضلة القلب

ضغط النبض: الفرق بين الضغط الانقباضي والضغط الانبساطي وهو مؤشر على جودة عمل القلب

ب. فسر علمياً العبارات الآتيـــة:

1. يختلف ضغط الدم الانقباضي مع تقدم العمر

لأن الأوعية الدموية تصبح متصلبة وسريعة التلف كما تقل مرونة الشريان الأبهر مما يؤدي لارتفاع ضغط الدم وانخفاض انتاج خلايا الدم وبالتالي يضخ القلب المزيد من الدم للحفاظ على أكسجة الجسم.

في الشيخوخة أيضًا: تموت بعض الخلايا في العقدة الجيبية الأذينية ولا يتم تعويضها - تنمو الرواسب الدهنية والليفية على القلب - تصبح الصمامات أكثر صلابة

2. تتميز النساء بضغط دم انقباضي أقل مما هو لدى الرجال

يعتقد سبب هذا الفرق هو هرمون التستوستيرون ولزوجة الدم عند الرجال

3. اثناء الاستلقاء لا يعمل القلب بصعوبة لضخ الدم

لأن القلب لا يعمل بصعوبة لضخ الدم في وضع الاستلقاء لأن الرأس والأعضاء تكون في مستوى القلب نفسه

4. يجب عدم الاكثار من تناول الكافيين ومزيلات الاحتقان وأدوية الصداع

بعض الأدوية تسبب ارتفاع ضغط الدم منها الكافيين ومزيلات الاحتقان وأدوية الصداع والمكملات العشبية والستيرويدات

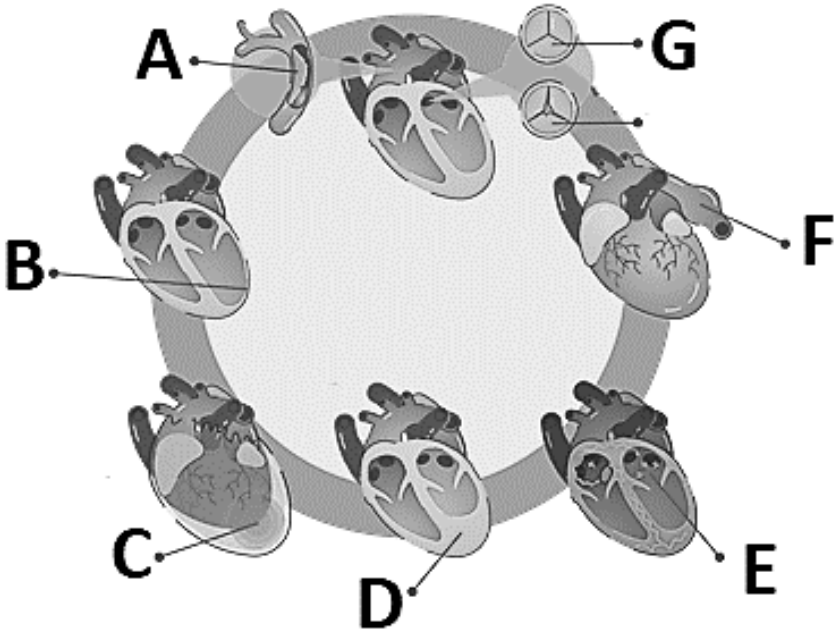
ج. أذكر ثلاثة من العوامل المؤثرة في ضغط الدم

1- الشيخوخة 2. الجنس 3. الوراثة 4. المرض 5. وضعية الجسم

د. أذكر اثنين من أمراض القلب والأوعية الدموية

1. فشل القلب 2. تصلب الشرايين

س16. **يبين الشكل أدناه بعض الأمراض القلبية الشائعة، مستعيناً به أجب عن الأسئلة الآتية:**



أ. **وضــح** العلاقة بين المرض المشار له بالرمز (A) وحدوث كل من

1- الذبحة الصدرية (السكتة القلبية)

1. عندما تتلاصق الليبيدات الزائدة وتتجمع على الجدر الداخلية للشرايين تسبب تصلب الشرايين.

2. يقل تدفق الدم مما يؤدي لارتفاع الضغط ويمكن أن تسبب ذبحة صدرية والتي تحدث عندما يصبح أحد الشرايين المغذية لعضلة القلب مسدودة تماما بسبب الرواسب الدهنية

2. السكتة الدماغية

تجلط دموي غير طبيعي في وعاء رئيس في الدماغ تحدث السكتة الدماغية: حيث تقتل الخثرة الأنسجة العصبية في الدماغ

ب. **أذكــر** اسم كل مرض مع توضيح آلية حدوث كل مرض.

المرض	اســـم المـــرض	آليـــة حدوث المـــرض
B	فشل القلب	ضخ حجرات القلب الدم بشكل غير فعال
C	التهاب التامور	التهاب النسيج المحيط بالقلب
D	اعتلال عضلة القلب	مرض في جدار عضلة القلب
E	اضطراب النظم القلبي	إيقاع كهربائي غير منتظم
F	الشريان الأبهر	تضخم منطقة في الشريان الأبهـــر
G	الصمام	تلف أو عيب في صمام واحد أو أكثر من صمامات القلب

ج. 1. **أذكـــر** ثلاثة اختيارات تقلل من خطر ارتفاع ضغط الدم.

1-التمارين المنتظمة

2-فقدان الوزن

3-نظام غذائي منخفض الدهون وتجنب زيادة الدهون والسكر

4- تناول الملح باعتدال

5- التوقف عن التدخين

2. **أذكـــر** ثلاثة اختيارات (سلوكيات) تزيد من خطر ارتفاع ضغط الدم.

1- قلة الحركة

2-السمنة

3-الوجبات السريعة

4-الكثير من الملح

5- التدخين

3. **وضح تأثيـــر الخثـــــرة في وعاء دموي رئيسي علـــى كـــل من**:

أ. الأنسجة العصبية

تقتل الخثرة الأنسجة العصبية في الدماغ

ب. القلب

يكون الترسب الدهني أو الخثرة بالقرب من القلب فإذا لم يحصل جزء من القلب على الأكسجين فقد تتوقف دقاته

4. **أكتب طريقتين** للوقاية من مرض تصلب الشرايين.

☑الحد من تناول الدهون يوميًا في الوجبات

☑يجب أن تكون نسبة الدهون المشبعة أقل من 10% ولا تكون غنية بالكوليسترول

☑استخدام الدهون الجيدة في المكسرات والأسماك وزيت الزيتون بدلًا من منتجات الألبان واللحوم الحمراء وزيوت النخيل

5. **فســـر**:

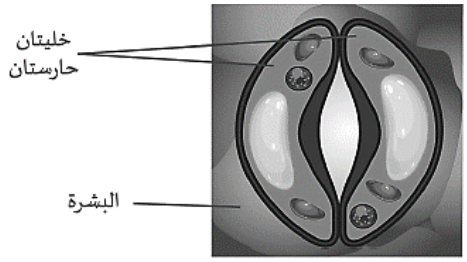
أ. يطلق على مرض ارتفاع ضغط الدم القاتل الصامت.

