الأحـــيـــاء

الـكـورس الثاني

١١

معلم صفوة الكويت
KuwaitTeacher.com

UULA

الأحـــيـــاء

الـكـورس الثاني

١١

معلم الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

شلون تتفوق بدراستك

طريقة علا المتكاملة للدراسة تشمل الاستفادة من المذكرة و الفيديوهات و الاختبارات

⚠ علا تخلي المذكرة أقوى

تبي أعلى الدرجات؟ لا تعتمد على المذكرة بروحها – ادرس صح من الفيديوهات و الاختبارات

فيديوهات تشرح لك

تابع الفيديوهات و انت تدرس المذكرة عشان تضبط الدرس

اختبارات ذكية تدربك

حل الاختبارات الالكترونية أول بأول عشان ترفع مستواك

اشترك بالمادة

احرص على تفعيل اشتراكك عشان تستفيد كثر ما تقدر

اكتشف عالم التفوق مع باقات علا

ادرس جميع مواد مرحلتك باشتراك واحد بسعر خيالي

KuwaitTeacher.Com

المـــــنـــــقـــــذ

أقوى مذكرة صارت الحين أقوى و أقوى مع خاصية **المنقذ** للمساعدة الفورية

شنو المنقذ ؟
امسح الباركود بكاميرا تلفونك
وتعرف على طريقة استخدام المنقذ

شنو فايدة هالخاصية ؟
أول ما تحتاج مساعدة بالمادة , المنقذ بينقذك .

امسح الباركود بكاميرا التلفون أو اضغط عليه إذا كنت فاتح المذكرة من جهازك و يطلع لك فيديو الشرح.

KuwaitTeacher.Com

قائمة المحتوى

01 الفصل الأول: الجهازان العظمي والعضلي

5 الدرس 1-2: الهيكل العظمي للإنسان

02 الفصل الثاني: الجهازان الهضمي والإخراجي

22 الدرس 2-2: الجهاز الهضمي للإنسان

49 الدرس 2-4: الجهاز الإخراجي للإنسان

03 الفصل الثالث: الجهازان التنفسي والدوري

69 الدرس 3-1: التنفس الخلوي

108 الدرس 3-2: الجهاز التنفسي للإنسان

131 الدرس 3-4: الجهاز الدوري للإنسان

صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

الدرس 1-2: الهيكل العظمي للإنسان

س مم يتكون هيكل جنين الإنسان قبل الولادة؟

من الغضروف.

س كيف يتحول غضروف جنين الإنسان إلى عظام (هيكل عظمي)؟

يضاف الكالسيوم والفوسفور إلى معظم الغضروف فيتحول إلى عظام .

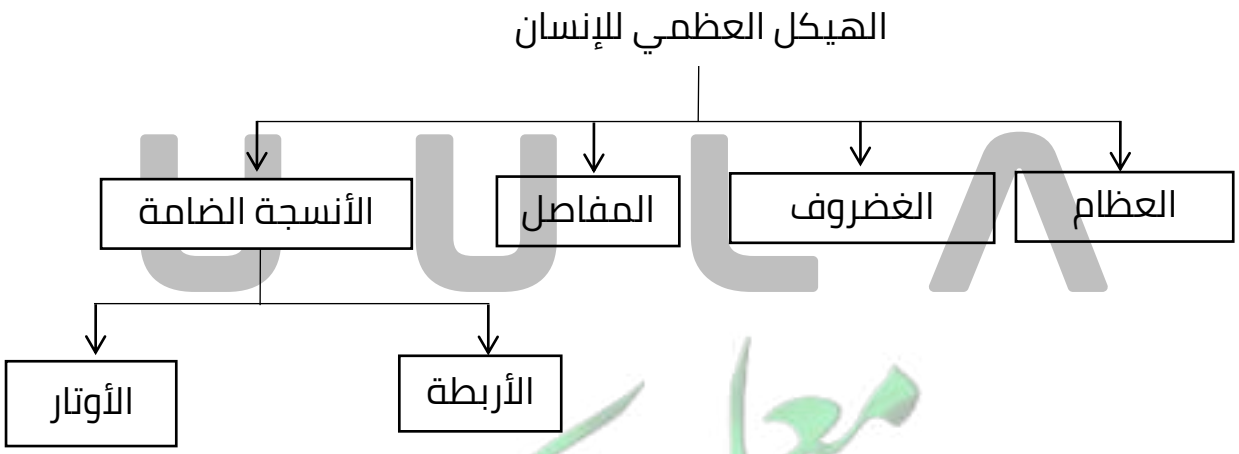
س علل: وجود بقعة لينة (نسيج ضام رخو) في جمجمة الأطفال ؟

حتى تسمح للدماغ والجمجمة بالنمو.

ملاحظة

تستبدل هذه البقعة اللينة في البالغين بصفائح عظمية صلبة في الجمجمة .

س مم يتكون الهيكل العظمي للإنسان؟



ملاحظة

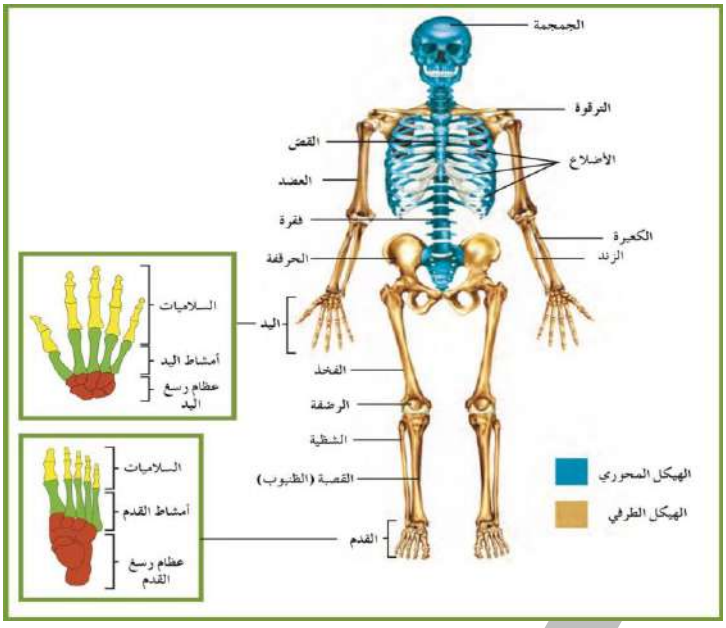
يتكون الهيكل العظمي للإنسان من 206 عظمة.

KuwaitTeacher.Com

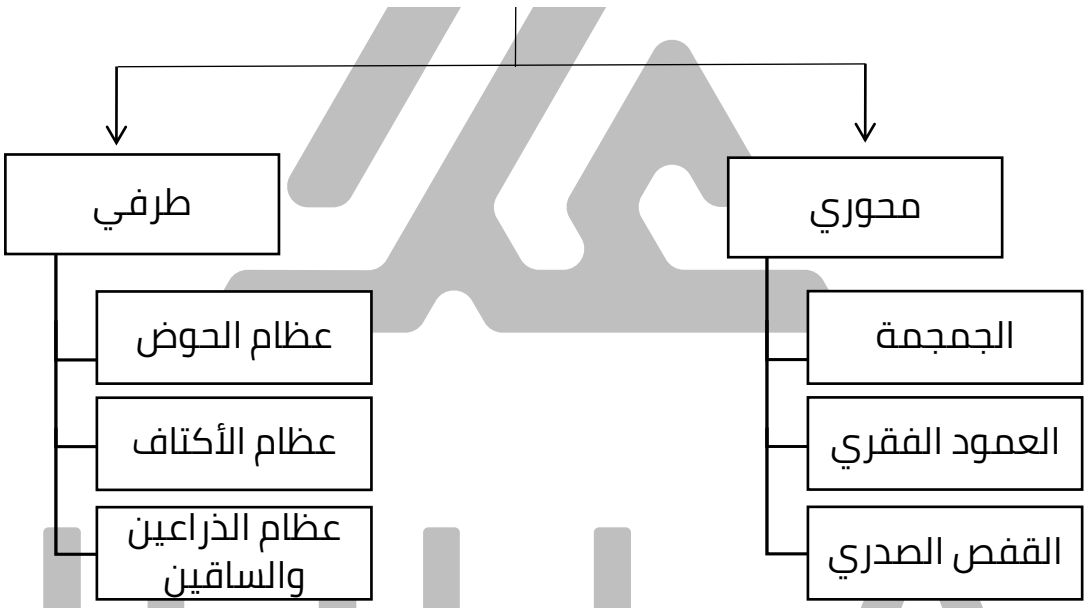
جميع الحقوق محفوظة ©

ملاحظة

لكــل عظمــة شــكل و حجــم يناسبان وظيفتها الخاصة بها.



ينقسم الهيكل العظمي للإنسان



أهمية الهيكل المحوري:

- حماية الأعضاء الحيوية مثل الدماغ والقلب والرئتين.

س علل: يتكون العمود الفقري من فقرات مرصوصة فوق بعضها البعض ؟

لتحافظ على استقامة الجسم وتسمح له أن ينثني ويلتف في أوضاع متعددة.

س ما أهمية الأنسجة الرخوة الموجودة داخل الفقرات والأضلاع وعظمة القص ؟

تصنيع كريا الدم الحمراء والبيضاء.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

أهمية الهيكل الطرفي:

- المشي والجري وتناول الطعام وأداء جميع الأنشطة الخاصة بالكائنات الأرضية المتحركة.

ملاحظة

تتحرك عظام الذراعين والساقين مثل الروافع.

س علل: يتميز العظم بأنه صلب؟

وذلك بسبب ترسب الكالسيوم وتخزينه في العظام.

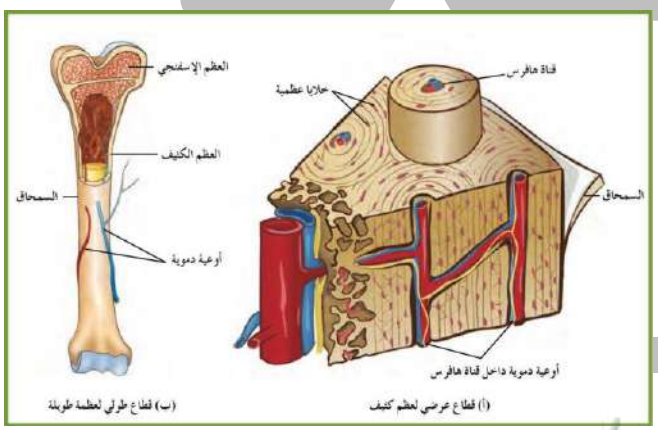
س علل: يعتبر الكالسيوم عنصر ضروري للغاية ؟

لأن الجسم يحتاج إليه من أجل الانقباض العضلي ونقل النبضات العصبية.

س ما أهمية الكالسيوم:

- يكسب العظام صلابتها.
- يساعد في عملية الانقباض العضلي.
- نقل النبضات العصبية.

تركيب العظام :



ملاحظة

- تكتسب العظام صلابتها من العناصر المعدنية الموجودة فيها وهي الكالسيوم والفسفور.
- العظام عبارة عن نسيج حي يحتوي على خلايا وعناصر معدنية.

س ما المقصود بغشاء السمحاق ؟

هو غشاء يغطي العظام ما عدا أطرافها يتفرع خلاله الكثير من الأوعية الدموية الصغيرة.

س علل: يتفرع من خلال السمحاق الكثير من الأوعية الدموية الصغيرة؟

حتى تحمل المواد الغذائية إلى العظام وتسحب منها الفضلات.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

وجه المقارنة	النسيج العظمي الإسفنجي	النسيج العظمي الكثيف
مكان وجوده	عند أطراف العظام الطويلة وفي الجزء الأوسط من العظام المفلطحة والقصيرة	يوجد في جسم العظام الطويلة مثل عظم العضد – عظم الفخذ
أهميته	يقوم بإنتاج خلايا الدم	يوفر الدعامة للجسم

س علل : تسمية العظم الإسفنجي بهذا الاسم ؟

لأنه ممتلئ بالفراغات والثقوب التي تشبه فراغات الإسفنج.

نخاع العظم

هو النسيج الرخو الذي يملأ بعض تجاويف العظام.

وجه المقارنة	نخاع العظم الأصفر (معظمه مادة دهنية)	نخاع العظم الأحمر
مكان وجوده	داخل التجويف الموجود في جسم العظام الطويلة.	في الفراغات الكبيرة في العظم الإسفنجي.

قنوات هافرس

هي فراغات تمر خلالها الأعصاب والاوعية الدموية في العظم الكثيف.

س علل: كتلة العظم الكثيف أخف عما لو كان مصمتاً ؟

بسبب وجود قنوات هافرس.

س ما المقصود بالخلايا البانية العظم؟

خلايا مبعثرة توجد داخل العظام **تقوم بتكوين خلايا عظمية جديدة ضرورية لعملية نمو العظام وترميمها.**

ملاحظة

تتركز الخلايا البانية للعظام في كل من العظم الكثيف والعظم الاسفنجي على السطح الداخلي لغشاء السمحاق .

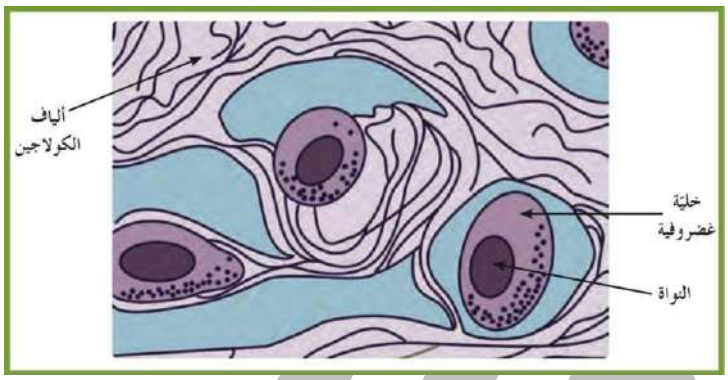
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س ما هي وظائف العظام؟

- تدعم الجسم وتعطيه شكله المميز .
- تصنيع خلايا الدم(عن طريق الخلايا الجذعية الموجودة في نخاع العظام التي تتطور إلى كريات الدم الحمراء والبيضاء).
- تخزين العناصر المعدنية(خاصة الكالسيوم والفوسفور الضروريين للعديد من التفاعلات الكيميائية الحيوية في الجسم).
- الحماية(الجمجمة تحمي الدماغ والأضلاع تحمي القلب والرئتين وأعضاء أخرى).
- الحركة(حيث يعتبر تثبيت العضلات بالعظام ضرورياً لحركة الجسم).

س ما المقصود بالنسيج الغضروفي؟



هو نسيج ضام يتكون من خلايا غضروفية كبيرة ومستديرة الشكل موجودة داخل شبكة من الياف بروتينية من الكولاجين والإلستين.

س علل: بالرغم من عدم إحتواء النسيج الغضروفي على أعصاب و أوعية دموية إلا أنه نسيج حي ؟

وذلك لأن الخلايا الغضروفية تستمد حاجاتها من المغذيات بواسطة الإنتشار من الشعيرات الدموية الموجودة في الأنسجة المحيطة بالغضروف.

نوع الغضروف	خصائص النسيج	مكان تواجده في الجسم
الغضروف الزجاجي	الأكثر انتشارا في الجسم	عند أطراف العظام في المفاصل حرة الحركة - الأنف - جدر الممرات التنفسية
الغضروف الليفي	صلب وقوي يحتوي على كمية كبيرة من ألياف الكولاجين الصلبة والكثيفة	بين فقرات العمود الفقري
الغضروف المرن	أكثر الغضاريف مرونة لأنه يحتوي على كمية أكبر من ألياف الإلستين , إلى جانب ألياف الكولاجين	الأذن الخارجية ولسان المزمار

KuwaitTeacher.Com

©جميع الحقوق محفوظة

س علل: يتميز الغضروف الليفي بأنه غضروف صلب وقوي؟

لأنه يحتوي على كمية كبيرة من ألياف الكولاجين الصلبة والكثيفة.

س علل: يتميز الغضروف المرن بأنه أكثر الغضاريف مرونة؟

لأنه يحتوي على كمية أكبر من ألياف الإلستين إلى جانب ألياف الكولاجين.