القاتل الصامت هو مرض ارتفاع ضغط الدم حيث إن الأشخاص الذين يعانون ارتفاع ضغط الدم لا يتعرفون إلى أعراضه

ب. يسبب التدخين ارتفاع ضغط الدم.

لأن النيكوتين يرفع ضغط الدم ويسبب ضيق الشرايين وتصلب جدرها.

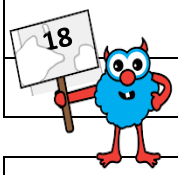
أي مما يلي يعبر بدقة عن دور الفوتوتروبين (مستقبلات الضوء) في الشكل الآتي؟



A	تحفز دخول أيونات البوتاسيوم K^+ لداخل الخلايا الحارسة	☐
B	عودة أيونات H^+ وK^+ وCL^- إلى حد التوازن في التركيز عبر الغشاء	☐
C	إيقاف الضخ النشط لأيونات الهيدروجين H^+ لخارج الخلايا الحارسة	☐
D	تحفز الضخ النشط لأيونات الهيدروجين H^+ لخارج الخلايا الحارسة	■

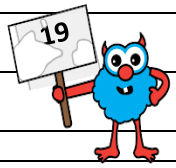
ما التكيفات المتواجدة في ثغور النباتات الصحراوية التي تحد من فقدان الماء في النبات؟

A	الثغور أصغر نسبيًا وعددها أقل	■
B	الثغور صغيرة نسبيًا وعددها كثير	☐
C	الثغور أقل وتبقى مغلقة طول الليل	☐
D	الثغور كبيرة وتبقى مغلقة طوال اليوم	☐



أي مما يلي يوضح الفرق بين النباتات التي تعيش في بيئات شديدة الجفاف والنباتات التي تعيش في بيئات معتدلة؟

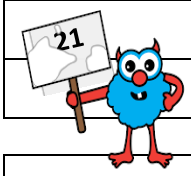
A	الثغور في النباتات التي تعيش في بيئات معتدلة أصغر نسبيًا	☐
B	عدد الثغور أقل في النباتات التي تعيش في بيئات شديدة الجفاف	■
C	الثغور في النباتات التي تعيش في بيئات شديدة الجفاف أكبر نسبيًا	☐
D	تحتوي النباتات التي تعيش في بيئات معتدلة على عدد أقل من الثغور	☐



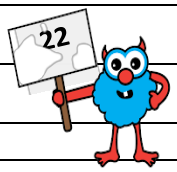
ما الآلية الرئيسية للحركة الصاعدة للعصارة في نسيج الخشب؟

A	النقل النشط	☐
B	الضغط السلبي أو **سحب النتح**	■
C	الضغط الجذري	☐
D	الخاصية الشعرية	☐

أي تراكيب الجذر الآتية تعمل على مرور الماء والمعادن عبر الخلايا الحية للبشرة الداخلية قبل دخولها إلى نسيج الخشب؟		
اللجنين	A	☐
الكيوتين	B	☐
شريط كاسبر	C	■
الفراغات الهوائية	D	☐



ما المقصود بخاصية التلاصق التي يعتمد عليها نقل الماء؟		
انجذاب جزيئات الماء إلى الأسطح القطبية	A	■
مسؤولة عن تحويل جزيئات الماء إلى قطرات	B	☐
قوة على امتداد سطح الماء تشد السطح بعضه إلى بعض	C	☐
تجذب جزيئات الماء على الأسطح جزيئات الماء المتصلة بها	D	☐



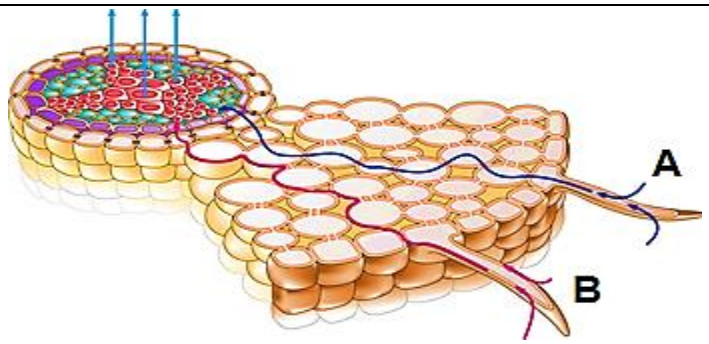
ما المقصود بخاصية التماسك التي يعتمد عليها نقل الماء؟		
انجذاب جزيئات الماء إلى الأسطح القطبية	A	☐
مسؤولة عن تحويل جزيئات الماء إلى قطرات	B	☐
قوة على امتداد سطح الماء تشد السطح بعضه إلى بعض	C	☐
تجذب جزيئات الماء على الأسطح جزيئات الماء المتصلة بها	D	■

ما المقصود بخاصية التوتر السطحي التي يعتمد عليها نقل الماء؟		
انجذاب جزيئات الماء إلى الأسطح القطبية	A	☐
مسؤولة عن تحويل جزيئات الماء إلى قطرات	B	■
ضغط هيدروستاتيكي يدفع الماء إلى أعلى في الخشب	C	☐
تجذب جزيئات الماء على الأسطح جزيئات الماء المتصلة بها	D	☐

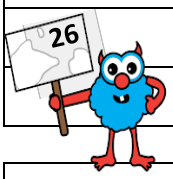
ما الخاصية التي تنشأ من التماسك والتلاصق والتوتر السطحي وتسبب ارتفاع الماء في الأوعية الضيقة مسافة أقل من 1m؟

A	سحب النتح	☐
B	الضغط الجذري	☐
C	الخاصية الشعرية	■
D	الضغط الأسموزي	☐

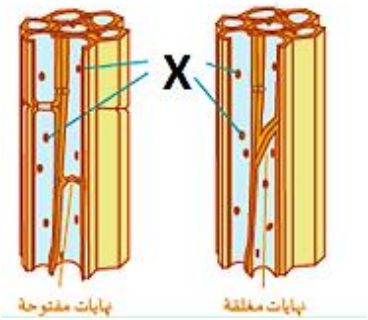
أي مما يلي صحيح ويعبر عنه الشكل التالي؟



A	A مرور الماء في الفراغات خارج الخلايا	☐
B	B مرور الماء عبر الروابط البلازمية المشتركة للخلايا	☐
C	يغير الماء مساره من المسار B إلى المسار A عندما يواجه شريط كاسبر	■
D	يغير الماء مساره من المسار A إلى المسار B عندما يواجه شريط كاسبر	☐



ما اسم التراكيب المشار لهـا بالرمز X **في الشكل التالي؟**



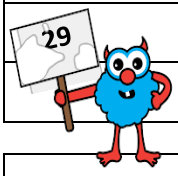
A	النقر	■
B	الثغور	☐
C	الثقوب	☐
D	المصدر	☐

ما اسم المادة الشمعية التي تترسب على جدر خلايا التركيب المشار له بالرمز A في الشكل التالي؟

A	اللجنين	☐
B	السوبرين	■
C	الكايتين	☐
D	الفلين	☐

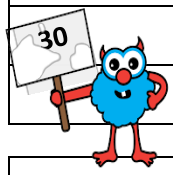
ماذا تسمى الفتحات الصغيرة التي تربط الممرات في الخلايا المتجاورة في الممر الخلوي الجماعي؟

A	روابط بلازمية	■
B	شريط كاسبر	☐
C	مادة اللجنين	☐
D	مادة السوبرين	☐



أي مما يلي يعتبر من تكيفات الشعيرات الجذرية وتساعدها في أداء وظائفها؟

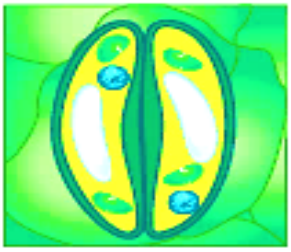
A	جدرها الخلوية رقيقة	■
B	جدرها الخلوية سميكة	☐
C	محاطة بمادة شمعية تسمى السوبرين	☐
D	عددها قليل ومتفرع لزيادة المساحة السطحية	☐



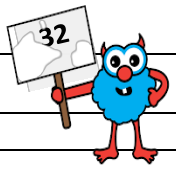
ما الفتحات الدقيقة التي تتصل الفراغات الهوائية في ورقة نبات تمر حنة من خلالها بالوسط الخارجي؟

A	النقر	☐
B	الثغر	■
C	المصدر	☐
D	المصب	☐

أي مما يلي يعبر عن حالة الثغر في الشكل المقابل؟

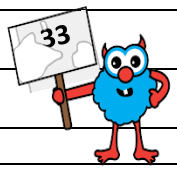


A	إيقاف الضخ النشط لأيونات الهيدروجين H^+	■
B	تنتشر أيونات البوتاسيوم $K+$ إلى داخل الخلايا الحارسة	☐
C	يتدفق الماء إلى داخل الخلايا الحارسة بفعل الخاصية الأسموزية	☐
D	الضخ النشط لأيونات الهيدروجين H^+ لخارج الخلايا الحارسة باستهلاك ATP	☐

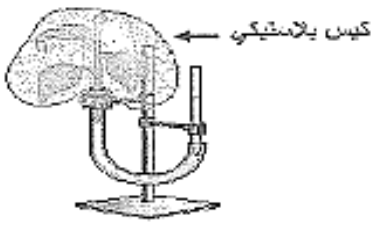


أي من الظروف التالية تساعد في ان يتولد الضغط الجذري في النبات؟

A	ليلا عند اغلاق الثغور	■
B	ليلا عند فتح الثغور	☐
C	نهارًا عند فتح الثغور	☐
D	نهارًا عند غلق الثغور	☐



إلى أي من العوامل المؤثرة على معدل النتح في النبات يشير الشكل المقابل؟

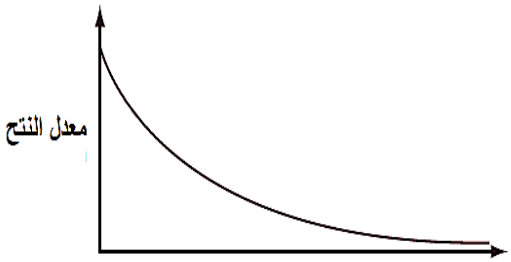


A	الحرارة	☐
B	الرياح	☐
C	الرطوبة	■
D	الإضاءة	☐

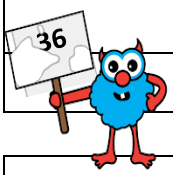
أي من العوامل التالية تزيد معدل النتح؟

A	ارتفاع درجة الحرارة	■
B	انخفاض سرعة الرياح	
C	زيادة نسبة الرطوبة	
D	انخفاض درجة الحرارة	

ما العامل المؤثر على معدل النتح في الشكل التالي؟

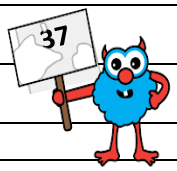


A	الرطوبة	■
B	الرياح	
C	درجة الحرارة	
D	شدة الضوء	



ماذا يحدث لمعدل النتح عند زيادة معدل الرطوبة في الهواء من 20 ٪ **إلى** 40 ٪؟

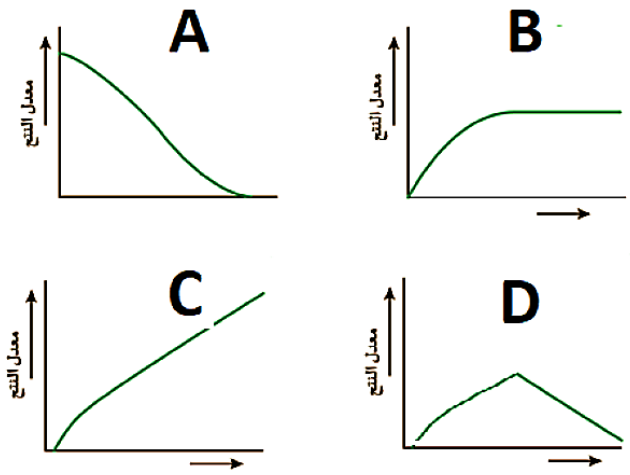
A	يظل ثابت	
B	يتضاعف	
C	يقل للنصف	■
D	يتوقف نهائيا	



ماذا يحدث لمعدل النتح عند نسبة رطوبة 100%؟

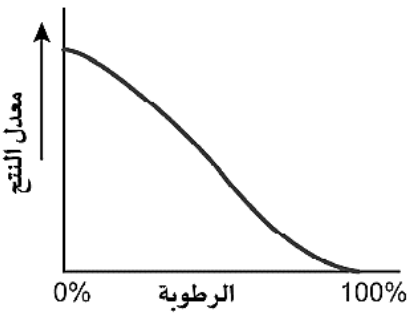
A	يزداد معدل التبخر	
B	يتضاعف معدل التبخر	
C	يظل معدل النتح ثابت	
D	ينخفض معدل النتح إلى الصفر	■