ملاحظة

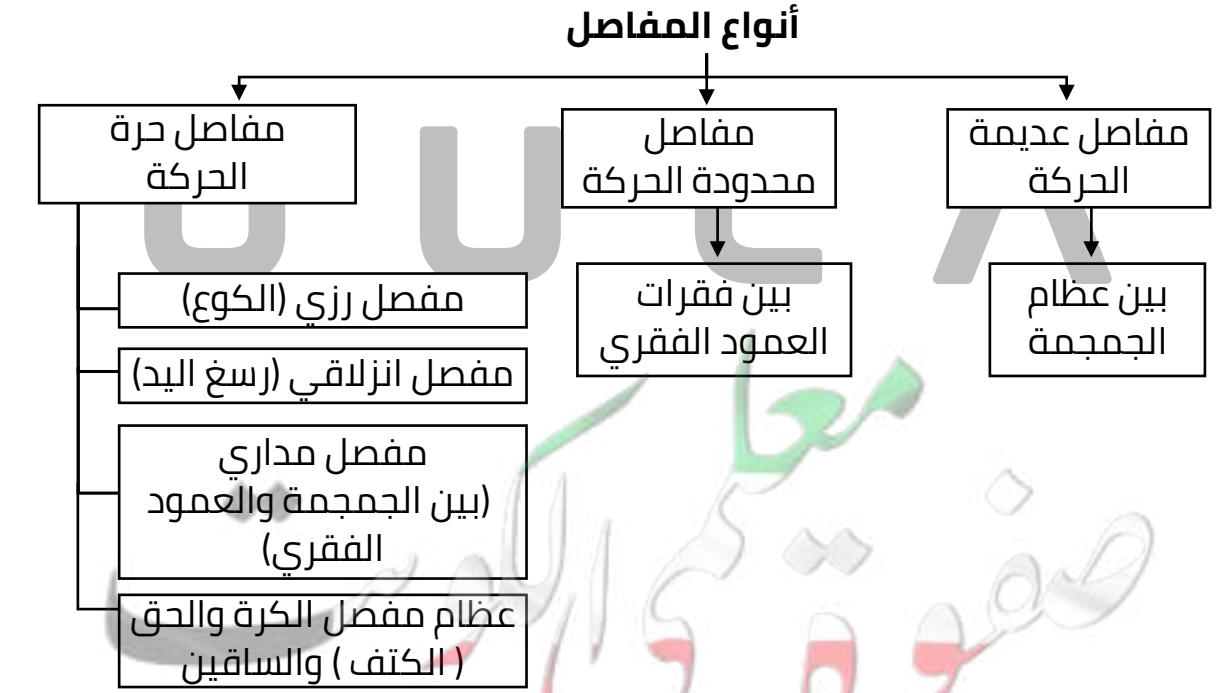
تستبدل معظم الغضاريف الموجودة في ذراعي الطفل وساقيه بالعظام وكلما نما الطفل وتطور يستبدل معظم الغضروف المتبقي تدريجياً بعظام أثقل وزناً وأكثر صلابة ويستمر ذلك حتى يبلغ الفرد 25 عاماً.

ملاحظة

تبقى بعض الغضاريف بصفة دائمة في الجهاز الهيكلي مثل الأذن الخارجية وطرف الأنف والوسائد بين فقرات العمود الفقري

س ما هي المفاصل؟

الأماكن حيث تتلاقى العظام.



Kuwaitteacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

نوع المفصل	خصائص المفصل	مثال له
مفاصل عديمة الحركة	لا تحدث الحركة في هذا النوع	الموجودة بين عظام الجمجمة
مفاصل محدودة الحركة	تسمح بمقدار صغير من الحركة	المفاصل الموجودة بين الفقرات في العمود الفقري
مفاصل حرة الحركة	تسمح بمدى واسع من الحركة	مفاصل الكوع – الرسغ والكتف

المفاصل حرة الحركة

مفصل رزي
تتحرّك العظام المتقابلة في المفصل الرزي للأمام والخلف مثل مفصلة الباب. يُعتبَر الكوع من المفاصل الرزية.

مفصل انزلاقي
تنزلق العظام بعضها على بعض في المفصل الانزلاقي. رسغك مثال على المفصل الانزلاقي.

مفصل مداري
تدور العظام بعضها حول بعض في المفصل المداري. ويثبّت المفصل المداري جمجمتك بعمودك الفقري.

مفصل الكرة والحقّ
ينطبق الطرف كروي الشكل لإحدى العظام في الطرف الفنجاني الذي يملك شكل العظمة الأخرى، مكوّنًا مفصل الكرة والحقّ. ويسمح هذا النوع من المفاصل بمدى واسع من الحركة، مثل مفصل الكتف (في جميع الاتّجاهات).

س علل: تسمية المفصل الرزي بهذا الاسم؟

لأن العظام المتقابلة تتحرك للأمام والخلف مثل مفصلة الباب.

س علل: تسمية المفصل الانزلاقي بهذا الاسم؟

لأن العظام تنزلق فوق بعضها البعض.

س علل: تسمية المفصل المداري بهذا الاسم؟

لأن العظام تدور حول بعضها البعض.

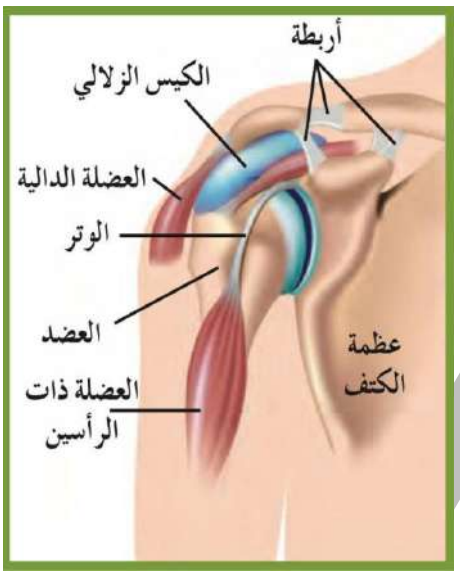
UULA
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

س ما المقصود بمفصل الكرة والحق؟

هو المفصل الذي ينطبق الطرف الكروي الشكل لإحدى العظام في الطرف الفنجاني الشكل للعظمة الأخرى.

ملاحظة

يسمح مفصل الكرة والحق بمدى واسع من الحركة في جميع الاتجاهات.



س ما أهمية الوسائد الغضروفية الموجودة داخل المفاصل ؟

تحفظ على أطراف العظام من الإحتكاك ببعض.

س ماهي الأكياس الزلالية؟

هي أكياس ممتلئة بسائل توجد في بعض المفاصل حرة الحركة.

س ما أهمية الكياس الزلالية؟

- تليين بعض المفاصل حرة الحركة وحمايتها.
- تمتص الضغط المفاجئ على المفصل.

الأنسجة الضامة :

ملاحظة

بعضها يوجد عند الولادة والآخر يتكون لاحقا.

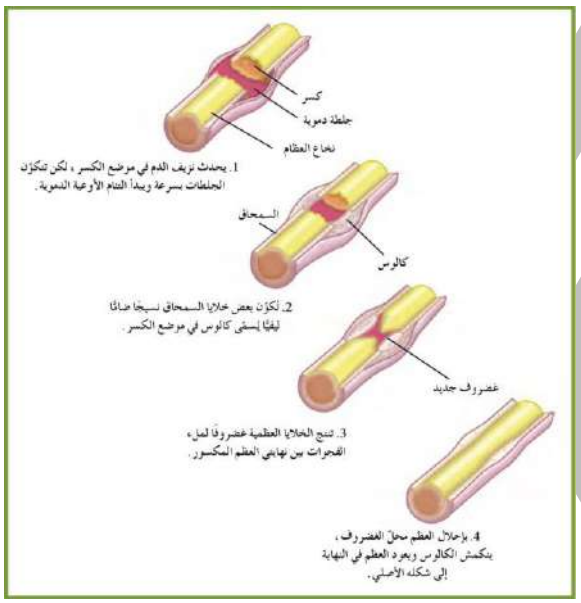
وجه المقارنة	الأربطة	الأوتار
المفهوم (المصطلح)	هي النسيج الضام الذي يربط إحدى العظام بعظمة أخرى .	هو النسيج الضام الذي يثبت العضلات بالعظام .

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س ما هي الإصابات التي يمكن أن يتعرض لها الهيكل العظمي؟

- **التواء المفاصل** : المفاصل حرة الحركة (مثل الكتف). وهو يسبب الإصابات الضارة للأربطة والأوتار .
- **ورم الكيس الزلالي (التهاب الكيس الزلالي)** : وينتج من التحميل الزائد على الكتف أو أي مفصل أخر .
- **كسر العظام** : ويحدث نتيجة التعرض لحادث أو السقوط على الأرض. وفي حالة الكسر يجب أن يعاد العظم المكسور إلى إلى ما كان عليه ثم يربط بجبيرة أو قطعة خشب
- **إلتهاب المفاصل** : يسبب تصلب ذلك في تصلب المفاصل والالام المبرحة .
- **مسامية العظام (تخلخل العظام)** : و هو يسبب تصلب العظام وسهولة كسرها .



خطوات التئام الكسور :

- يحدث نزيف في موضع الكسر.
- تكون بعض خلايا السمحاق الكالوس.

س ما هو الكالوس؟

نسيج ضام ليفي تكونه بعض خلايا السمحاق في موضع الكسر.

- تنتج الخلايا العظمية غضروف لملئ الفجوات بين نهايتي العظم المكسور.
- يحل العظم محل الغضروف فينكمش الكالوس ويعود العظم لشكله الأصلي.

س علل: ظهور حدبة في الظهر عند مستوى الكتفين؟

وذلك لأن العمود الفقري ينحل بسبب مسامية (تخلخل) العظام حيث تصبح العظام هشة وسهلة الكسر ومن الممكن أن ينتج عنه قصر القامة.

س كيف يمكن العناية بالهيكل العظمي؟

- تناول أغذية غنية بالكالسيوم وفيتامين D مثل الحيوانات الصدفية والخضراوات الورقية ومنتجات الألبان.
- التعرض لضوء الشمس.
- نظام غذائي صحي وبرنامج تمرينات رياضية.
- ممارسة الرياضة مثل المشي.

تـــدرب و تـفـوق

اختبارات الكترونية

UULA
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

الـسـؤال الأوّل : اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية:

س يتكون الهيكل العظمي للإنسان من:

- ○ 205 عظام.
- ○ **206 عظام .**
- ○ 602 عظام.
- ○ 306 عظام.

س العناصر التي تكسب العظم الصلابة:

- ○ الصوديوم والحديد.
- ○ اليود والكالسيوم.
- ○ **الكالسيوم والفوسفور.**
- ○ البوتاسيوم والكالسيوم.

س الغضروف الذي يكون الأذن الخارجية ولسان المزمار وهو أكثر أنواع الغضاريف مرونة:

- ○ الغضروف الزجاجي .
- ○ الغضروف الليفي .
- ○ **الغضروف المرن.**
- ○ لا توجد اجابة صحيحة.

س يعتبر الرسغ أحد الامثلة على المفصل:

- ○ الكرة والحق .
- ○ **الانزلاقي.**
- ○ الرزي
- ○ المداري.

س تعرف الأماكن حيث تتلاقى العظام ببعضها في الجسم ب:

- ○ **المفاصل.**
- ○ الأوتار.
- ○ الأربطة.
- ○ الغضروف.

س أحد الفيتامينات التالية مهم لنمو العظام:

- ○ E
- ○ C
- ○ A
- ○ **D**

السؤال الثاني: ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة فيما يلي:

س (X) يتكون هيكل جنين الإنسان من العظم.

س (√) لكل عظمة شكل و حجم يناسبان وظيفتها الخاصة بها.

س (√) تحمي عظام الهيكل المحوري الأعضاء الحيوية مثل الدماغ و القلب والرئتين.

س (X) العظام عبارة عن نسيج ميت يحتوي على خلايا وعناصر معدنية.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س (X) تتركز الخلايا البانية للعظام على السطح الخارجي لغشاء السمحاق.

س (X) يعتبر الغضروف الليفي أكثر أنواع الغضاريف انتشارا في الجسم.

س (√) تعمل الوسائد الغضروفية الموجودة داخل المفاصل على حفظ أطراف العظام من الاحتكاك.

س (√) تؤدي مسامية العظام الى حدبة في الظهر عند مستوى الكتفين.

السؤال الثالث: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب للعبارات التالية:

س (الهيكل المحوري) هيكل الإنسان الذي يتكون من الجمجمة و العمود الفقري و القفص الصدري .

س (الهيكل الطرفي) هيكل الإنسان الذي يتكون من عظام الذراعين و الساقين و عظام الحوض و الأكتاف.

س (السمحاق) غشاء يُغطّي العظام , يتفرّع خلاله الكثير من الأوعية الدموية الصغيرة التي يتحرّك الدم من خلالهاحاملاً المواد الغذائية إلى العظام و يأخذ منها الفضلات .

س (قنوات هافرس) قنوات دائرية على شكل فراغات في العظم الكثيف تمر خلالها الأعصاب و الأوعية الدموية .

س (نخاع العظم الأصفر) تركيب يتكون في معظمه من خلايا دهنية يوجد داخل التجويف الموجود في جسم العظام الطويلة.

س (الإنتشار) الآلية التي تستمد بها الخلايا الغضروفية حاجتها من المغذيات.

السؤال الرابع: علل لما يلي تعليلا علميا سليما :

س تختلف العظام في أشكالها و أحجامها؟

لأن لكل عظمة شكل وحجم يناسبان وظيفتها الخاصة بها.

س عظام الفقرات و الضلوع و عظمة القص تقوم بتصنيع كريات الدم الحمراء و البيضاء.؟

لأنها تحتوي نخاع العظم الأحمر وهي المادة التي تنتج خلايا الدم.

س قد تبدو العظام غير حيّة؟

بسبب شدة صلابة العظام.

UULA
Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س العظم الكثيف كتلتة خفيفة؟

بسبب وجود قنوات هافرس.

س يستمد النسيج الغضروفي حاجته من المغذيات بالرغم من عدم احتوائه على أوعية دموية؟

لأنه يعتمد على الانتشار من الشعيرات الدموية الموجودة في الانسجة المحيطة بالغضروف.

س الغضروف المرن أكثر أنواع الغضاريف مرونة؟

لأنه يحتوي على كمية أكبر من ألياف الإلستين إلى جانب ألياف الكولاجين.

س ظهور حدبة في الظهر عند مستوى الكتفين, و حدوث قصر في طول القامة.

لأن العمود الفقري ينحل عند الأشخاص الذين يعانون من مسامية العظام.

السؤال الخامس: ما أهمية كل مما يلي :

س عظام الهيكل المحوري؟

حماية الأعضاء الداخلية مثل القلب والدماغ والرئتين.

س عنصر الكالسيوم للإنسان ؟

- يكسب العظام الصلابة.
- يساعد في عملية الانقباض العضلي.
- نقل النبضات العصبية.

س غشاء السمحاق ؟

يغطي العظام ويتفرع خلاله الكثير من الأوعية الدموية التي يتحرك الدم من خلالها.

س نخاع العظم الأحمر ؟

ينتج خلايا الدم الحمراء والبيضاء .

س الخلايا البانية للعظم؟

تكوين خلايا عظمية جديدة ضرورية لعملية نمو العظام و ترميمها.

س المفاصل ؟

تسمح بالحركة بين العظام (وهي مكان تلاقي العظام).

UULA
معلم الكويت
KuwaitTeacher.Com

س الوسائد الغضروفية داخل المفاصل ؟

تعمل على حفظ اطراف العظام من الاحتكاك ببعضها البعض.

س الأكياس الزلالية ؟

- تليين بعض المفاصل حرة الحركة وحمايتها.
- تمتص الضغط المفاجئ على المفصل.

السؤال الـسـادس: أجب عن الاسئلة التالية:

س عدد مكونات الهيكل العظمي للإنسان؟

- العظام
- الغضاريف
- المفاصل
- الأنسجة الضامة (الأربطة – الأوتار)

س عدد أنواع النسيج العظمي ؟

- النسيج العظمي الاسفنجي.
- النسيج العظمي الكثيف.

س عدد أنواع نخاع العظام : و أين يوجد ؟

- نخاع العظم الأحمر و يوجد في النسيج الاسفنجي.
- نخاع العظم الأصفر و يوجد في العظام الطويلة.

س عدد وظائف العظام؟

- تصنيع خلايا الدم.
- تخزين العناصر المعدنية.
- الحماية.
- الحركة.
- تدعم الجسم وتعطيه شكله المميز.

س عدد أنواع النسيج الغضروفي ؟

- الغضروف الزجاجي.
- الغضروف الليفي.
- الغضروف المرن.

س عدد أنواع المفاصل ؟

- عديمة الحركة.
- محدودة الحركة.
- حرة الحركة.

UULA
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س عدد أنواع المفاصل حرة الحركة؟

- المفصل الرزي.
- مفصل الكرة و الحق.
- المفصل الانزلاقي.
- المفصل المداري.

س عدد الأغذية الغنية بالكالسيوم ؟

الخضروات الورقية و منتجات الألبان و الحيوانات الصدفية البحرية.

السؤال السابــع: قارن بين كلا مما يلي:

وجه المقارنة	النسيج العظمي الإسفنجي	النسيج العظمي الكثيف
أماكن تواجده	▪ أطراف العظام الطويلة. ▪ الجزء الأوسط من العظام المفلطحة والقصيرة.	في جسم العظام الطويلة (العضد -الفخذ).
نوع نخاع العظم	نخاع عظم أحمر	نخاع عظم أصفر

وجه المقارنة	الغضروف الليفي	الغضروف المرن
التركيب	يحتوي على كمية كبيرة من ألياف الكولاجين الصلبة والكثيفة	يحتوي على كمية كبيرة من ألياف الإلستين إلى جانب ألياف الكولاجين
المرونة	صلب وقوي " أقل مرونة"	أكثر مرونة

وجه المقارنة	الغضروف الزجاجي	الغضروف الليفي	الغضروف المرن
مكان تواجده	▪ أطراف العظام في المفاصل حرة الحركة. ▪ الأنف وجدر الممرات التنفسية.	بين فقرات العمود الفقري.	الأذن الخارجية ولسان المزمار.