أي من المنحنيات التالية يمثل العلاقة بين الرطوبة ومعدل النتح؟



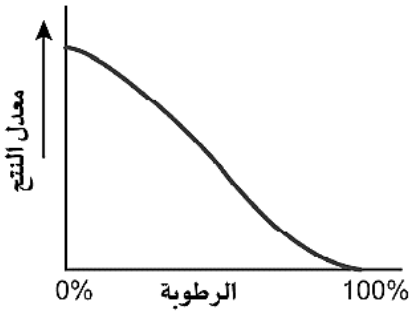
A	A	■
B	B	☐
C	C	☐
D	D	☐

ما سبب انخفاض معدل النتح عند نسبة 100 ٪ **في الشكل المجاور؟**

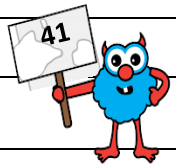


A	سرعة الرياح	☐
B	درجة الحرارة	☐
C	عدم قدرة الهواء حمل المزيد من بخار الماء	■
D	يكون الهواء جافًا ويستوعب الرطوبة بسرعة كبيرة	☐

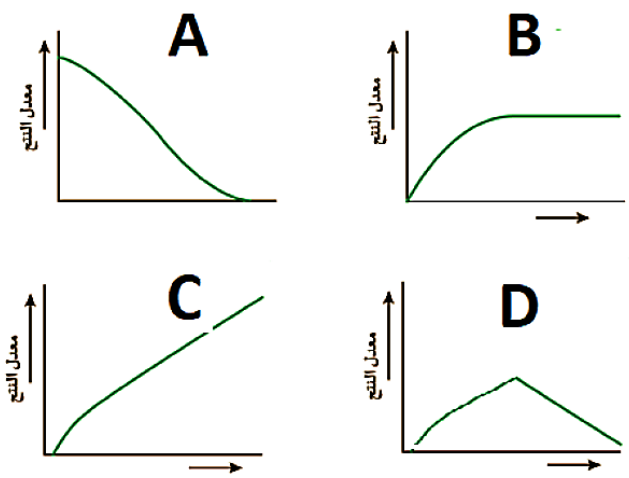
ما سبب ارتفاع النتح عند نسبة 0 ٪ في الشكل المجاور؟



A	سرعة الرياح	☐
B	درجة الحرارة	☐
C	عدم قدرة الهواء حمل المزيد من بخار الماء	☐
D	يكون الهواء جافًا ويستوعب الرطوبة بسرعة كبيرة	■

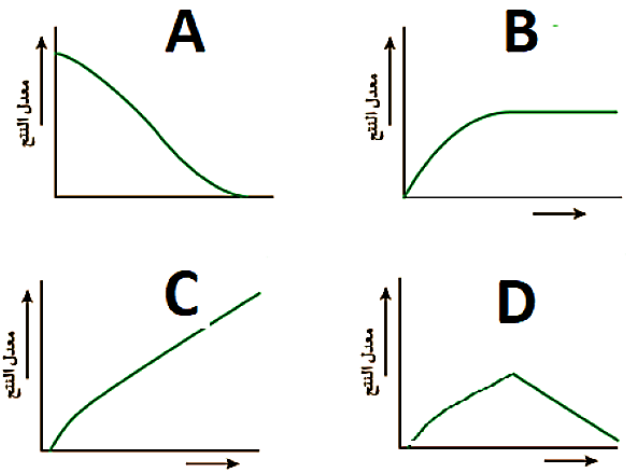


أي من المنحنيات التالية يمثل العلاقة بين درجة الحرارة ومعدل النتح؟

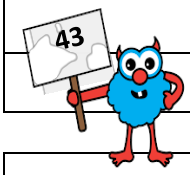


A	A	☐
B	B	■
C	C	☐
D	D	☐

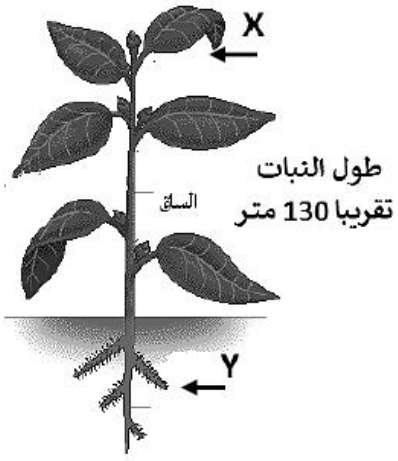
أي من المنحنيات التالية يمثل العلاقة بين سرعة الرياح ومعدل النتح؟



A	A	☐
B	B	☐
C	C	■
D	D	☐



كم يكون فرق الضغط atm **بين** Yوx **اللازم لرفع الماء لأعلى في النبات حسب الشكل أدناه؟**

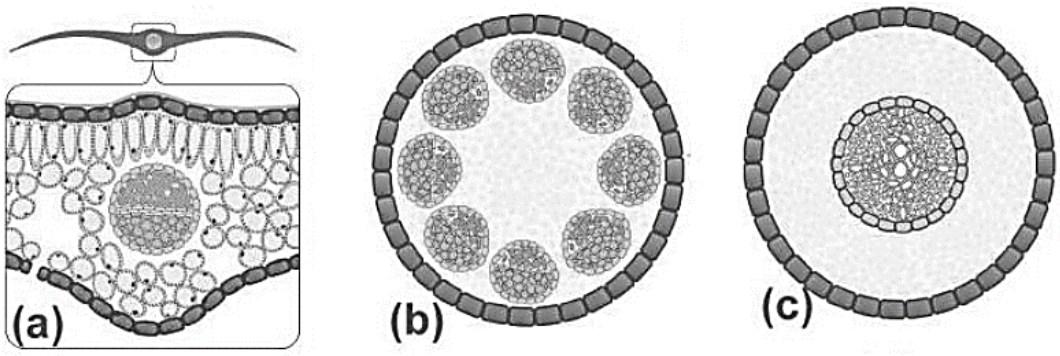


16	A	☐
20	B	☐
75	C	■
120	D	☐

ثانياً: الأسئلة المقالية

س1. الشكل أدناه يبين ثلاثة أنواع من القطاعات العرضية A وB وC في النبات ذات الفلقتين،

مستعينا به أجب عن الأسئلة الآتية



أ. صف ترتيب الحزم الوعائية في القطاعات الثلاثة

a في الورقة ينتقل الماء في الخشب بالقرب من السطح العلوي وتتحرك عصارة اللحاء على طول الجانب السفلي

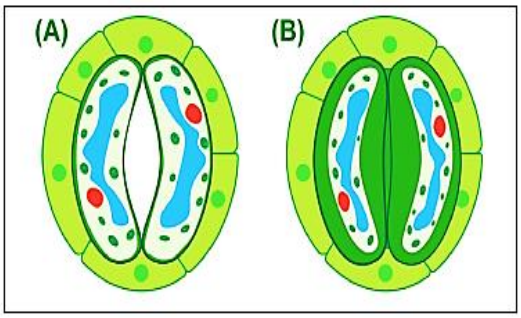
b في الساق تكون الحزم الوعائية على شكل حلقة مجاورة للبشرة ويكون الخشب بعيدًا عن السطح لتقليل فقدان الماء

c في الجذر حزمة وعائية واحدة في المركز ويظهر الخشب على شكل نجمة

2. فسر: عندما ينضج الخشب تموت الخلايا المكونة له وتتحلل أطرافها المتصلة في النباتات

لتشكل أنبوبًا مجوفًا يشكل ممر للماء فيما بعد

3. **اشرح** آلية تحول الثغر من الحالة B إلى الحالة A في الشكل المجاور



في النهار تحفز مستقبلات الضوء الفوتوتروبين

الضخ النشط لأيونات الهيدروجين خارج الخلايا الحارسة باستخدام

ATP يختل التوازن الكهروكيميائي حيث يصبح السيتوسول أكثر سالبية

بالخارج تدخل أيونات البوتاسيوم لإعادة الاتزان الكهروكيميائي وتجذب

معها أيونات الكلور يزداد تركيز الأملاح KCL في الداخل يتدفق الماء

بالخاصية الأسموزية لداخل الخلايا الحارسة فتمتلئ بالماء ويفتح الثغر

س2. أ. **تختلف النباتات عن الحيوانات في أوجه مهمّة تجعل احتياجات النقل لدى النباتات مختلفة عن الحيوانات.**

في ضوء العبارة السابقة أجب عن الأسئلة التالية:

1. أذكر اثنين من أوجه الاختلاف بين النباتات والحيوانات.

1. تستخدم النباتات ضوء الشمس مصدر للطاقة بينما الحيوانات تعتمد على الطعام

2. تستخدم النباتات ثاني أكسيد الكربون كمصدر أساسي للكربون في الجزيئات العضوية التي تصنعها

2. فسر العبارات التالية: I. النباتات لها أشكال متفرعة ممتدة بينما الحيوانات تكون أجسامها متراصة.

لتزيد من مساحة سطحها لتمكنها من امتصاص معظم أشعة الشمس والعناصر الغذائية بينما في الحيوانات أجسامها متراصة لتقلل من مساحتها السطحية

II. النباتات لا تحتاج إلى أجهزة لتبادل الأكسجين O_2 وثاني أكسيد الكربون CO_2.

لأن هذه الغازات تنتشر مباشرة إلى الخلايا في الجذور والسيقان والأوراق

ب. أذكر نوعين من الأنسجة الوعائية الناقلة فسي نباتات اليابسة.

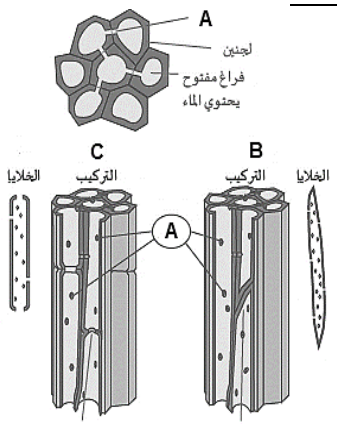
1. الخشب 2. اللحاء

ج. **أذكر اثنين من وظائف الخشب في النباتات ذوات الفلقتين.**

1. يمنح الخشب الصلابة والمتانة للنبات

2. نقل الماء داخل النبات مسافات طويلة

س3. **يوضح الشكل التالي تركيب الخشب في نباتات ذوات الفلقتين، مستعينا به أجب عن الأسئلة التالية:**



أ. أذكر أهمية التركيب المشار له بالرمز A.

A النقر ينتقل الماء بين خلايا الأوعية من خلال النقر كما يتحرك الماء في القصيبات بسهولة على طول الخلايا

ب. أكتب أسماء التراكيب المشار لها بالرموز Cو B في الشكل المقابل.

B: قصيبات C: أوعية

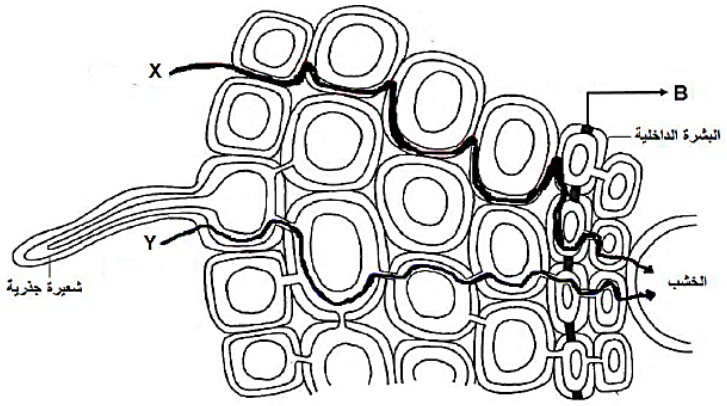
ج. أكتب أهمية مادة اللجنين.

بوليمر قوي من السكريات مقاوم لضغط الماء وبالتالي يجعل الخشب يتحمل الضغط السلبي الضخم ولا ينهار

د. وضح أهمية موت خلايا الخشب المشار لها بالرمز C وتحلل أطرافها المتصلة بعد نضج الخشب

لتشكل أنبوبًا مجوفًا يشكل ممر للماء فيما بعد

س4. يوضح الشكل التالي مسار النقل لمسافات قصيرة بين الخلايا النباتية، مستعينا به أجب عن الأسئلة التالية



أ. أكتب اسم كل من الممرين Xو Y في الشكل السابق.

X: الممر الخارج خلوي Y: الممر الخلوي الجماعي

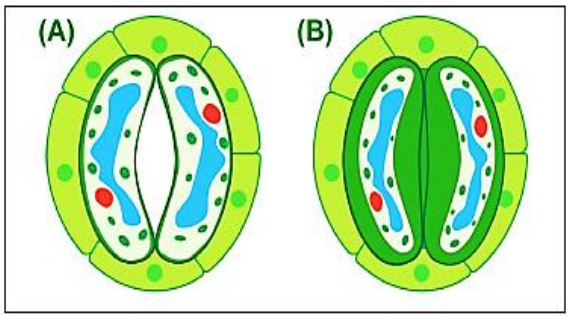
ب. وضح أهمية التركيب المشار له بالرمز B في الشكل السابق

B: شريط كاسبر 1. يمنع مرور الماء عبر الممر الخارج خلوي 2. يمنع عودة الماء والمعادن إلى القشرة

ج. أذكر تأثير التركيب B على كل من الممرين المشار لهم بالرمز Yو X

يغير مسار الماء في الممر X الخارج خلوي إلى الممر الخلوي الجماعي Y بينما لا يؤثر على الممر الخلوي الجماعي