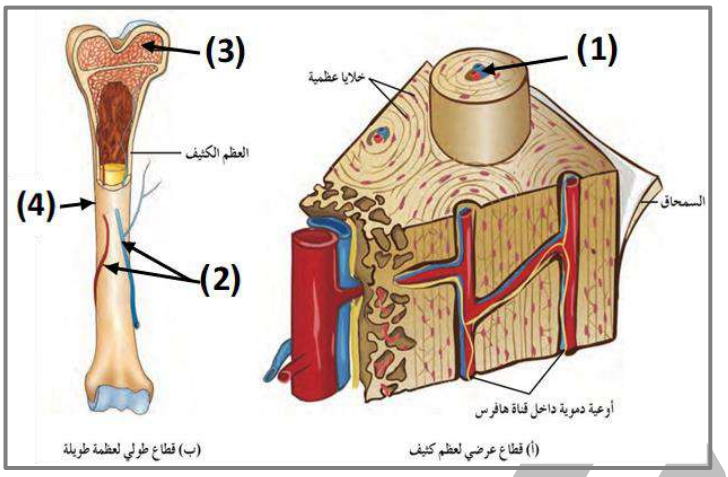
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

السؤال الثامن : أدرس الأشكال التالية ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:

الشكل 1 : الشكل المقابل يُوضّح تركيب العظام, والمطلوب :

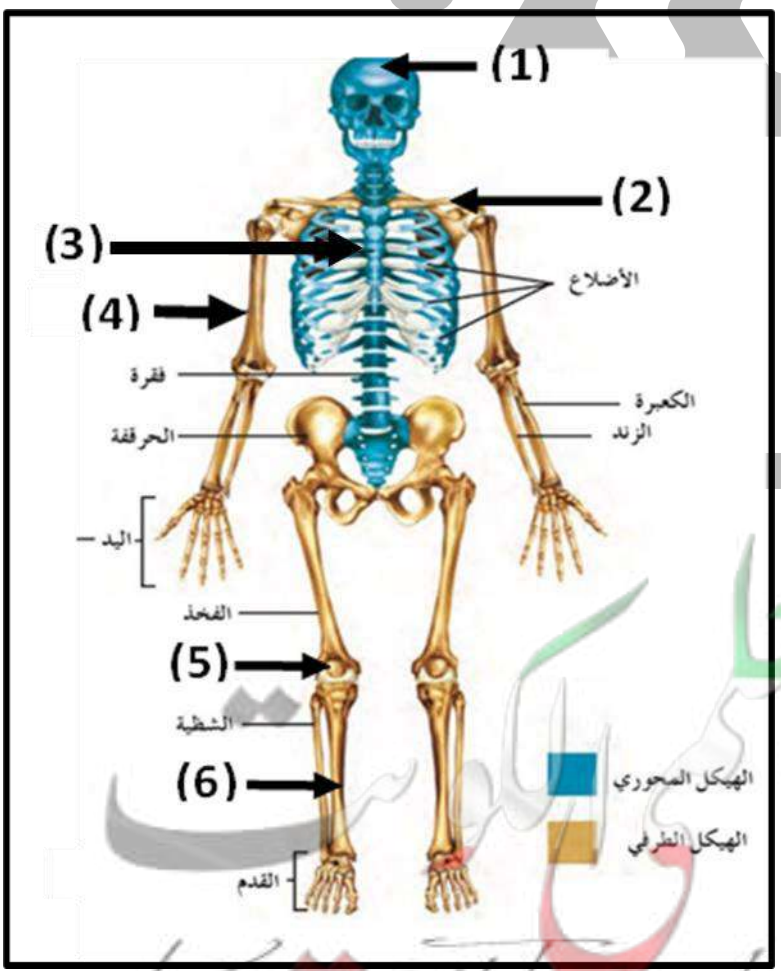
س اكتب البيانات المشار إليها بالأسهم :



- السهم (1) يُشير إلى: قناة هافرس.
- السهم (2) يُشير إلى: أوعية دموية.
- السهم (3) يُشير إلى: العظم الإسفنجي.
- السهم (4) يُشير إلى: السمحاق.

الشكل 2 : الشكل المقابل يوضح العظام الرئيسية في جسم الإنسان , المطلوب:

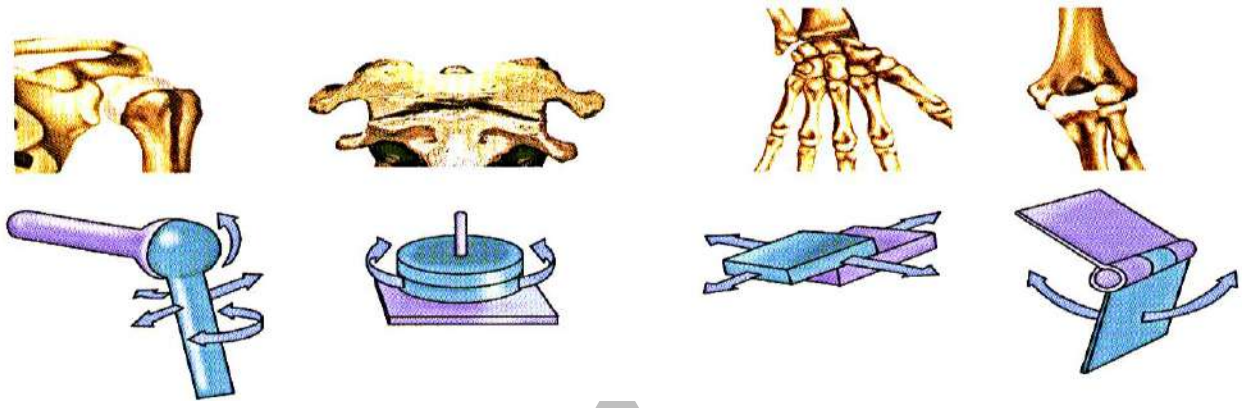
س اكتب البيانات المشار إليها بالأسهم :



- السهم (1) يُشير إلى: الجمجمة.
- السهم (2) يُشير إلى: الترقوة.
- السهم (3) يُشير إلى: القص.
- السهم (4) يُشير إلى: العضد.
- السهم (5) يُشير إلى: الرضفة.
- السهم (6) يُشير إلى: القصبة.

KuwaitTeacher.Com

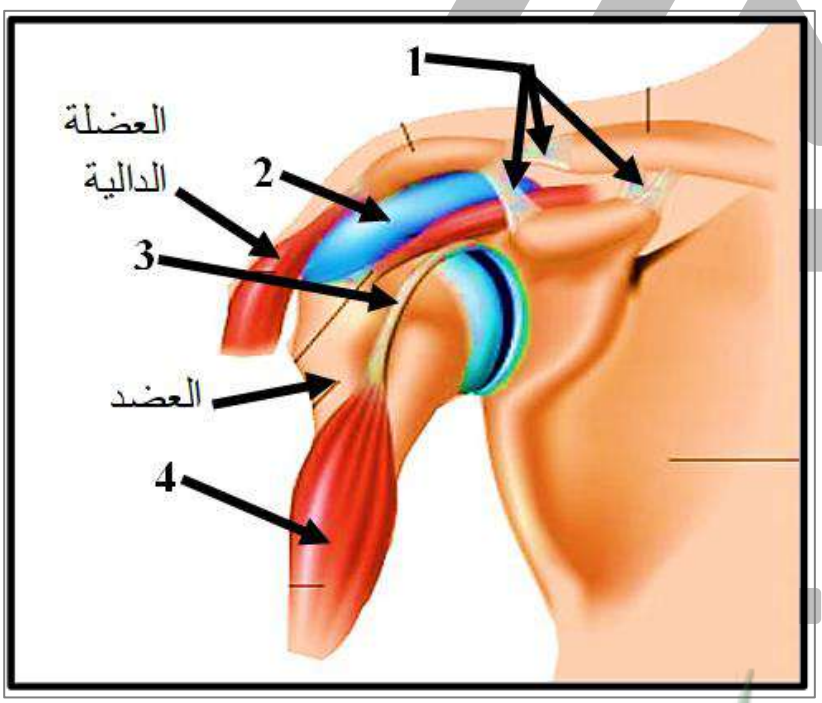
الشكل 3 : تعـرّف علـى أنـواع المفاصـل حـرة الحركـة التاليـة, واكتـب اسـم كـل مفصل منها أسفل الشكل:



مفصل رزي مفصل إنزلاقي مفصل مداري مفصل الكرة و الحق

الشكل 4 : أمعن النظر في الشكل المقابل , والمطلوب :

س اكتب البيانات المشار إليها بالأسهم :

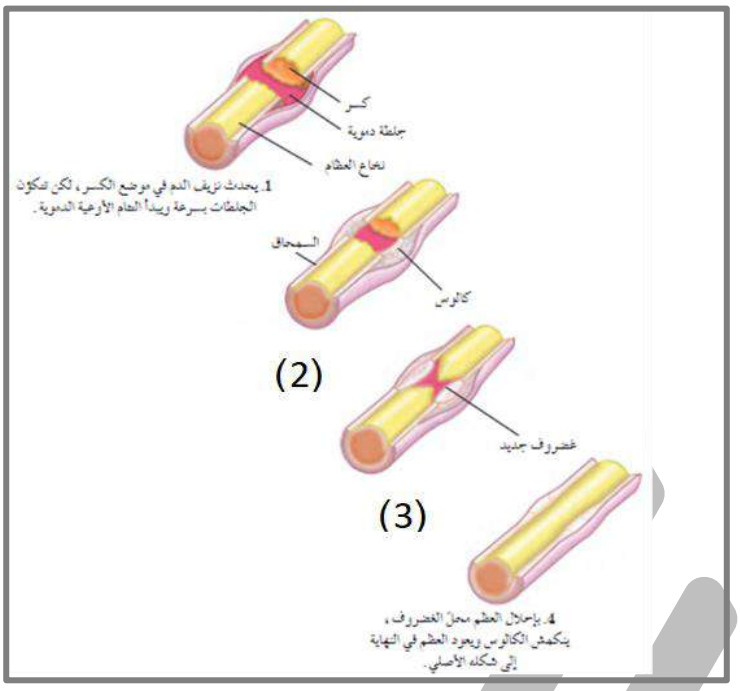


- السهم (1) يُشير إلى: **أربطة.**
- السهم (2) يُشير إلى: **الكيس الزلالي.**
- السهم (3) يُشير إلى: **وتر.**
- السهم (4) يُشير إلى: **العضلة ذات الرأسين.**

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

الشكل 5 : الشكل المقابل يُوضّح مراحل التئام كسور العظام , و المطلوب :



س ماذا يحدث في الخطوة 2 ؟

تكون بعض خلايا السمحاق نسيج ضام ليفي يسمى كالوس في موضع الكسر.

س ماذا يحدث في الخطوة 3 ؟

تنتج خلايا العظم غضروف لملء الفجوات بين نهايتي العظم المكسور.

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

الدرس 2-2: الجهاز الهضمي للإنسان

س عدم الإفراط في تناول المكرونة , لماذا ؟

طبق غذائي غير متوازن و غير صحي لأن هذا الطبق تنقصه مجموعة كبيرة من المواد الغذائية المهمة

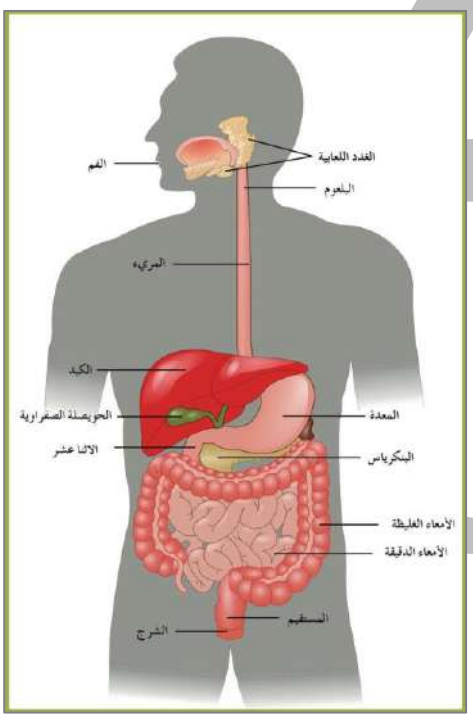
إذا أراد الفرد أن يأكل المعكرونة للحصول على سعر حراري كافي , تختلف الكمية بين الفتاة والفتى.

يجب ألا تفرط في تناول طعام معين , بل ضرورة التنوع في المأكولات وعدم اختيار نوع واحد للحصول على سعر حرارية كافية في اليوم.

- لا يستطيع الجسم أن يستخدم الموادّ الغذائية في الطعام الذي يتناوله الفرد , إلا بعد أن يتمّ هضمه كيميائيًّا إلى مركّبات صغيرة .

س ما هو الهضم؟

عملية يتم بواسطتها تفتيت الطعام وتحويله إلى مواد غذائية يمكن الاستفادة منها.



س أين يحدث الهضم؟

يحدث في الجهاز الهضمي الذي يتكون من القناة الهضمية والأعضاء الملحقة بها .

ملاحظة:

عملية الهضم عند الإنسان : تتمّ خارج الخلايا في تجويف أعضاء القناة الهضمية.

س مم تتكون القناة الهضمية؟

الفم -البلعوم -المريء-المعدة -الأمعاء الدقيقة -الأمعاء الغليظة. (طولها 9 أمتار)

- أما الأعضاء الملحقة بالقناة الهضمية :
هي أعضاء أخرى خارج الجهاز الهضمي تساعد في عملية الهضم .
وتسمى بالغدد الملحقة وهي : الغدد العابية و الكبد و البنكرياس.

KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

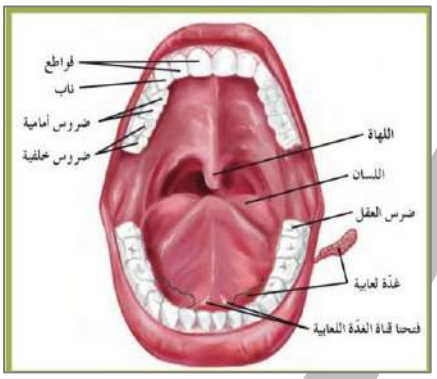
س ما هي الأنشطة الثلاثة التي تحدث أثناء عملية الهضم؟

- الهضم الميكانيكي" آلي"
- الهضم الكيميائي
- الامتصاص

خطوات عملية الهضم :

أولاً : في القناة الهضمية:

- **أولا – الفم:**



س ما هو نوع الهضم الذي يحدث في الفم؟

- **هضم آلي "ميكانيكي " :** المضغ بواسطة الأسنان المختلفة واللسان .
- **هضم كيميائي :** بواسطة اللعاب الذي تفرزه الغدد اللعابية .

أما أنواع الأسنان فهي: القواطع , الأنياب و الأضراس.

اللسان : يحرك الطعام و يخلطه باللعاب ثم يدفعه للخلف (البلع).

س ما هو اللعاب؟

محلول مائي يتكون من الماء بنسبة 99% كما يحتوي على :

- أملاح ذائبة
  - البوتاسيوم
  - الصوديوم
- مادة مخاطية لزجة
  - يُرطِّب الطعام الممضوغ ويسهل عملية البلع.
- أنزيمات
  - أنزيم الليسوزيم
  - أنزيم الأميليز

وجه المقارنة	أنزيم الأميليز اللعابي	أنزيم الليسوزايم
الأهمية	التحلل المائي للنشا ويحوله إلى سكر ثنائي (المالتوز)	قتل الجراثيم الموجودة في الطعام

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

بداية الهضم الكيميائي للنشا :
حيث يحفز أنزيم الأميليز اللعابي التحلّل بالماء للنشا فيتحول إلى سكّر المالتوز (سكر ثنائي).

س ما أهمية اللعاب؟

يرطب الطعام ويحوله الى بلعة غذائية على شكل كرة.

س ما أهـمية إفراز اللعاب في الفم ؟

- تسهيل عملية البلع لترطيب الطعام.
- تليين الطعام وهضم النشا بسبب وجود إنزيم الأميليز .
- القضاء على مُعظم الجراثيم بسبب وجود إنزيم الليسوزيم.
- سهولة عملية البلع ونقل الطعام إلى البلعوم والمريء بسبب وجود المادّة الـمُخاطيّة اللزجة.

- **ثانيا – البلعوم:**

البلعوم

هي المنطقة الواقعة في الحلق .

س عرف لسان المزمار ؟

شريحة نسيجية صغيرة تقوم بإغلاق فتحة الحنجرة عند مدخل الممر التنفسي ما يضمن دخول الطعام إلى المرئ.

س ما وظيفة لسان المزمار ؟

اغلاق فتحة الحنجرة عند مدخل الممر التنفسي ما يضمن دخول الطعام الى المريء.

- **ثالثا – المرئ:**

المريء

انبوبة عضلية طويلة تصل بين البلعوم والمعدة .

س ما المقصود بالحركة الدودية؟

موجة من الانقباضات العضلية المتعاقبة للعضلات الملساء الموجودة في جدار المريء (القناة الهضمية) .

س ما أهمية الحركة الدودية؟

تحريك الطعام خلال المريء باتجاه المعدة.

UULA
معلم الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س ما أهمية العضلة الحلقية التي توجد عند قاعدة المريء؟

تعمل كصمام يفتح ليدخل الطعام الى المعدة.