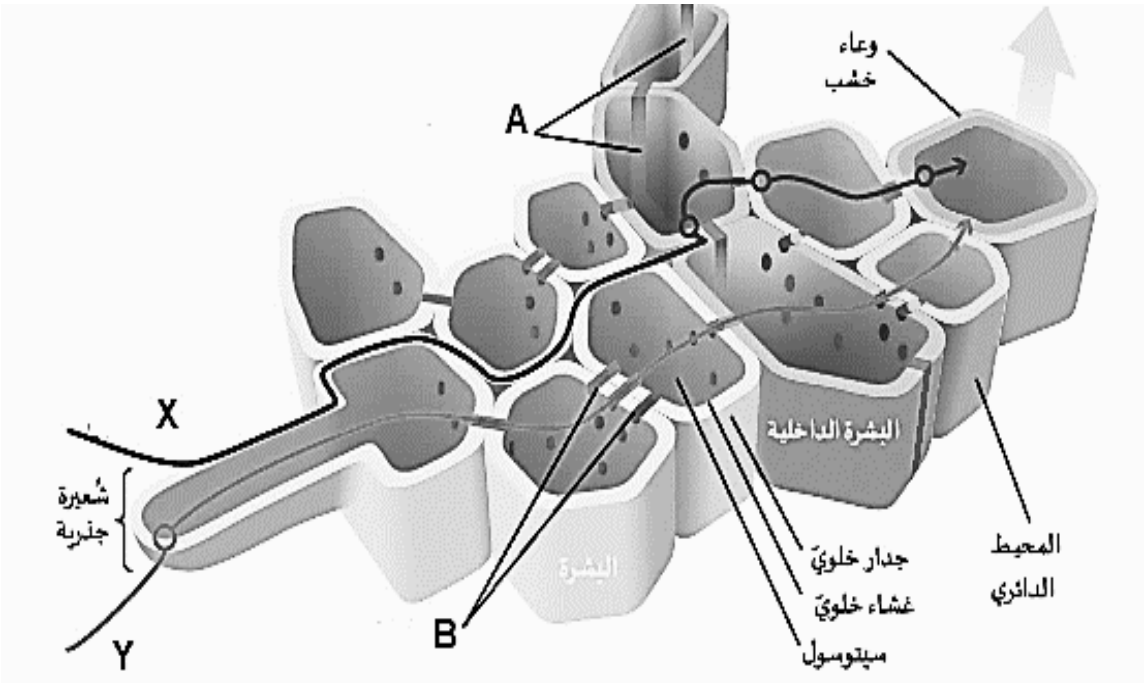
د. **اشرح** آلية عمل الثغور في كل من Aو B في الشكل المجاور



A	B
في النهار تحفز مستقبلات الضوء الفوتوتروبين الضخ النشط لأيونات الهيدروجين خارج الخلايا الحارسة باستخدام ATP يختل التوازن الكهروكيميائي حيث يصبح السيتوسول أكثر سالبية بالخارج تدخل أيونات البوتاسيوم لإعادة الاتزان الكهروكيميائي وتجذب معها أيونات الكلور يزداد تركيز الأملاح KCL في الداخل يتدفق الماء بالخاصية الأسموزية لداخل الخلايا الحارسة فتمتلئ بالماء ويفتح الثغر	في الليل مستقبلات الفوتوتروبين: إيقاف الضخ النشط لأيونات الهيدروجين تعود أيونات +H+، K+، CL+ إلى حد التوازن يخرج الماء للخارج بالخاصية الأسموزية تترهل الخلايا الحارسة ويغلق الثغر

س5. **يوضح الشكل أدناه النقل الأفقي للماء في الجذور، مستعينا به أجب عن الأسئلة التالية:**

أ. اشرح طريقة انتقال الماء من خلال الممرات Xو Y وصولاً إلى نسيج الخشب.



الممر X	الممر Y
الممر الخارج خلوي إلى الخشب ☑ينتشر الماء بالخاصية الأسموزية من التربة إلى الشعيرات الجذرية ☑ينتقل الماء عبر الممر الخارج خلوي حتى يصل إلى البشرة الداخلية ويواجه شريط كاسبر ☑يغير شريط كاسبر مسار الماء من الممر خارج الخلوي إلى الممر الخلوي الجماعي وصولًا للخشب	**الممر الخلوي الجماعي** ☑يدخل الماء إلى الشعيرات الجذرية حيث تقوم الأغشية شبه المنفذة بترشيح المواد الذائبة ☑ينتقل الماء من خلية إلى أخرى عبر الروابط البلازمية ☑يصل الماء إلى الخشب متجاوزًا شريط كاسبر

ب. أذكر اثنين من التكيفات المتواجدة في الشعيرات الجذرية والتي تساعدها في أداء وظائفها.

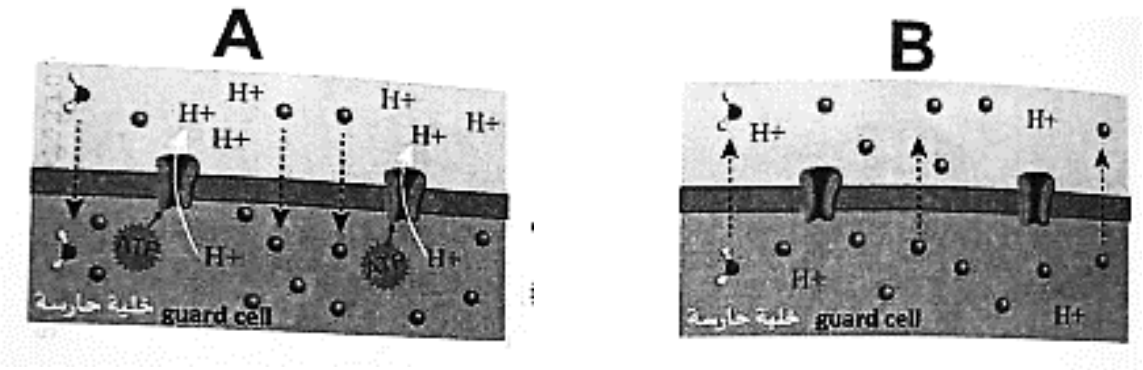
(1) عددها بالملايين مما يزيد من المساحة السطحية لامتصاص الماء.

(2) جدرها الخلوية رقيقة تسهل مرور الماء والمعادن

ج. **وضح ماذا يحدث في حال فقدان التركيب A من البشرة الداخلية لجذر النبات**

1. يمر الماء عبر الممر الخارج خلوي وصولًا للخشب 2. تعود الماء والمعادن إلى القشرة من خلايا الخشب

س6. أ. **الشكل أدناه يبين عملية فتح وغلق الثغور، مستعينا به أجب عن الأسئلة الآتية:**



اشرح دور مستقبلات الفوتوتروبين وأثر هذا الدور في الخلية الحارسة في الحالتين (A) و (B).