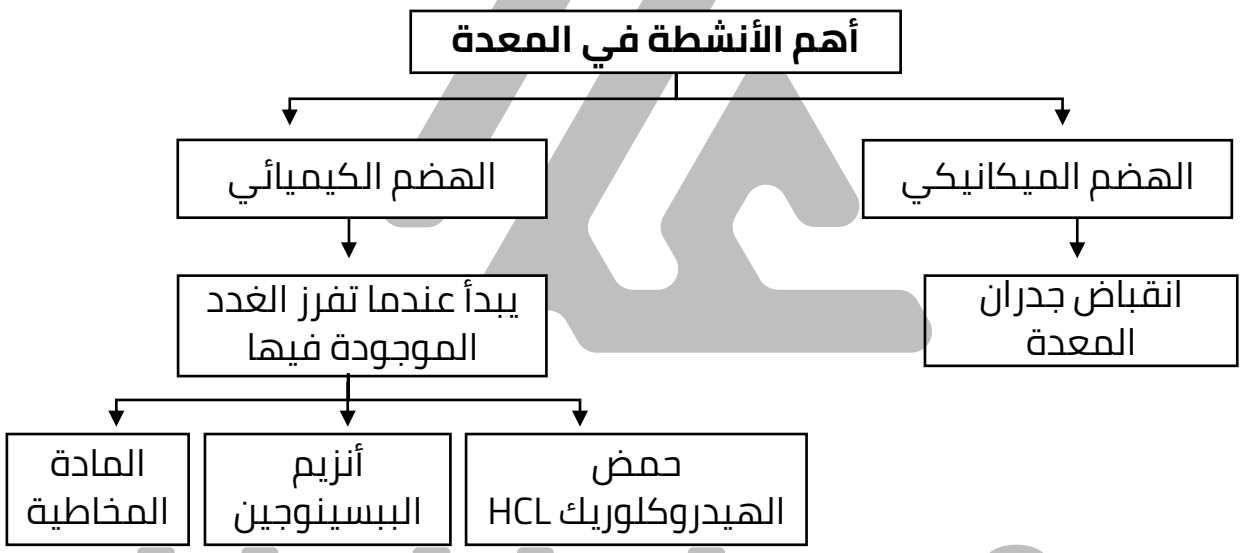
س كيف سيؤثر وقوفك على يديك بعد فترة قصيرة من تناولك إحدى الوجبات على عملية الهضم ؟

- ابتلاع الطعام سوف يكون صعباً .
- لكن الحركة الدودية سوف تستمر لهضم الطعام في الأجزاء المتتاليه من القناة الهضمية .

- **رابعاً – المعدة :**

س عرف المعدة ؟

كيس عضلي سميك الجدران وقابل للتمدد تحدث فيه عمليتا الهضم الآلي والكيميائي.



س متى يبدأ كل من الهضم الآلي(الميكانيكي) والكيميائي في المعدة؟

عندما تنقبض جدران المعدة بقوة فتخلط الطعام الذي ابتلعته.

- حمض الهيدروكلوريك HCL :
  - يحول الببسينوجين (غير نشط) ⟵ إلى أنزيم الببسين (شكل الأنزيم النشط).
  - يحول الوسط إلى وسط حمضي ليناسب عمل الإنزيمات .

س ما هو الببسينوجين؟

هو الشكل غير النشط لإنزيم الببسين .

UULA
KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

س ما أهمية انزيم الببسين؟

يهضم البروتينات إلى ببتيدات. (هضم جزئي)

س علل : لا تفرز غدد المعدة انزيم الببسين بشكله النشط ؟

لتفادي الهضم الذاتي لخلايا المعدة بواسطة إنزيم الببسين .

- المادة المخاطية :

س علل: تنتج الغدد المخاطية الموجودة في المعدة مادة مخاطية؟

- لتجعل القناة الهضمية زلقة لتسهيل مرور الطعام فيها .
- تغطي بطانة المعدة لتحميها من تأثير العصارات الهضمية.

س عـلِّـل : خلايا المعدة لا تُـهضم ذاتـيـاً " نفسها " ؟

- الغُـدَدْ المعـدية تُفرز أنزيم الببسين بشكله غير النشط.
- الغُـدَدْ المعـدية تفرز المخاط الذي يُغطّي بطانة المعدة ليحميها من تأثير العصارات الهضميّة.

س ماذا يحدث للطعام بعد وجوده في المعدة لمدة 3 ساعات تقريباً ؟

- يتحوَّل إلى عجينة ليّنة للغاية تُسمّى الكيموس.
- يفتح صمّام عند الطرف الآخر للمعدة يسمح بمرور كمّيات صغيرة من الكيموس إلى الأمعاء الدقيقة.

يتكون الكيموس من:

- حمض الهيدروكلوريك .
- النشا المهضوم جزئياً .
- الدهون الغير المهضومة .
- البروتينات المهضومة جزئياً.
- السكريات.

- **خامساً - الأمعاء الدقيقة :**

طولها 7 أمتار و قطرها 2,5 سم و مساحتها 200 سم ^{2} .

تتكون الأمعاء الدقيقة من:

- الأثنى عشر: طوله 25سم , على شكل حرف C.
- نوع النشاط : هضم كيميائي :
- يُستكمَل هضم كلّ من السكّريات و البروتينات و تهضم الدهون .
- الصائم واللفائفي: الجزء الباقي من الأمعاء الدقيقة.
- نوع النشاط : إمتصاص المواد الغذائية.

UULA
KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

وظائف الأمعاء الدقيقة :

- يستكمل هضم كلاً من :

السكريات ← سكريا ت ثنائية .
عديد الببتيد ← أحماض أمينية .
الدهون المستحلبة ← أحماض دهنية + جليسيرول.

- عملية امتصاص المواد الغذائية: في الصائم واللفائفي .

ملاحظة:

تفرز الغدد المعوية مجموعة من الإنزيمات
المالتيز – اللاكتيز – السكريز – الببتيديز - الليبيز .

وجه المقارنة	الكيموس	الكيلوس
المصطلح (التعريف)	الغذاء المهضوم جزئيا (العجينة اللينة من الطعام)	الغذاء المهضوم كلياً.
مكان وجوده	المعدة	الأمعاء

ما هي الملاءمة الوظيفية :

أولاً: للصائم واللفائفي لعملية امتصاص المواد الغذائية المهضومة ؟

الجدار الداخلي للأمعاء : يمتاز بوجود عدّة طيّات مغطاة بملايين الخملات المعوية .

س ما هي الخملات المعوية؟

طيات مغطاة بملايين البروزات المجهرية الاصبعية .

س ما أهمية الخملات المعوية؟

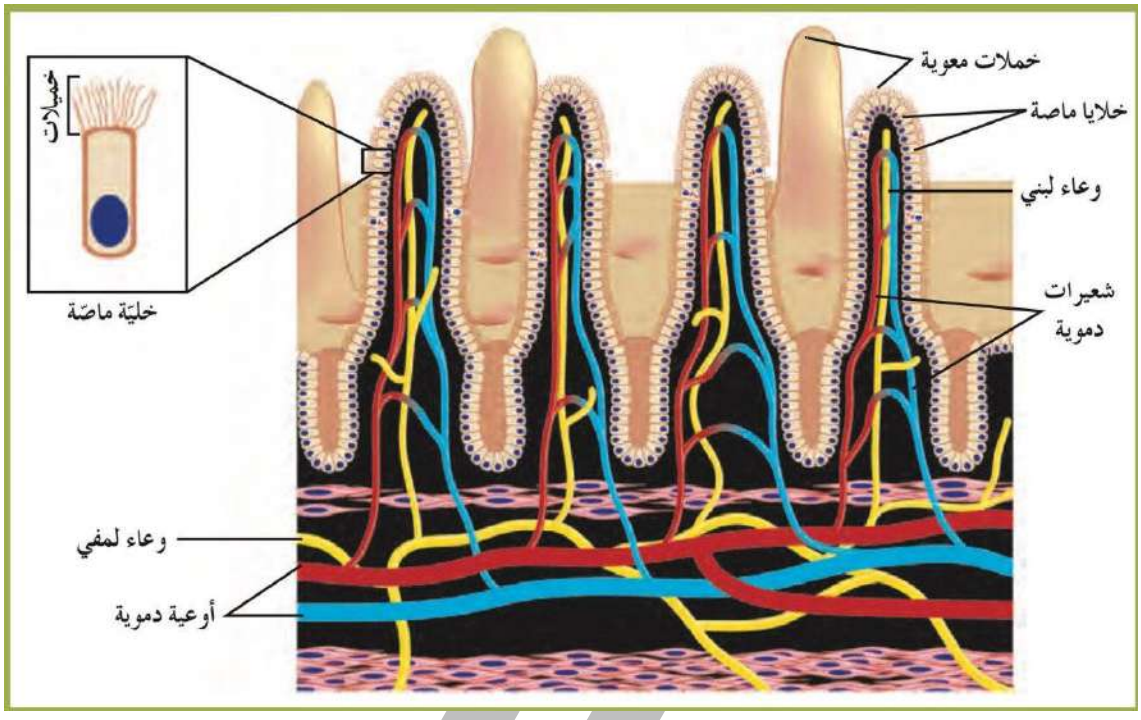
تزيد مساحة السطح الداخلي للأمعاء حيث تجري عملية امتصاص المواد الغذائية.

ثانياً: المساحة السطحية الكبيرة للمعي, و المسافة القصيرة بين الوسط المعوي و الأوعية الدموية و اللبنية :

تُسهِّل عملية مرور الموادّ الغذائية إلى هذه الأوعية.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة



ملاحظة:

تتكون الخملة المعوية من أوعية دموية و أوعية لمفية (لبنية) تفصلها عن وسط المعي طبقة رقيقة من خلايا ماصة مغطاة بالخميلات.

خطوات امتصاص المواد الغذائية المهضومة :

- خلايا الخملات المعوية : تمتص المواد الغذائية المهضومة.
تمتص المواد الغذائية المهضومة.
- الشعيرات الدموية : تمتص السكريات والأحماض الأمينية .
- تصب الشعيرات الدموية في وعاء دموي كبير .
- الأوعية اللبنية : تمتص الأحماض الدهنية. ثم تصب في وعاء لبني" لمفي" كبير , ثم تنتقل المواد المهضومة إلى الجهاز الدوري .

وجه المقارنة	الشعيرات الدموية	الأوعية اللمفية (اللبنية)
المواد المهضومة الممتصة	السكريات والأحماض الأمينية	الأحماض الدهنية

س أين تصب الشعيرات الدموية والأوعية اللمفية الغذاء المهضوم ؟

تصب الشعيرات الدموية في وعاء كبير ينقل المواد الغذائية خلال الجهاز الدوري أما الأوعية اللبنية فتصب في وعاء لمفي كبير ينقل المواد الممتصة الى الجهاز الدوري ثم يتم توزيعها .

المواد الغير مهضومة تمر خلال صمام إلى موجود عند نهاية الأمعاء الدقيقة ثم تدخل إلى الأمعاء الغليظة.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س ما أهـميّـة الصمّام الذي يفصل الأمعاء الدقيقة عن الأمعاء الغليظة ؟

يمر من خلاله المواد غير المهضُومة لتدخل إلى الأمعاء الغليظة .

- **سادساً : الأمعاء الغليظة (القولون) :**

وجه المقارنة	الأمعاء الدقيقة	الأمعاء الغليظة
طولها	حوالي 7 أمتار	1,5 متر
قطرها	حوالي 2,5 سم	حوالي 6 سم

س ما أهمية الأمعاء الغليظة (القولون)؟

- امتصاص الماء والفيتامينات الذائبة في الماء من المواد غير المهضومة حيث يعاد الماء الى الجسم.
- تخزين الفضلات غير المهضومة الى حين التخلص منها.

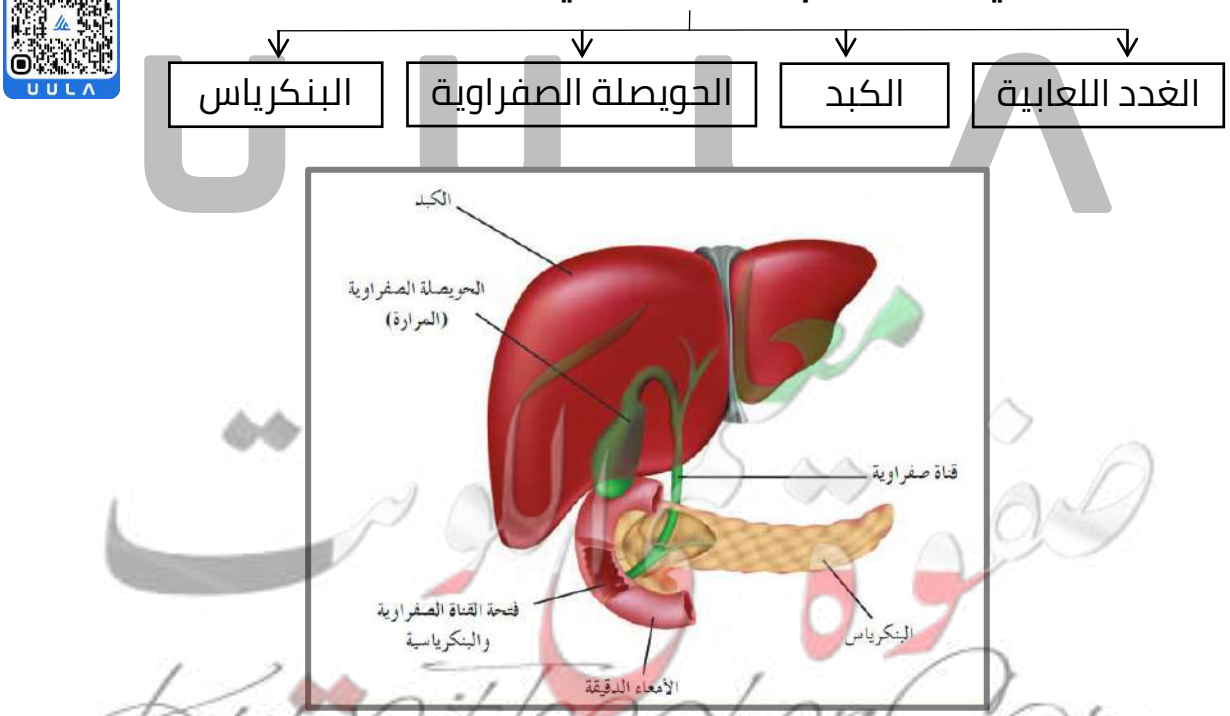
أما البراز فهو: الفضلات الصلبة التي تبقى في الأمعاء الغليظة بعد إعادة امتصاص الماء من الأمعاء الغليظة.

يتحرك البراز خلال الأمعاء الغليظة إلى المستقيم ثم يطرد من خلال فتحة الشرج.

ملاحظة:

- تعتبر الرحلة الكاملة خلال القناة الهضمية رحلة طويلة : من الفم إلى الشرج
- مسافة هذه الرحلة : 9 أمتار – تستغرق من 8 إلى 48 ساعة .

الأعضاء الهضمية الملحقة بالقناة الهضمية :



KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س علل: على الرغم من أن الطعام لا يمر عبر هذه الأعضاء , إلا أنها تؤدي دورا أساسيا في عملية الهضم؟

لأنها تفرز عصارة هضمية تصبّ في القناة الهضمية بواسطة قنوات.

أهـميتها إلى جانب دورها في الهضم : وتؤدّي هذه الأعضاء أيضًا وظائف حيوية أخرى في الجسم.

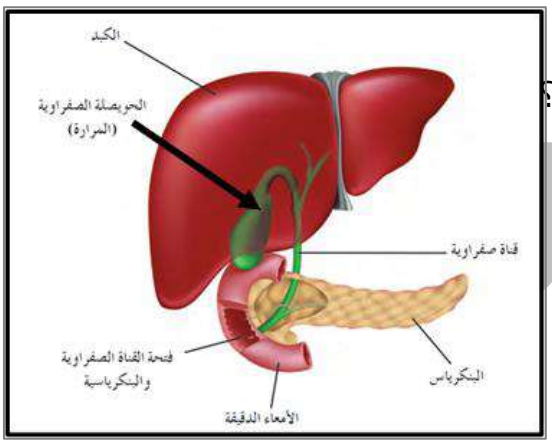
- **الغدد اللعابية :** تفرز اللعاب الذي يحتوي على انزيم الأميليز الذي يهضم المواد النشوية إلى سكر المالتوز .

- **الكبد :**

أحد أكبر أعضاء الجسم من حيث الحجم .
أهـمية الكبد في عملية الهضم: ينتج عصارة هضمية وهي العصارة الصفراء.

- يقوم الكبد بأكثر من 500 وظيفة في الجسم :
- يُعتبَر المصنِّع الكيميائي الرئيسي في الجسم :
  - يُحوِّل الموادّ الغذائية : السكّريات و الدهون و البروتينات إلى مواد يحتاجها الجسم يخزن المواد الغذائية :
    - الجلوكوز على شكل جليكوجين .
    - يخزن الحديد والفيتامينات التي تذوب في الدهون **A-D-E-K**
  - إزالة سمية المواد حيث يقوم بتكسير الكحول والأدوية و المركبات الكيميائية السامة التي تدخل الى الجسم.
  - ينتج العصارة الصفراء .

- **الحويصلة الصفراوية (المرارة):**



س ما المقصود بالحويصلة الصفراوية (المرارة)؟

عضو كيسي الشكل متصل بالكبد.

وظيفة الحويصلة الصفراوية:

تركيز العصارة الصفراء المفرزة من الكبد وتخزينها.

س ما المقصود بالعصارة الصفراء؟

سائل أخضر مصفر يحتوي على الكوليسترول وأًصباغ الصفراء وأملاح الصفراء وبعض المركبات الأخرى.

س متى يتم إفرازها ؟

يتمّ إفراز العصارة عند الحاجة عبر قناة تصبّها في الأمعاء الدقيقة.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

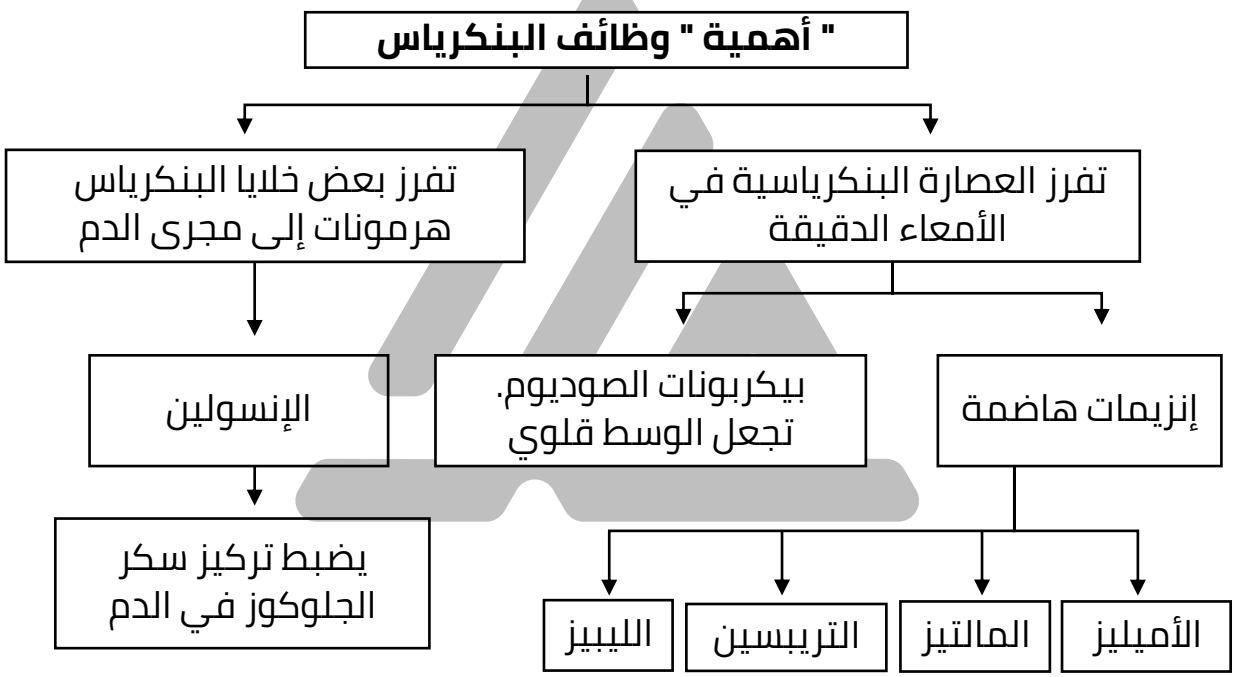
- تُفرزها : الكبد.
- تُخزن في: الحويصلة الصفراوية.

س ما أهمية العصارة الصفراء؟

- استحلاب الدهون (تفكيك كريات الدهن الى قطيرات دقيقة لجعل هضمها أسهل بمساعدة إنزيم الليبيز).
- تضيف وسط كيميائي قلوي للأمعاء , ليناسب عمل إنزيمات الأمعاء .

- **البنكرياس :**

غدة توجد بالقرب من الحويصلة الصفراوية .



س مم تتكون العصارة البنكرياسية؟

سائل يتكون من الأنزيمات الهضمية وبيكربونات الصوديوم.

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

تهضم الأنزيمات الطعام إلى مواد غذائية بسيطة التركيب يمكن للجسم أن يستخدمها.

الموقع	الغدة		الأنزيم	دور الأنزيم في الهضم
الفم	الغدد اللعابية	متعادل	الأميليز اللعابي	يهضم النشويات الى مالتوز(سكر ثنائي)
المعدة	الغدد المعدية	حمضي بوجود الHCl	الببسين	يهضم البروتينات الى ببتيدات كبيرة.
الأمعاء الدقيقة	البنكرياس	قلوي بوجود العصارة الصفراء	الأميليز	يهضم النشويات الى مالتوز (يستكمل هضم النشويات).
			المالتيز	يهضم المالتوز الى حزيئي جلوكوز.
			التريبسين	يهضم البروتينات و الببتيدات الى أحماض أمينية.
			الليبيز	يهضم الدهون الستحلبة الى أحماض دهنية و جليسيرول.
	الغدد المعوية	قلوي بوجود العصارة الصفراء	المالتيز	يهضم المالتوز الى جزيئي جلوكوز
			اللاكتيز	يهضم اللاكتوز (سكر الحليب) الى جلوكوز و جالاكتوز.
			السكريز	يهضم السكروز (سكر القصب) الى جلو كوز و فروكتوز.
			البيتيديز	يهضم البيتيدات الى أحماض أمينية.
			الليبيز	يهضم الليبيد الى أحماض دهنية و جليسيرول.

ملاحظة:
يمكن أن يحدث عسر الهضم عندما تصبح محتويات المعدة حمضية جداً, العلاج : تناول صودا الخبيز" بيكربونات الصوديوم " مذاباً في الماء.

س فسر الملاحظة السابقة؟

تكون صودا الخبيز محلولاً قاعدياً يعادل حموضة المعدة .

تـــدرب و تـفـوق
اختبارات الكترونية

Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

أولًا: الأسـئـلة الـمـوضوعـيّـة

السؤال الاول: اختر الإجابة الأكثر صحّة في كلّ ممّا يـلـي:

س آلية تعمل على دفع المواد الغذائية من المريء بإتجاه المعدة:

- ○ إفراز اللعاب.
- ○ مضغ الطعام.
- ○ **الحركة الدودية.**
- ○ حركة لسان المزمار.

س من مكونات اللعاب إنزيم مضاد للجراثيم:

- ○ الأميليز اللعابي .
- ○ **الليسوزايم.**
- ○ إنزيم الببسينوجين.
- ○ الهيدروكلوريك.

س تركيب يعمل على تحويل الببسينوجين إلى إنزيم الببسين النشط في المعدة:

- ○ اللعاب.
- ○ الماء.
- ○ **حمض الهيدروكلوريك.**
- ○ بيكربونات الصوديوم.

س جزء من الأمعاء الدقيقة يتم فيه إفراز العصارة البنكرياسية والصفراوية:

- ○ **الإثنى عشر.**
- ○ الصائم.
- ○ اللفائفي.
- ○ لا توجد إجابة صحيحة.

س واحدة مما يلي تقوم بإستحلاب الدهون:

- ○ اللعاب.
- ○ **العصارة الصفراء.**
- ○ العصارة المعوية.
- ○ العصارة البنكرياسية.

س يتم إستكمال هضم كل من السكريات والبروتينات بواسطة:

- ○ **الجزء الأول من الدقيقة.**
- ○ نهاية المعدة.
- ○ الصائم واللفائفي.
- ○ الأمعاء الغليظة.

س واحد مما يلي يقوم بهضم الليبيدات إلى أحماض دهنية وجليسيرول:

- ○ حمض الهيدروكلوريك.
- ○ **الليبيز.**
- ○ أنزيما الببسين والتريبسين.
- ○ الاميليز البنكرياسي.

س مركب يقوم بتحويل البروتينات والببتيدات إلى أحماض أمينية:

- ○ **إنزيم التريبسين.**
- ○ إنزيم الليبيز المعوي.
- ○ أنزيم الببسينوجين.
- ○ العصارة الصفراء.

UULA
KuwaitTeacher.Com

س البروزات الإصبعية الشكل والذي يتم من خلالها عملية الإمتصاص:

○ الأثنى عشر.
○ الصائم.
○ اللفائفي.
○ **الخملات المعوية.**

س يحفز إنزيم الأميليز اللعابي التحلل بالماء للنشا ويحوّله إلي:

○ أحماض أمينيّة.
○ سكر الجلوكوز.
○ أحماض دهنيّة.
○ **سكر ثنائي هو المالتوز.**

س تمتص الأحماض الدهنية بواسطة:

○ الشعيرات الدموية.
○ الوريد البابي.
○ **الأوعية اللبنية.**
○ وعاء دموي كبير.

س تعتبر إزالة السمية وظيفة من وظائف:

○ الأمعاء.
○ **الكبد.**
○ المعدة.
○ الأسنان.

س مع إفراز عصارة الصفراء بالأمعاء يصبح الوسط:

○ متعادلا للأمعاء.
○ حمضيا مشابه للمعدة.
○ أكثر حموضة من المعدة.
○ **قلويا للأمعاء.**

س من إفرازات خلايا البنكرياس تعمل على ضبط تركيز سكر الجلوكوز في الدم:

○ الإنزيمات الهاضمة.
○ **الأنسولين.**
○ بيكربونات الصوديوم.
○ البنسيلين.

السؤال الثاني: ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في كلّ ممّا يلي:

س (√) تعمل الحركة الدودية على دفع الغذاء في القناة الهضمية باتجاه واحد خلال المريء وحتى المعدة.

س (√) تنتج الغدد الموجودة في المعدة المادة المخاطية التي تجعل القناة الهضمية زلقة.

س (X) بيكربونات الصوديوم تعمل على تحويل الببسينوجين إلى إنزيم الببسين النشيط في المعدة.

س (X) حمض الهيدروكلوريك المعدي يقوم بتحويل الدهون إلى أحماض دهنية و جليسيرول.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س (X) إنزيما الببسين والتريبسين يقومان بهضم البروتينات والدهون في الأثنى عشر.

س (X) يعتبر الاثني عشر الجزء الفعّال من الأمعاء الدقيقة والذي يتم من خلاله عملية الامتصاص.

س (X) يستخدم الجسم الاميليز البنكرياسي لاستحلاب الدهون في الاثني عشر.

السؤال الثالث: اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كلّ من العبارات التالية:

س (الهضم) عملية تفتيت الطعام إلى مواد غذائية يمكن الاستفادة منها.

س (الحركة الدوديّة) موجة من الانقباضات العضلية المتعاقبة للعضلات الملساء الموجودة في جدار المرئ.

س (الخملات المعويّة) طيات مغطاة بملايين البروازت الإصبعية الشكل تزيد من مساحة سطح الامتصاص للأمعاء الدقيقة.

س (الكيموس) عجينة من حمض الهيدروكلوريك والبروتينات المهضومة جزئيا والدهون غير المهضومة بالمعدة.

س (ليسوزايم) إنزيم يعمل على قتل الجراثيم الموجودة بالطعام في الفم.

س (الإثنى عشر) جزء من الأمعاء الدقيقة يتم فيه إفراز العصارة البنكرياسية والصفراوية.

س (الحويصلة الصفراويّة أو المرارة) كيس صغير متصل بالكبد يعمل على تركيز العصارة الصفراء وتخزينها .

س (الكبد) عضو في الجسم يعمل على تحويل المواد السامة إلى غير سامة.

س (الكيموس) عجينة لينة من الغذاء المهضوم والمختلط بالعصارة الهضمية في المعدة.

س (الكبد) أحد أكبر أعضاء الجسم من حيث الحجم ينتج العصارة الصفراء.

س (الإنسولين) من هرمونات البنكرياس يقوم بضبط تركيز سكر الجلوكوز في الدم.

س (المعدة) كيس عضلي سميك الجدران وقابل للتمدد تحدث فيه عمليتا الهضم الآلي والكيميائي.

UULA
Kuwaitteacher.com

©جميع الحقوق محفوظة

س (___ الكيلوس ___) الغذاء المهضوم كلياً في الدقيقة.

السؤال الرابع: أكمل فراغات التالية بما يناسبها من الكلمات:

س ___ الحركة الدوديّة ___ في القناة الهضمية تدفع المواد الغذائية داخليا في اتجاه واحد من المريء باتجاه المعدة.

س اللعاب محلول مائي يشمل الماء وأملاح ذائبة ومادّة مُخاطيّة لزجة و ___ وأنزيم الأميليز ___ و أنزيم ___ ليسوزايم. ___

س تقوم شريحة نسيجية صغيرة تسمي ___ لسان المزمار ___ بـ بإغلاق فتحة الحُنْجرة الواقعة عند مدخل الممرّ التنفّسي، ما يضمن دخول الطعام إلى المريء.

س يعد ___ الكبد ___ من أكبر الأعضاء حجما بالجسم ويقوم بعدة وظائف منها يُحوِّل الموادّ الغذائيّة إلى موادّ يحتاج إليها الجسم ويُخزِّن الموادّ الغذائيّة وإزالة السُمّيّة.

س يُهيئ ___ حمض الهيدروكلوريك ___ الوسط الحمضي المناسب لعمل إنزيمات المعدة.

س يطلق اسم ___ الكيموس ___ على المواد الغذائية المختلطة بالعصارة المعدية في المعدة.

س تشمل العصارة البنكرياسية على كل من مخلوط من ___ الأنزيمات الهضمية ___ و ___ بيكربونات الصوديوم. ___

س يبدأ هضم الدهون في الأمعاء الدقيقة وذلك بسبب وجود ___ العصارة الصفراء ___ فيها.

س تقوم العصارة الصفراء بـ ___ استحلاب الدهون ___ لجعل هضمها أسهل بمساعدة أنزيم ___ الليبيز ___.

س ينتقل الغذاء المخلوط بالعصارات الهاضمة في المعدة إلى الأمعاء في صورة كتلة تسمى ___ الكيموس ___.

س تلعب ___ الخملات المعويّة ___ التي تغطي سطح الأمعاء الدقيقة دور رئيسي في عملية الامتصاص.

س تقوم ___ الأمعاء الغليظة ___ بتخزين المواد البرازية وامتصاص الماء وبعض أنواع الفيتامينات.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

السؤال الخامس: علل لما يأتي تعليلا علميا سليما:

س يوجد في اللعاب إنزيم الليسوزايم.

للقضاء على الجراثيم.

س ينزلق الغذاء داخل القناة الهضمية بسهولة ويسر.

بسبب وجود المادة المخاطيّة في اللعاب و في الإفرازات المعدية التي تجعل القناة الهضميّة زلقة لتسهيل مرور الطعام فيها.

س المواد الغذائية تندفع داخل القناة الهضمية باتجاه واحد من المريء باتجاه المعدة

بسبب الحركة الدّودية وهي عبارة عن موجة من الإنقباضات العضليّة المُتعاقبة للعضلات الملساء الموجودة في جدار المريء.

س تتلاءم المعدة مع عملية الهضم الآلي والكيميائي معًا.

- لأن الهضم الآلي يحدث عندما تنقبض جدران المعدة بقوّة, فتخلط الطعام الذي ابتلعته.
- ويبدأ الهضم الكيميائي في المعدة عندما تُفرز الغدد الموجودة فيها حمض الهيدروكلوريك (HCl) ومولد الببسين (الببسينوجين).

س الوسط في المعدة حمضي.

بسبب إفراز الغدد المعديّة لحمض الهيدروكلوريك الذي يُحوِّل الببسينوجين إلى ببسين نشط لهضم البروتينات جزئيًّا عند وصول الطعام للمعدة.

س يتم هضم البروتينات جزئيًّا في المعدة.

لوجود إنزيم الببسين النشط (بواسطة حمض الهيدروكلوريك) الذي يهضم البروتينات إلى ببتيدات.

س لا تفرز المعدة إنزيم الببسين بشكله النشط

لتفادي الهضم الذاتي لخلايا المعدة.

س تنتج الغدد الموجودة في المعدة مادة مخاطية؟

لجعل القناة الهضمية زلقة لتسهيل مرور الطعام ويغطي بطانة المعدة ليحميها من تأثير العصارات الهضمية.

UULA
Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س المسافة قصيرة بين الوسط المعوي والأوعية الدموية واللبنية؟

لتسهيل عملية مرور المواد الغذائية لهذه الأوعية.

س للأمعاء الغليظة دور في ضبط كمية الماء في الجسم؟

لأنها تقوم بإعادة امتصاص الماء من الغذاء غير المهضوم واعادة توزيعه إلى باقي أجزاء الجسم.

س رغم أن الطعام لا يمر عبر الكبد والحوصلة الصفراويّة والبنكرياس إلا أن لهم دوراً أساسياً في عملية الهضم؟

لأن كل عضو منها يفرز عصارة هضمية تصب في القناة الهضمية تُساعد في عملية الهضم.