	A	B
الدور	تحفز الضخ النشط لأيونات الهيدروجين خارج الخلايا الحارسة باستخدام ATP	إيقاف الضخ النشط لأيونات الهيدروجين
الأثر	☑يختل التوازن الكهروكيميائي حيث يصبح السيتوسول أكثر سالبية بالخارج ☑تدخل أيونات البوتاسيوم لإعادة الاتزان الكهروكيميائي وتجذب معها أيونات الكلور ☑يزداد تركيز الأملاح KCL في الداخل ☑يتدفق الماء بالخاصية الأسموزية لداخل الخلايا الحارسة فتمتلئ بالماء ويفتح الثغر	☑تعود أيونات H^+، K^+، CL^+ إلى حد التوازن ☑يخرج الماء للخارج بالخاصية الأسموزية ☑تترهل الخلايا الحارسة ويغلق الثغر

ب. وضح **ثلاثة** من التحديات التي تواجهها النباتات في نقل الماء.

1- حركة الماء في النباتات لأعلى ضد الجاذبية الأرضية
2- تتم حركة الماء بالنقل السلبي بدون استهلاك طاقة
3- يجب أن يكون عمود الماء متصلًا في الأوعية الخشبية بدون فراغات هوائية

ج. **وضح** طريقة حصول الأنواع الكثيرة من النباتات الصحراوية التي تبقى ثغورها مغلقة طوال اليوم على ثاني أكسيد الكربون.

1. تفتح الثغور في الليل وتخزن ثاني أكسيد الكربون على شكل أحماض عضوية
2. تستهلك الأحماض العضوية في اليوم التالي في عملية البناء الضوئي.

س7. **يتحرّك الماء في نسيج الخشب إلى الأعلى مترًا واحدًا في الساعة تقريبًا، وهذا يُسمّى التدفّق الكمّي وهو أسرع بآلاف المرّات من الانتشار في ضـــوء العبارة السابقـــة أجب عن الأسئـــلة التالية:**

أ. فسر العبارة التالية: تتحرّك كتلة الماء في الخشب إلى الأعلى عكس قوة الجاذبية.

ينتقل الماء من جهد الماء العالي في الجذور إلى جهد الماء المنخفض في الأوراق

ب. اشرح كيف يساعد الفرق في جهد الماء على سحب الماء من الجذور إلى الأوراق؟

ينتقل الماء من جهد الماء العالي في الجذور إلى جهد الماء المنخفض في الأوراق

د. 1- وضح المقصـــود بكـل من:

أ- التلاصق تنجذب جزيئات الماء إلى الأسطح التي لديها جزيئات قطبية

ب- التماسك تقوم جزيئات الماء الملتصقة بالأسطح بجذب جزيئات الماء المتصلة بها

ج- التوتر السطحي شد سطح الماء بعضه إلى بعض بسبب التماسك بين جزيئات الماء وهو يسحب الماء محولًا اياه إلى قطرات

2- أذكر ثلاث طرق من خلالها يؤثر جهد الماء في النبات.

① زيادة الضغط الهيدروستاتيكي داخل الخلايا التي يتدفق اليها الماء بفعل الخاصية الأسموزية

② حركة الماء نحو الخلية التي لديها تركيز أعلى من المذاب بالخاصية الأسموزية

③ الخاصية الشعرية: خاصية سحب الماء لأعلى في أنبوب رفيع نتيجة التماسك والتلاصق معًا

3. **وضح** آلية تكون الضغط الجذري في النبات ليلًا.

☑في الليل لا يحدث نتح بسبب غلق الثغور تضخ خلايا الجذر المعادن والأيونات في الخشب بالنقل النشط

☑يزداد تركيز الأملاح في أوعية الخشب ويقل جهدها المائي مما يؤدي لسحب الماء بالخاصية الأسموزية

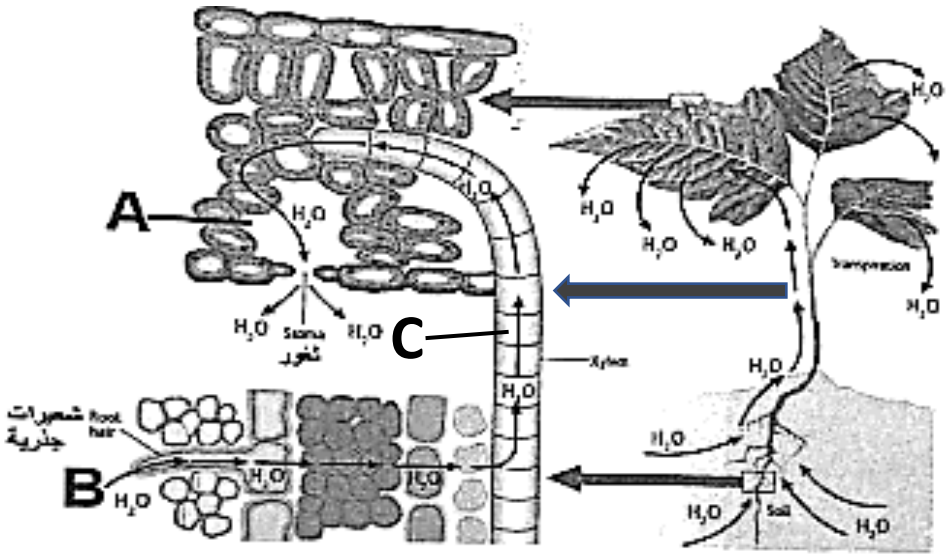
☑يسبب الماء ضغط هيدروستاتيكي يسمى الضغط الجذري

4. **أذكر ثلاث آليات يعتمد عليها نقل الماء في أوعية النباتات**

1. الضغط الجذري: ضغط ايجابي في خشب الجذور يدفع الماء مسافة أقل من 1m
2. الخاصية الشعرية: ارتفاع الماء في الأنابيب الضيقة بسبب التلاصق والتماسك والتوتر السطحي لأقل من 1m
3. سحب النتح: ضغط سلبي في خشب الأوراق

س8. **يوضح الشكل ادناه فرضية تفسر انتقال الماء من الجذور عبر السيقان إلى الأوراق**

مستعينا به أجب عن السؤال الآتي



1. **اشرح** ما يحدث في كلا من A وBوC طبقًا لفرضية الشد والتماسك

A

1. يسخن الماء في الممر خارج الخلوي لخلايا النسيج المتوسط ويتبخر من خلال الثغور بفعل أشعة الشمس.