السؤال السادس: قارن بين كل مما يلي وكما هو موضح بالجدول التالي:

وجه المقارنة	المعدة	الأمعاء الدقيقة
الوظيفة	▪ هضم كيميائي جزئي للبروتينات التي تتحوّل إلى ببتيدات. ▪ هضم ميكانيكي بواسطة تقلص جدار المعدة العضلي.	▪ إستكمال هضم الكربوهيدرات والبروتينات وهضم الدهون . ▪ إمتصاص المادة الغذائيّة.

وجه المقارنة	اللعاب	العصارة الصفراء
اسم العضو المُفرِز.	الغدد اللعابيّة.	الكبد.
الوظيفة	▪ يُرطّب اللعاب الطعام الممضوغ ويُحوّله إلى بلعة غذائيّة , وذلك لتسهيل عمليّة البلع. ▪ أنزيم الأميليز يُحفِّزُ التحلّل بالماء للنشا ويحوّله إلى سكّر ثنائي: المالتوز. ▪ أنزيم ليسوزايم يقضي على الجراثيم. ▪ مادّة مُخاطيّة لزجة تجعل القناة الهضميّة زلقة لتسهيل مرور الطعام فيها.	▪ تقوم بإستحلاب الدهون أي تفكيك كريّات الدهون الكبيرة إلى قطيْرات دقيقة لجعل هضمها أسهل بمساعدة أنزيم الليبيز. ▪ تجعل الوسط المعوي وسطًا كيميائيًّا قلويًّا للأمعاء.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

وجه المقارنة	أنزيم الببسين المعدي	أنزيم الليبيز البنكرياسي
الوظيفة	يهضم البروتينات إلي ببتيدات كبيرة.	يهضم الدهون المُستحْلَبَة إلى أحماض دُهنيَّة و جليسيرول.

وجه المقارنة	الخملات و الخميلات	الغدد اللعابية
مكانها بالجسم.	في الأمعاء الدقيقة تحديدًا في الصائم و المعي اللفائفي.	الفم.
الـوظيفة.	إمتصاص المادة الغذائيّة.	إفراز اللعاب.

وجه المقارنة	الاميليز	الليبيز
الوظيفة الأساسية.	▪ يهضم النشويات إلى مالتوز.	▪ يهضم الدهون المُستحْلَبَة إلى أحماض دُهنيَّة و جليسيرول.

وجه المقارنة	الأمعاء الدقيقة	الأمعاء الغليظة
الوظيفة.	▪ إستكمال هضم الكربوهيدرات والبروتينات وهضم الدهون . ▪ امتصاص المادة الغذائيّة.	▪ تخزين الفضلات(الطعام الغير مهضوم) إلى حين التخلص منه. ▪ إمتصاص الماء و الفيتامينات الذائبة فيه.
الـطول.	حوالي 7 أمتار.	1.5 متر.
القطر و الاتساع	حوالي 2.5 سم	حوالي 6 سم

وجه المقارنة	الطعام في المعدة	الطعام في الأمعاء الدقيقة
وسط الهضم.	حمضي.	قلوي.

وجه المقارنة	عملية الهضم	عملية الامتصاص
الهدف منها.	الحصول على المادة الغذائية من الطعام.	▪ وصول السكريات والأحماض الأمينية إلى الشعيرات الدموية . ▪ وصول الأحماض الدهنية إلى الأوعية اللبنيّة لتصل للجهاز الدوري لتصل إلى خلايا الجسم لتستفاد منها.

KuwaitTeacher.Com

©جميع الحقوق محفوظة

وجه المقارنة	حمض الهيدروكلوريك	بيكربونات الصوديوم
الوسط الكيميائي.	حمضي.	قلوي.
العضو المفرز	الغدد المعديّة.	البنكرياس

وجه المقارنة	الليسوزايم	الأنسولين
العضو المفرز	الغدد اللعابية.	بعض خلايا البنكرياس.
الـوظيفة.	القضاء على الجراثيم المحمولة في الطعام.	يضبط تركيز السكر في الدم.

وجه المقارنة	إنزيم الببسين	إنزيم التريبسين
العضو المفرز	غدد معدية.	البنكرياس.
الـوظيفة .	يهضم البروتينات إلي ببتيدات كبيرة.	يهضم البروتينات و الببتيدات إلى أحماض آمينيّة.

السؤال الـسـابـع: ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية :

س عدم وجود اللعاب في الفم.

- سوف تصعب عملية البلع لأن الطعام لن يُرطب.
- لن يُلين الطعام ولن تُهضم الكربوهيدرات فيه بسبب غياب أنزيم الأميليز.
- كذلك لن يتم القضاء على مُعظم الجراثيم بسبب غياب إنزيم اليسوزايم.
- ستكون عملية البلع و نقل الطعام في البلعوم والمريء صعبة بسبب غياب المادّة مُخاطيّة اللزجة.

س توقف القناة الهضمية عن إفراز المخاط.

- ستكون عملية البلع و نقل الطعام في البلعوم والمريء صعبة.
- تصبح المعدة معرضة لتأثير أنزيم الببسين أي إحتمال الهضم الذاتي لخلايا المعدة بواسطة الببسين والعصارات الهاضمة .

س توقف القناة الهضمية عن القيام بالحركة الدودية.

لن يتحرك الطعام في القناة الهضمية.لأن تنقل الطعام لا يتم إلا بالحركة الدّودية.

س خلع عدد كبير من الأسنان عند كبار السن.

- يتوقف الهضم الميكانيكي في الفم بسبب غياب الأسنان المسؤولة عن تفتيت و تقطيع و طحن الطعام إلى أجزاء صغيرة.
- مما يُؤثر على هضمه كيميائيا الذي يكون بسيط جدا بسبب عدم تفتيته وصعوبة خلطه كليًا باللعاب.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س فقدان إنزيم الاميليز من اللعاب.

لا تبدأ هضم النشويات إلى مالتوز.

س وصول البلعة الغذائية إلى المرئ.

تتوّلد موجة من الإنقباضات العضليّة المُتعاقبة للعضلات الملساء الموجودة في جدار المريء (الحركة الدّودية) ما يجعل الطعام يتحرّك خلال المريء باتجاه المعدة.

س تلف الخملات والخميلات في الطبقة المخاطية لجدار الأمعاء الدقيقة.

تتوقف عملية امتصاص المواد المهضومة مما يتسبب في حدوث أعراض أمراض سوء التغذية.

س توقف المعدة عن إفراز حمض الهيدروكلوريك.

لن يتحوّل الوسط المعدي إلى وسط حمضي مما يمنع تحول الببسينوجين إلى ببسين الذي يعمل على هضم البروتينات إلى ببتيدات .

س توقف الكبد عن إفراز الصفراء.

- لا تُهضم الدهون بسبب عدم إستحلابها بسبب غياب الصفراء.
- لا يُستكمل هضم الكربوهيدرات والبروتينات لأن الوسط الكيميائي للأمعاء الدقيقة غير قلوي وبالتالي الأنزيمات الهضمية لا تعمل.

س توقف البنكرياس عن إفراز عصارته.

- لن يتم هضم النشا إلى سكر المالتوز. وبالتالي لن يُستكمل هضم الكربوهيدرات.
- لن يتم هضم البروتينات والليبيدات هضم جزئيًّا بسبب غياب الأنزيمات الهضميّة البنكرياسية.
- لن يتم ضبط مستوى السكر في الدم بسبب غياب إفراز الأنسولين " ارتفاع السكر بالدم " .

س استئصال اللفائفي والصائم من الأمعاء الدقيقة.

لا تتم عملية الإمتصاص للمادة الغذائية (السكريات والاحماض الأمينية – والاحماض الدهنية) .

س عدم وجود بروزات في الجدار الداخلي للأمعاء الدقيقة.

تقل المساحة الملامسة للمادة الغذائية لجدار المعي و بالتالي تقل عملية الامتصاص بدرجة كبيرة.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
KuwaitTeacher.Com

السؤال الـثـامــن: ما أهميّة كـــل مــن:

ممكن أن يظهر السؤال في صيغ اخرى: ما وظيفة كل من: | ما دور كل من:

س الأسنان في الهضم.

مضغ الطعام أي الهضم الآلي (الميكانيكي).

س اللسان في الهضم.

تقليب و تحريك الطعام و في النهاية دفع البلعة إلى الخلف للبلع.

س الحركة الدودية في القناة الهضمية.

تُحرّك الطعام في إتجاه واحد.

س المخاط الذي تُفرزه القناة الهضمية.

- تجعل القناة الهضميّة زلقة لتسهيل مرور الطعام فيها.
- يُغطّي بطانة القناة الهضميّة ليحميها من تأثير العصارات الهضميّة.

س الغدد اللعابية في الهضم الكيميائي:.

إفراز اللعاب في الفم الذي يحتوي على إنزيم الأميليز الذي يهضم النشا إلى سكر المالتوز.

س اللعاب في الهضم.

- يُرطّب اللعاب الطعام الممضوغ ويُحوِّله إلى بلعة غذائيّة على شكل كرة، وذلك لتسهيل عمليّة البلع.
- أنزيم الأميليز يُحفِّزُ التحلّل بالماء للنشا ويحوّله إلى سكّر ثنائي: المالتوز.
- أنزيم ليسوزايم يقضي على الجراثيم.
- مادّة مُخاطيّة لزجة تجعل القناة الهضميّة زلقة لتسهيل مرور الطعام فيها.

س البلعوم.

هي المنطقة الواقعة في الحلق يتحرك خلالها الطعام خلال عملية البلع في إتجاه المريء.

س المريء.

يتحرك خلالها الطعام باتجاه المعدة بالحركة الدّودية.

س المعدة.

يحدث فيها الهضم الميكانيكي والكيميائي .

معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س إفراز حمض الهيدروكلوريك في المعدة.

الذي يجعل الوسط الكيميائي للمعدة حمضي ما يُحفز أنزيم الببسينوجين ليتحوّل إلى الببسين النشط الذي يهضم البروتينات إلى ببتيدات.

س إنزيم الببسين في المعدة.

يهضم البروتينات إلى ببتيدات.

س الكبد.

يقوم الكبد بأكثر من 500 وظيفة في الجسم. فيعتبر المُصنّع الكيميائي الرئيسي في الجسم:

- يُحوِّل الموادّ الغذائيّة, مثل السكّريات والدهون والبروتينات, إلى موادّ يحتاج إليها الجسم.
- يفرز العصارة الصفراء.
- كذلك يُخزِّن الكبد الموادّ الغذائيّة : يُخزِّن الجلوكوز في صورة جليكوجين, كما يُخزِّن الحديد والفيتامينات التي تذوب في الدهون.
- إزالة السُمّيّة: حيث يقوم بتكسير الكحول والأدوية والمركّبات الكيميائيّة السامّة التي قد تدخل إلى الجسم.

س العصارة الصفراء.

- تقوم بإستحلاب الدهون أي تفكيك كريّات الدهون الكبيرة إلى قطيْرات دقيقة لجعل هضمها أسهل بمساعدة أنزيم الليبيز.
- تجعل الوسط المعوي وسطًا كيميائيًّا قلويًّا للأمعاء.

س العصارة البنكرياسية.

تتكوّن من مخلوط من الأنزيمات الهضميّة لكل منها دور في الهضم و بيكربونات الصوديوم التي تُساهم في جعل الوسط الكيميائي للأمعاء قلوي.

س العصارة المعوية.

تحتوي على أنزيمات معوية (المالتيز + اللاكتيز + السكريز) تتعاون مع الإنزيمات البنكرياسيّة لإستكمال الهضم.

س الخملات والخميلات.

- زيادة مساحة السطح الداخلي للأمعاء.
- امتصاص المادة الغذائيّة بسبب المسافة القصيرة بين الوسط المعوي والأوعيّة الدمويّة واللبنيّة.

UULA
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س الأمعاء الدقيقة.

- وسط إستكمال الهضم في جزئه الأوّل (الإثنى عشر) بفضل الأنزيمات المعوية والعصارات الصفراء والبنكرياسية التي تصب فيه.
- وسط لعملية الامتصاص (اللفائفي والصائم) بسبب كثرة الخملات والخُميْلات.

س الأمعاء الغليظة.

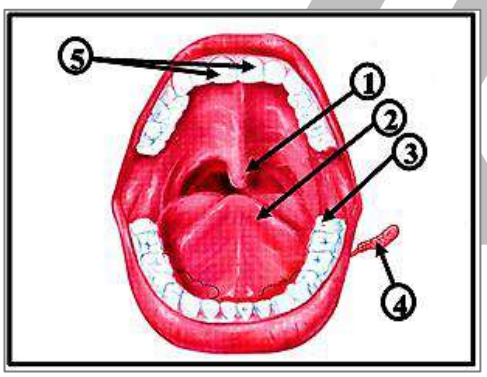
- تمتصّ الماء والفيتامينات الذائبة في الماء من الموادّ غير المهضومة.
- تحوّل الموادّ غير المهضومة إلى الفضلات الصلبة (براز) الذي يتحرّك خلال الأمعاء الغليظة إلى المستقيم ثمّ يُطرد خارج الجسم عبر الشرج.

س الأوعية اللبنية في الأمعاء الدقيقة ؟

امتصاص الأحماض الدهنية ثم تصب في وعاء لبني كبير ينقل المواد الممتصة إلى الجهاز الدوري .

السؤال التاسع: ادرس الأشكال التالية ثم اجب عن المطلوب:

الشكل (1) : الشكل المقابل يمثل تركيب الفم :



س أكتب البيانات المشار إليها بالأرقام.

- رقم (1) يشير إلى : اللهاة
- رقم (2) يشير إلى : اللسان
- رقم (3) يشير إلى : ضرس العقل.
- رقم (4) يشير إلى : غدة لعابية.
- رقم (5) يشير إلى : قواطع

س ما وظيفة التركيب رقم (2) ؟

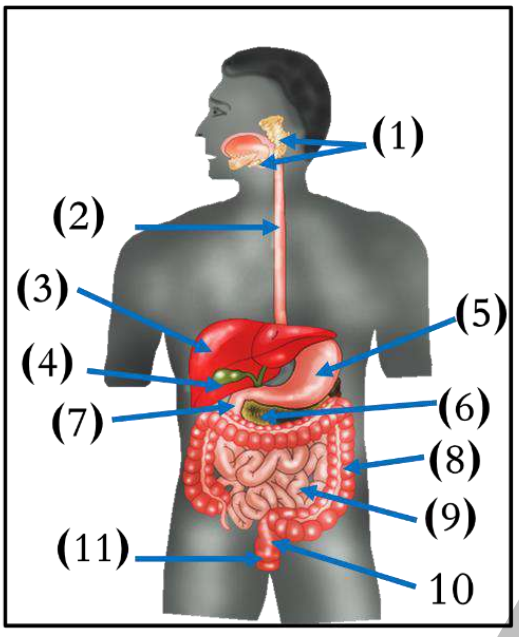
يُحرك الطعام و يُقلبّه و يخلطه باللعاب و أخيرا يُكوّره و يدفعه للخلف في إتجاه البلعوم للبلع.

س ما إسم إنزيمات التركيب رقم (4) ؟

- إنزيم الأميليز اللعابي: الذي يهضم النشاء إلى سكر ثنائي: المالتوز.
- إنزيم الليسوزايم: الذي يقضي على الجراثيم في الطعام.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
KuwaitTeacher.Com

الشكل (2) : الشكل المقابل يمثل الجهاز الهضمي للإنسان :



س أكتب البيانات المشار إليها بالأرقام.

- رقم (1) يشير إلى : **الغدد اللعابيّة.**
- رقم (3) يشير إلى : **الكبد**
- رقم (5) يشير إلى : **المعدة**
- رقم (7) يشير إلى : **الإثنا عشر.**
- رقم (8) يشير إلى : **الأمعاء الغليظة**
- رقم (9) يشير إلى : **الأمعاء الدقيقة (الصائم و اللفائفي).**

س ما أهم مميّزات التركيب رقم (2) ؟

أنبوبة عضليّة طويلة, يمتاز جداره بوجود عضلات ملساء بالقيام بموجة من الإنقباضات العضليّة المتعاقبة وهو ما يُعرف بالحركة الدّودية مما يجعل الطعام يتحرك في إتجاه واحد إلى المعدة.

س ما إسم كتلة الطعام الموجودة بالتركيب (5) ؟

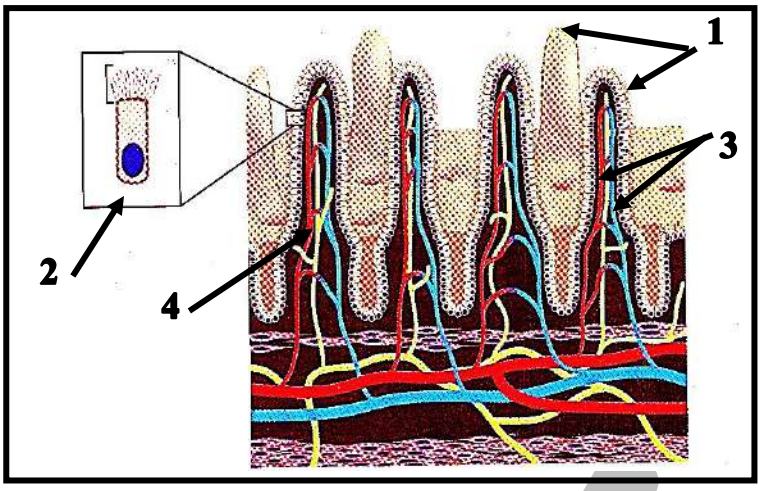
الكيموس.