2. يسبب التبخر المستمر تقعر سطح الماء المتواجد على جدران خلايا النسيج المتوسط مما يؤدي لتمدد سطح السائل ويزداد التوتر السطحي الذي يسبب ضغط سلبي (شد) على جزيئات الماء داخل جدر خلايا النسيج المتوسط

3. ينتقل الماء من الخشب إلى خلايا الأوراق بالخاصية الأسموزية بسبب تركيز المذابات العالي في خلايا الأوراق وبالتالي جهد ماء قليل.

B

يتدفق الماء من التربة إلى الشعيرات الجذرية بالخاصية الأسموزية حيث السيتوسول يحتوي على تركيز عالي للمذاب وبالتالي جهد ماء أقل

C

1. ينتقل الماء من الخشب إلى خلايا الأوراق بالخاصية الأسموزية بسبب تركيز المذابات العالي في خلايا الأوراق وبالتالي جهد ماء قليل.

2. ينتقل الشد السلبي الناتج عن التبخر في الأوراق إلى الخشب في الأسفل يتم سحب عمود الماء للأعلى عبر الخشب

3. بسبب استمرار النتح يستمر الضغط السلبي في الخشب يتم سحب الماء من الجذور بالشد

ب. **وضح العلاقة بين ضوء الشمس وآلية فتح وغلق الثغور**

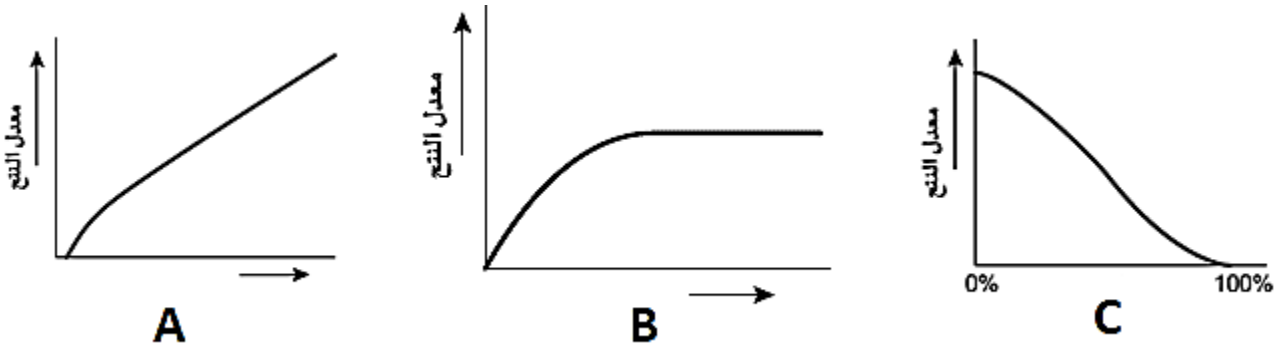
فتح الثغور

في النهار تحفز طاقة ضوء الشمس الإلكترونات في الكلوروفيل فتمتلئ فجوات الخلايا الحارسة بالماء وتفتح الثغور

غلق الثغور

في الليل تفقد الخلايا الحارسة الماء وتنكمش فتغلق الثغور

ج. **الشكل أدناه يوضح العلاقة العوامل البيئية المؤثرة على معدل النتح، أجب عن السؤال التالي:**



أذكر اسم كل عامل مع شرح العلاقة بين كل عامل ومعدل النتح مع التفسير

	العامل A	**العامل** B	**العامل** C
اسم العامل	سرعة الرياح	درجة الحرارة	الرطوبة
العلاقة مع معدل النتح	كلما زادت سرعة الرياح يزداد معدل النتح	كلما زادت درجة الحرارة يزداد معدل النتح	كلما زادت الرطوبة يقل معدل النتح
التفسير	لأن الهواء المتحرك يحمل الهواء الرطب بعيدًا عن سطح الورقة	مع زيادة درجة الحرارة تزداد طاقة الحركة لجزيئات الماء ويرتفع معدل التبخر	لأن معدل النتح يعتمد على الفرق بين الرطوبة داخل الورقة وخارجها (يقل فرق الجهد بين داخل وخارج الورقة) ✓يكون الهواء عند نسبة رطوبة 0% جاف تماما ويستوعب الرطوبة بنسبة كبيرة. ✓عند نسبة رطوبة 100% لا يمكن للهواء حمل المزيد من بخار الماء لذلك ينخفض معدل النتح إلى الصفر.

س9. تستخدم النباتات ممرين متوازيين للنقل لمسافات قصيرة في الجذور على وجه الخصوص.

في ضوء هذه العبارة أجب عن الأسئلة الآتية

1. قارن بين الممرين في الجدول أدناه

المقارنة	الممر الخارج خلوي	الممر الخلوي الجماعي
مسار الماء	ينتقل الماء في المنطقة خارج الغشاء الخلوي في الفراغات خارج الخلوية	ينتقل الماء من خلية إلى أخرى عبر الروابط البلازمية وهي فتحات في الجدر الخلوية للخلايا
تأثير شريط كاسبر	يغير مسار الماء من الممر الخارج خلوي إلى الممر الخلوي الجماعي	لا يؤثر على مسار الماء في الممر الخلوي الجماعي

2. فسّر: أ. وجود حلقات اللجنين في جدر أنسجة الخشب للنبات

تمنع حلقات اللجنين انهيار أوعية الخشب بسبب الضغط السلبي الضخم لأنها مقاومة لضغط الماء

ب. إدخال فقاعة هواء في أنابيب الخشب توقف امتصاص ونقل الماء في النبات

بسبب انهيار عمود الماء وتوقف انتقال الضغط السلبي وبالتالي توقف امتصاص الماء ونقله

ج. التبخر المستمر في أوراق النبات يسحب الماء من سيتوسول خلايا الأوراق إلى الممر الخارج خلوي.

يسبب التبخر المستمر تقعر سطح الماء المتواجد على جدران خلايا النسيج المتوسط مما يؤدي لتمدد سطح السائل ويزداد التوتر السطحي الذي يسبب ضغط سلبي (شد) على جزيئات الماء داخل جدر خلايا النسيج المتوسط

د. ينتقل الضغط السلبي في النبات الناتج من سحب الماء في الأوراق إلى نسيج الخشب.

لأن عمود الماء متصل من الجذور إلى الأوراق

هـ. تولد قوة شد تسحب الماء من الجذور إلى أوراق النبات بالتتابع.

بسبب قوة التماسك حيث تتقارب الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء فتتولد قوة شد تسحب الماء بالتتابع من الجذور إلى الأوراق

ي. عدد الثغور الموجودة في الأوراق الأحفورية يشكل دليلًا على مستويات CO_2 في الغلاف الجوي للأرض في الأزمنة الماضية.

لأن عدد الثغور القليل دليل على جو غني بثاني أكسيد الكربون وبالعكس