س ما إسم إنزيمات التركيب رقم (1) ؟

- إنزيم الأميليز اللعابي: الذي يهضم النشاء إلى سكر ثنائي: المالتوز.
- إنزيم الليسوزايم: الذي يقضي على الجراثيم في الطعام.

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

الشكل (3) : الشكل المقابل يمثل السطح الداخلي للأمعاء الدقيقة :



س أكتب البيانات على الرسم والمشار إليها بالأرقام.

- رقم (1) يشير إلى : **خملات معوية.**
- رقم (2) يشير إلى : **خليّة ماصة.**
- رقم (3) يشير إلى : **شعيرات دمويّة.**
- رقم (4) يشير إلى : **وعاء لبني.**

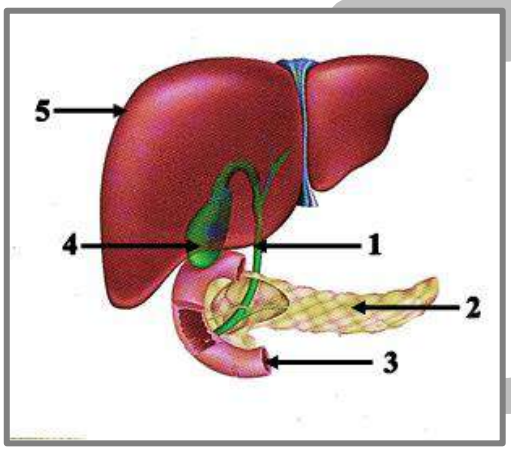
س ما وظيفة التركيب رقم (3)؟

تمتص السكّريات والأحماض الأمينية.

س ما وظيفة التركيب رقم (4) ؟

تمتص الأحماض الدهنية.

الشكل (4) :



س أكتب البيانات على الرسم والمشار إليها بالأرقام.

- رقم (1) يشير إلى : **قناة صفراويّة.**
- رقم (2) يشير إلى : **البنكرياس.**
- رقم (3) يشير إلى : **الأمعاء الدقيقة.**
- رقم (4) يشير إلى : **الحويصلة الصفراويّة (المرارة).**

س ما الهرمون الذي يُفرز من التركيب رقم (2)؟

الأنسولين.

س ما الأنزيمات التي تُفرز من التركيب رقم (2)؟

إنزيمات هضمية: الأميليز و المالتيز و التريبسين و الليبيز.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س مـا مكوّنات عصارة التركيب رقم (4) ؟

هـي سـائل أخضـر مصـفرّ يحتـوي علـى الكوليسـترول وأصـباغ الصـفراء وأمـلاح الصفراء.

س مـا إنزيمات التركيب رقم (3) ؟

المالتيز و اللاكتيز و السكّريز و الببتيديز و الليبيز.

السؤال العاشـر: مـا مـدى الملاءمـة الـوظيفية لكـل ممـا يلـي مـن حيث الشكل والتركيب:

س القناة الهضمية لإنزلاق الغذاء و دفعه بإتجاه واحد حتى فتحة الشرج .

- تمتاز القناة الهضمية بإفرازها المخاط اللزج ما يجعل القنـاة الهضـمية زلقـة لتسهيل مرور الغذاء فيها .
- أيضا تمتاز العضلات الملساء لجدار القناة الهضمية بقدرتها على سلسلة مـن الإنقباضات العضلية المتعاقبة مما يجعل تحرك الطعام في إتجاه واحد.

س الخملات و الخميلات لعملية الامتصاص.

- يُبطِّن الجدار الداخلي للأمعاء الدقيقـة عـدّة طيّـات مغطّـاة بملايـين الخمـلات وكلّ خملة تحمل العديد من الخميلات, مما يزيد من مساحة السـطح الـداخلي للأمعاء حيث تجري عمليّة إمتصاص الموادّ الغذائيّة.
- كلّ خملة معويّة غنيّة بالأوعية الدموية والأوعية اللمفيّة الخاصّة بها.
- المسافة القصيرة بـين الوسـط المعـوي والأوعيّـة الدمويّـة واللبنيّـة تُسـهِّل عمليّة مرور الموادّ الغذائيّة إلى هذه الأوعيّة.

س المعدة لعملية الهضم الآلي.

وصول البلعة إلى المعدة يُنبه العضلات الملسـاء لجـدار المعـدة فتنقـبض بقـوة فتخلط الطعام مع العصارة المعديّة.

س المعدة لعملية الهضم الكيميائي .

وصول الطعام إلى المعـدة يُحفـز الغـدد المعديـة لإفـراز حمـض الهيـدروكلوريك الذي يجعل الوسط المعدي حمضي و هو ما يجعل الببسينوجين (المُفرز أيضًا من الغدد المعدية) يتحوّل إلى ببسين نشط (فعّال) وهو إنزيم يهضم البروتينات إلى ببتيدات.

س البنكرياس لعملية الهضم .

البنكرياس هي غدّة تفرز العصارة البنكرياسيّة في الأمعاء الدقيقة وهي عبـارة عن مخلوط من الأنزيمات الهضميّة و بيكربونات الصوديوم.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

السؤال الحادي عشر: إختر من المجموعة (ب) ما يناسبه من المجموعة (أ) و ذلك بوضع الرقم الدال على الإجابة مرة واحدة فقط:

المجموعة (أ)	الرقم المناسب "الدال"	المجموعة (ب)
مالتوز.	2	1 - جلوكوز و جلاكتوز.
سكروز.	3	2 - جزيْئي جلوكوز.
سكر الحليب.	1	3 - جلوكوز و فركتوز.

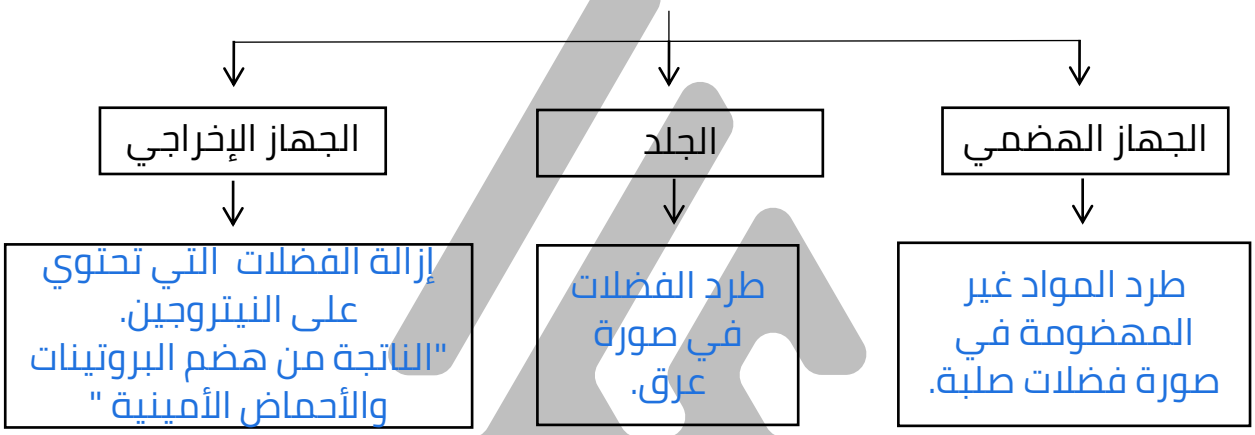
UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

الدرس 2-4: الجهاز الإخراجي للإنسان

عند شرب كميات كبيرة من الماء يومياً تقوم الكليتان بإخراج أوترشيح الماء الزائد عن حاجة الجسم في صورة بول.
تستعيد الكليتان 99% من الماء الذي ترشحاه وتقوم بإخراجه في صورة بول " تقريباً من لتر إلى لترين يومياً " .

س كيف يتخلص الجسم من الفضلات المختلفة ؟



الإخراج

هو عملية التخلص من الفضلات الناتجة عن مسارات الإستقلاب الخلوي الهادمة و المواد الأُخرى غير النافعة والضارة ليمارس حياته بصورة طبيعية.

اليوريا " البولينا "

هي المادة التي يكونها الجسم والتي تحتوي على النيتروجين , ناتجة عن هضم : البروتينات و الأحماض الأمينية.

س ما هي وظيفة الجهاز الاخراجي؟

الحفاظ على الاتزان الداخلي لسوائل الجسم ,

ما هو الإتزان الداخلي: هو الحفاظ على ثبات البيئة الداخلية في الكائن.

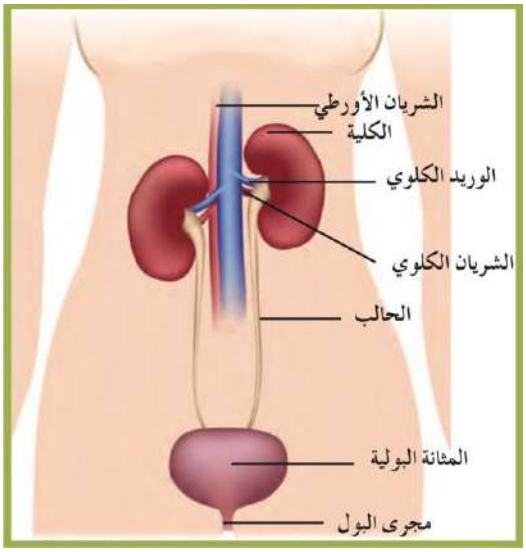
يتم عن طريق :
- الحفاظ على ثبات البيئة الداخلية في الكائن.
- إزالة معظم الفضلات النيتروجينية من الدم.

KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

س مم يتكون الجهاز الإخراجي عند الانسان؟

- الكليتان.
- الحالبان: الانبوبان الطويلان الرفيعان اللذان يصلان بين الكلية والمثانة.
- المثانة: كيس عضلي يخزن البول الى حين طرده من الجسم.
- قناة مجرى البول: قناة تفتح لخارج الجسم ويطرد البول من خلالها.



أولاً : الكليتان :

- الأهمية: العضوان الأساسيان للجهاز الإخراجي.
- الموقع: في الناحية الظهرية من الجسم عند قاع القفص الصدري على
- جانبي العمود الفقري.
- الشكل: تشبه حبة الفاصولياء.
- الطول: 10 سم تقريبا.

الوظيفة:

- ترشيح الفضلات النيتروجينية من الدم لتكوين البول.
- ضبط كمية الأملاح والماء والأملاح المعدنية والفيتامينات في الدم.
- تنظيم درجة تركيز أيون الهيدروجين (PH) وحجم الدم.

البول

هو سائل أصفر اللون يتكون عندما تزيل الكليتين الفضلات من الدم.

ثانياً : الحالبان:

أنبوب طويل و رفيع ينساب فيه البول الذي تنتجه كل كلية ليصل إلى المثانة البولية.

- الوظيفة : حمل (نقل) البول إلى المثانة البولية.
- الطول: بين 25 و 30 سم.

ثالثاً : المثانة البولية :

كيس عضلي يخزن البول إلى حين طرده من الجسم.

- الموقع: في منطقة الحوض.

رابعاً : قناة مجرى البول :

قناة تفتح لخارج الجسم ويطرد البول من خلالها.

KuwaitTeacher.Com

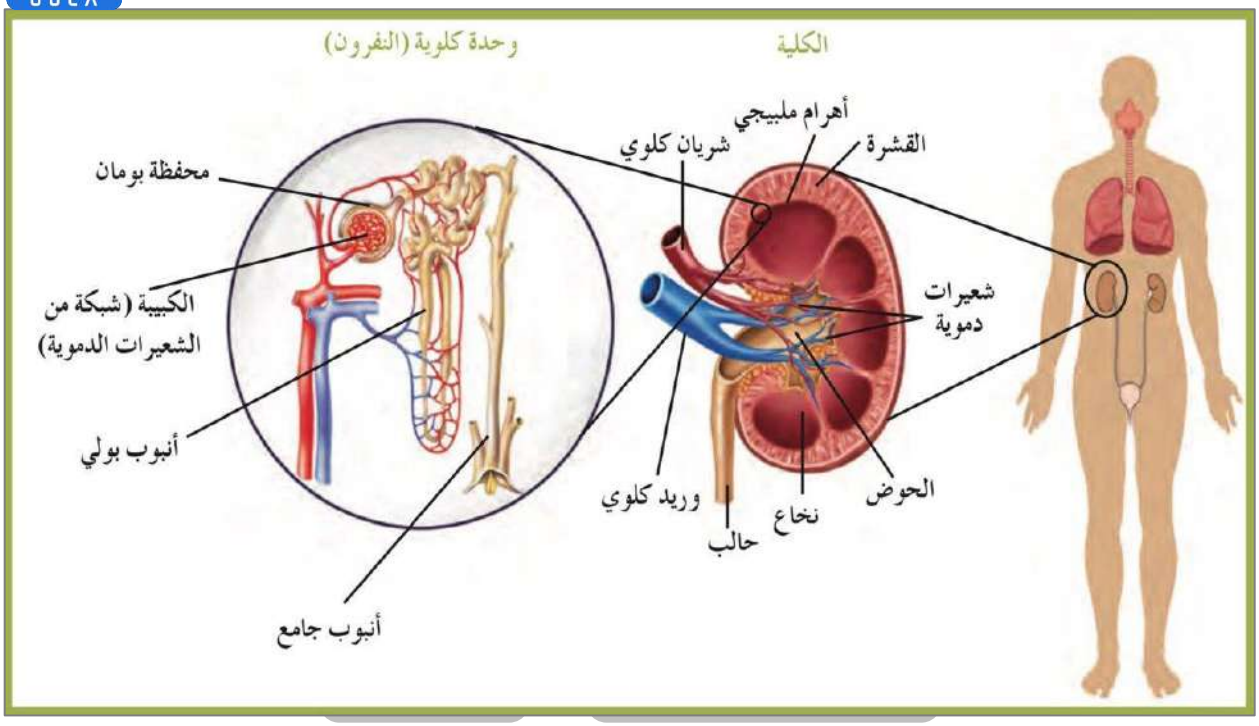
© جميع الحقوق محفوظة

س كيف تطرد المثانة البولية البول من الجسم؟

عندما تمتلئ المثانة بالبول تـتقلص العضـلات الملسـاء الموجـودة حـول موضـع اتصال المثانة بمجرى البول بإشارة من الدماغ مسببة طرد البول من المثانة.

تركيب الكلية:

تشمل منطقتي **القشرة** و **النخاع.**



س علل: تمتد خلال منطقتي القشرة والنخاع شبكة معقدة من الأوردة والشرايين والشعيرات الدموية؟

حتى تنقل الدم إلى الكليتين ليتم ترشيحه ثم تعيده إلى الجسم بعد ترشيحه.

يوجد في كل كلية حوالي مليون وحدة من الوحدات الوظيفية تسمى : **الوحدة الكلوية " النفرونة " .**

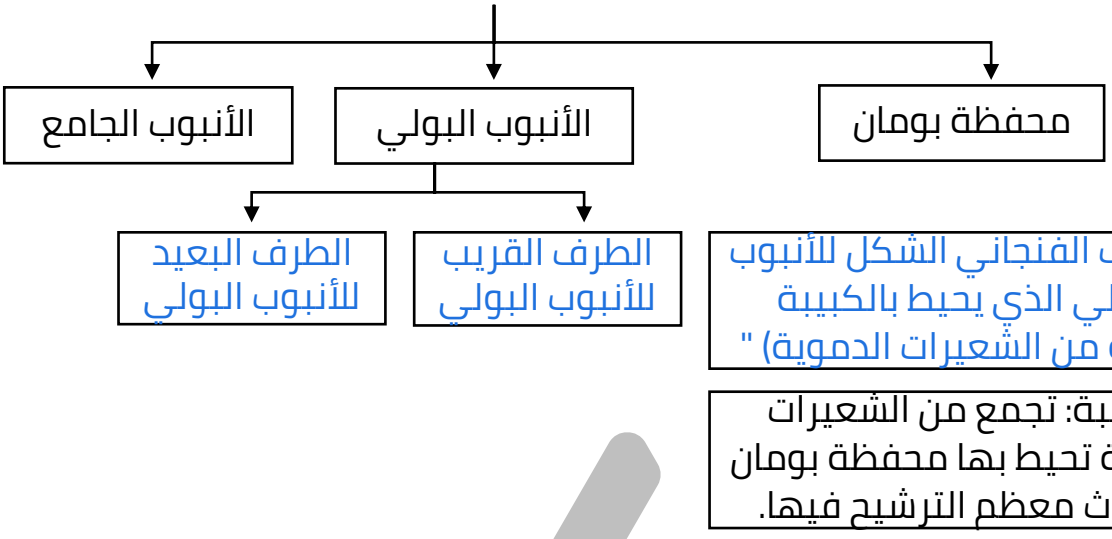
النفرونات (الوحدات الكلوية)

هي المرشحات الكلوية التي تزيل الفضلات من الدم.

UULA
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س مم تتكون النفرونة (الوحدة الكلوية) ؟



س كيف يتم ترشيح السوائل في الكلية؟

- يدفع ضغط الدم السوائل والفضلات بقوة إلى خارج الدم الموجود في الكبيبة.
- تتحرك السوائل والفضلات إلى محفظة بومان وتتجمع في الأنبوب البولي حيث يتكون البول (ماء ويوريا وحمض البوليك والأملاح) ثم تفرغ الأنابيب البولية محتوياتها في الأنابيب الجامعة.
- يعاد امتصاص الماء مما يجعل البول أكثر تركيز.
- تفرغ الأنابيب الجامعة البول في الحالب ثم ينتقل إلى المثانة البولية و منها إلى خارج الجسم من خلال مجرى البول.

س علل: يمر حوالي 180 لتر من السوائل من الدم في الكلية ولكن لا يصبح كل هذا السائل بول؟

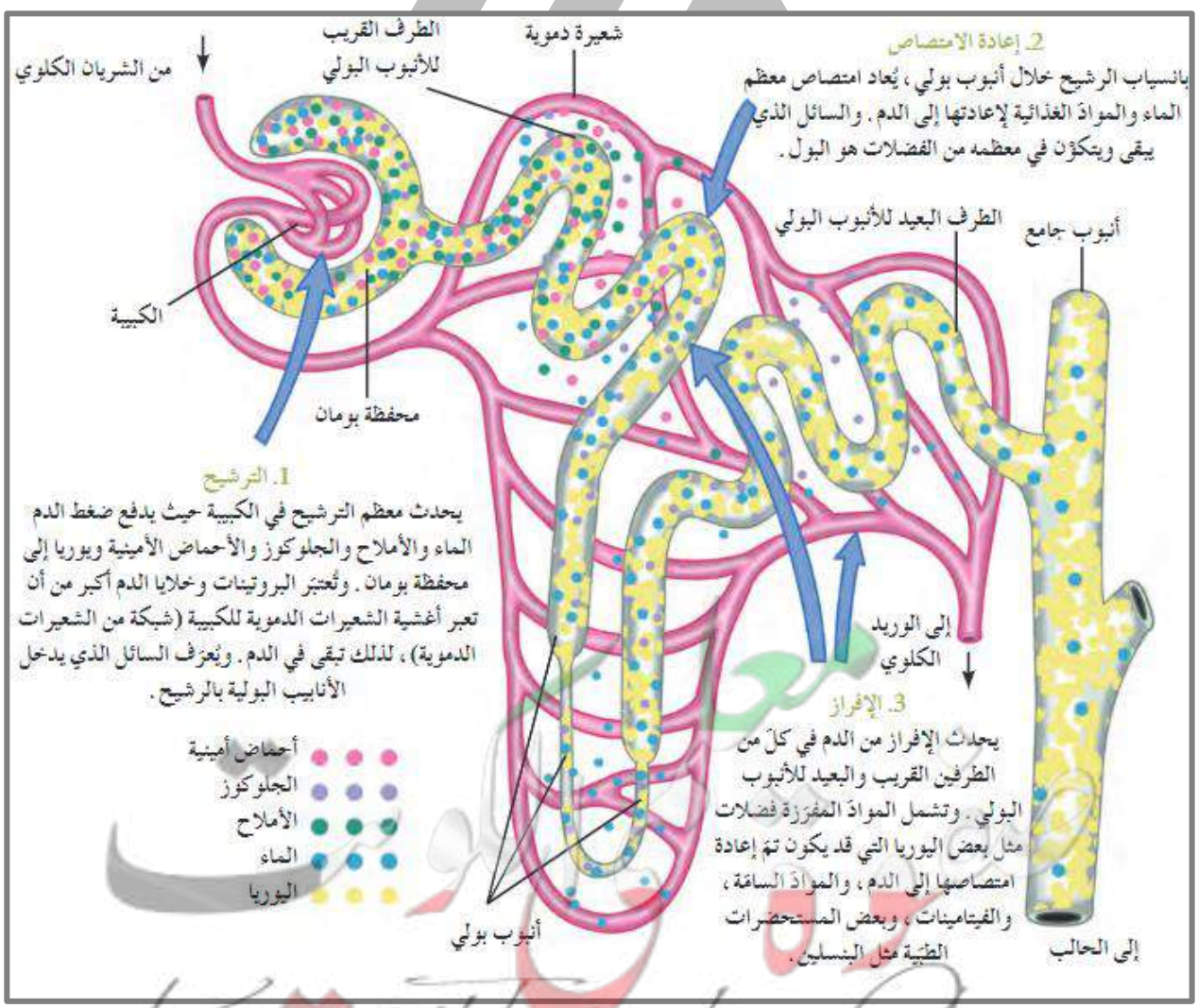
لأن معظمه يعود إلى مجرى الدم حاملاً معه الجلوكوز والأملاح والفيتامينات ومواد أخرى يحتاج إليها الجسم.

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س ما هي مراحل تكوين البول ؟

الترشيح	إعادة الامتصاص	الإفراز
▪ يحدث في الكبيبة. ▪ يدفع ضغط الدم الماء والأملاح والجلوكوز والأحماض الأمينية واليوريا إلى محفظة بومان. ▪ تعتبر البروتينات وخلايا الدم أكبر من أن تعبر أغشية الشعيرات الدموية للكبيبة.	▪ يحدث في الأنبوب البولي. ▪ يعاد امتصاص معظم الماء والمواد الغذائية المفيدة لإعادتها إلى الدم. ▪ السائل الذي يبقى ويتكون معظمه من الفضلات هو : البول.	يحدث في كل من الطرفين القريب والبعيد للأنبوب البولي , وتشمل المواد المفرزة من الدم فضلات مثل: اليوريا والمواد السامة والفيتامينات و بعض المستحضرات الطبية مثل البنسلين.



KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س علل: لا تعبر البروتينات وخلايا الدم من أغشية الشعيرات الدموية للكبيبة ؟

لأنها أكبر حجماً من أن تعبر هذه الأغشية.

س ما المقصود بالرشيح؟

السائل الذي يدخل الأنابيب البولية.

س علل: يعتبر الافراز إحدى الوظائف المهمة للكليتين؟

لأنه يحفظ درجة تركيز أيون الهيدروجين (PH) في الدم.

التنظيم الأسموزي " التناضحي" :

يتم التحكم بنفاذية جدران الأنابيب البولية "الجامعة " عن طريق الهرمون المضاد لإدرار البول "ADH " .

س من أين يفرز ؟

يفرز من الفص الخلفي للغدة النخامية بإشارة عصبية من الدماغ " تحت المهاد " .

س ما أهمية الهرمون المضاد لإدرار البول(ADH)؟

يتحكم بنفاذية جدران الأنابيب الجامعة للماء .

س ماذا تتوقع أن يحدث عند إفراز الهرمون المضاد لإدرار البول "ADH" من الغدة النخامية ؟

تزيد نفاذية جدران الأنابيب الجامعة فيعاد امتصاص الماء بواسطة الأسموزية من البول إلى الدم كنتيجة للتركيز العالي للأملاح في منطقة النخاع , فيصبح البول الخارج **عالي التركيز .**

س ماذا تتوقع أن يحدث عند عدم إفراز الهرمون المضاد لإدرار البول "ADH" من الغدة النخامية ؟

لا تكون جدران الأنابيب الجامعة نافذة للماء فلا تحدث عملية امتصاص الماء من البول, فيتم طرد كمية كبيرة من البول **منخفض التركيز.**

س ماذا تتوقع أن يحدث عندما يتجاوز تناول الماء مطلبات الجسم الطبيعية؟

- لاتفرز الغدة النخامية الهرمون المضاد لإدرار البول في الدم.
- فلا تحدث عملية إعادة امتصاص الماء للدم.
- مما يؤدي إلى إنتاج كمية كبيرة من البول ذات تركيز منخفض.

UULA
KuwaitTeacher.Com

©جميع الحقوق محفوظة

س ماذا تتوقع أن يحدث عند شرب كميات قليلة من الماء أو عند حدوث تعرق كثيف أو وجود نسبة مرتفعة من الملح في الدم؟

- يرتفع الضغط الأسموزي " التناضحي " في الدم .
- المستقبلات الحسية في الدماغ " تحت المهاد " تكشف عن التغير في الضغط الاسموزي .
- تتكون نبضة عصبية تنتقل إلى الفص الخلفي للغدة النخامية فتحفز إفراز الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH)
- فيزيد نفاذية جدران الأنابيب الجامعة للماء فتمتص كميات أكبر من الماء من البول والرشيح وهكذا يقل حجم البول ويزداد تركيزه.

وجه المقارنة	ارتفاع الضغط الأسموزي في الدم	انخفاض الضغط الأسموزي في الدم
نفاذية جدران الأنابيب الجامعة	زيادة النفاذية	تقل النفاذية
امتصاص الماء من البول	يمتص كميات أكبر	يمتص كمية قليلة
حجم البول	يقلّ	يزيد
تركيز البول	يزداد	ينخفض

صحة الجهاز الإخراجي :

س علل: الجهاز الإخراجي معرَّض للعدوى مثل جميع أجهزة الجسم التي تكون على اتّصال بالوسط خارج الجسم ؟

لأنه على اتّصال بالوسط خارج الجسم:
- مجرى البول يقع في المنطقة التناسلية.
- مجرى البول قريب من الشرج الذي يعتبر مصدرًا للجراثيم.

المشاكل التي تصيب الجهاز الإخراجي

- الإصابة بالجراثيم
- مشكلات إخراجية
- حصوات الكلى
- الفشل الكلوي

- **الإصابة بالجراثيم: مثل بكتيريا إشريشيا كولاي E . Coli.**

س ماذا تتوقع أن يحدث اذا دخلت جراثيم E.coli مجرى البول؟

تلوث المثانة البولية ويمكن أن تنتقل إلى الحالب وتصيب الكليتين واذا لم تعالج يمكن أن تصيب الكلى بالتلف.

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
KuwaitTeacher.Com

- **المشكلات الإخراجية :**
  - فقدان المقدرة على التحكم بالمثانة البولية.
  - ظهور الدم في البول.
  - فرط التبول
  - الشعور بالألم في منطقة الكليتين.

س كيف يمكن العناية بالجهاز الإخراجي؟

- شرب كميات كافية من الماء يومياً (8 – 10 أكواب) "لأن الجهاز الإخراجي يعتمد على الماء لطرد الفضلات من الجسم".
- التبول عند الشعور بالحاجة.
- تجنب الأدوية والمواد السامة لأنها قد تسبب تلف الكليتين.
- النظافة الشخصية (خاصة المنطقة المحيطة بمجرى البول) بالاستحمام اليومي.

أعراض إصابة المثانة البولية :

- ألماً أو حكة في مجرى البول.
- سخونة.
- الشعور بالحاجة الشديدة والمتكررة للتبول.

- **حصوات الكلى :**

س كيف تتكون حصوات الكلى؟

من تبلور الأملاح المعدنية وأملاح حمض البوليك في البول بالتالي يمكن أن تسد قناة مجرى البول مسببة آلام شديدة في الكليتين ومجرى البول.

س كيف يمكن التخلص من حصوات الكلى؟

- **قديماً :** الجراحة .
- **حديثاً :** الموجات فوق الصوتية لتفتيت الحصوات داخل الكليتين ثم تخرج مع البول .

- **الفشل الكلوي :**

فشل الكليتان في القيام بوظائفهما.

س من أسباب الفشل الكلوي:

- المعاناة من مرض البول السكري لفترة طويلة.
- العدوى الجرثومية.
- التسمم الكيميائي.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س ما خطورة الفشل الكلوي ؟

تراكم المواد السامة في الجسم بتركيزات أو مستويات مميتة.

س كيف يمكن علاج الفشل الكلوي؟

- الديلسة (الكلية الصناعية).
- زراعة الكلية.

س كيف تتم عملية الديلسة (الكلية الصناعية) ؟

وصل جسم المريض بجهاز الديلسة الذي يزيل الفضلات من الدم بطريقة تماثل الطريقة التي تزيل بها الكلية الفضلات من الدم .

تـــدرب و تـفـوق
اختبارات الكترونية

ملاحظة:

أمكن التوصل إلى تصميم آلة الديلسة واختراعها بعد إجراء بحوث مضنية.
يتم إجراء عملية الديلسة أسبوعيا ً إذا لم يتم عملية زراعة كلية جديدة , لأن الإنسان يستطيع أن يعيش بكلية واحدة, ومن الممكن أن يهب أي شخص تتوافق أنسجته كليته لشخص يعاني من الفشل الكلوي.

أولًا: الأسـئـلة الـمـوضوعـيّة

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحُة والأفضل من الإجابات التي تلي كل عبارة من العبارات التاليةُ:

س كميّة الماء التي يحتاجها الجسم:

- ○ **1 ـ 2 لتر يوميا.**
- ○ 45 جالون يوميا.
- ○ 17 ـ 45 لتر يوميا.
- ○ 170 لتر يوميا.

س يخرج الجسم العرق من الجسم عن طريق:

- ○ **الجلد.**
- ○ الرئتين.
- ○ الكليتتن.
- ○ العين.

س الأعضاء الأساسيّة في الجهاز الإخراجي:

- ○ المثانة.
- ○ المجرى البولي.
- ○ الحالب.
- ○ **الكليتان.**

س الجهاز الاخراجي للإنسان يعمل على إزالة الفضلات التي تحتوي على:

- ○ الهيدروجين.
- ○ **النيتروجين.**
- ○ الاكسجين.
- ○ الفسفور.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س المادة الاخراجية التي يكونها جسم الانسان والتي تحتوي على النيتروجين هي:

- ○ **اليوريا.**
- ○ البروتين.
- ○ السكر.
- ○ الدهون.

س تزيل الكليُتان الفضلات التي تدخلها من الأوعية الدموية المتفرعة من:

- ○ الشريان الكلوي.
- ○ الوريد الكلوي.
- ○ **الشريان الأورطي.**
- ○ الأنبوب الجامع.

س تصل كمية الدم في الكليتين بالنسبة لكمية الدم في الجسم ما نسبته:

- ○ **25 %.**
- ○ 50 %.
- ○ 15 %.
- ○ 30 %.

س أنبوب طويل ورفيع ينساب فيه البول الذي تنتجه الكلية:

- ○ **الحالب.**
- ○ الكلية.
- ○ المثانة.
- ○ الحوض.

س كيس عضلي يُخزن البول إلى حين طرده من الجسم:

- ○ الحالب.
- ○ الكلية.
- ○ **المثانة.**
- ○ الحوض.

س قناة تفتح للخارج و يطرد البول من خلالها:

- ○ الحالب.
- ○ **مجرى البول.**
- ○ المثانة.
- ○ الحوض.

س تتكون الكلية من منطقتين هما:

- ○ المحفظة والكبيبة.
- ○ **القشرة والنخاع.**
- ○ القشرة والحوض.
- ○ النخاع والحوض.

س يقدر عدد النفرونات في كل كلية في الجهاز الإخراجي للإنسان بحوالي:

- ○ **مليون.**
- ○ نصف مليون.
- ○ ألف مليون.
- ○ خمسون.

س يسمى تجمع الشعيرات الدموية داخل محفظة بومان:

- ○ القشرة.
- ○ **الكبيبة.**
- ○ النخاع.
- ○ الحوض.

UULA
معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س طرف فنجاني يحيط بتجمع من الشعيرات الدموية في الأنبوب البولي:

○ الكبيبة.
○ الأنبوب البولي.
○ الأنبوب الجامع.
○ **محفظة بومان.**

س تحدث عملية الترشيح في:

○ **الكبيبة.**
○ الأنبوب البولي.
○ الأنبوب الجامع.
○ الشريان الكلوي.

س تحدث عملية إعادة الإمتصاص في:

○ الكبيبة.
○ **الأنبوب البولي.**
○ الأنبوب الجامع.
○ الشريان الكلوي.

س اسم السائل المتبقي من الإمتصاص:

○ الرشيح.
○ اليوريا.
○ **البول.**
○ حمض البوليك.

س تحدث عملية الإفراز في:

○ الطرف القريب للأنبوب البولي.
○ الأنبوب الجامع.
○ الطرف البعيد للأنبوب البولي.
○ **الاختيار الأول والثالث.**

س يفرغ جهاز الأنابيب الجامعة ما فيه من بول في:

○ **الحالب.** ○ المثانة. ○ الكلية. ○ القشرة.

س هرمون يتحكم في نفاذية جدران الأنابيب الجامعة للماء مما يؤدي لإنتاج بول منخفض التركيز أو عالي التركيز.

○ هرمون الأنسولين.
○ **الهرمون المضاد لإدرار البول ADH.**
○ أنزيم الليبيز.
○ هرمون الثيروكسين.

س أعراض المشاكل الإخراجيّة:

○ فقدان المقدرة على التحكم بالمثانة البولية.
○ ظهور دم في البول.
○ الشعور بالألم في منطقة الكليتين.
○ **جميع ما سبق صحيح.**

UULA
معلم الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

السؤال الثاني: ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة في كلّ ممّا يلي:

س (√) يتخصص الجهاز الإخراجي في إزالة معظم الفضلات النيتروجينية الناتجة عن هدم البروتينات والأحماض الأمينية.

س (√) المادة التي يكونها جسم الإنسان وتحتوي على النيتروجين هي اليوريا.

س (X) تقع الكليتان عند قاع القفص الصدري بالقرب من الجانب البطني للجسم على جانبي العمود الفقري.

س (√) تساعد الكليتان في ضبط كمية الماء والأملاح والفيتامينات في الدم.

س (X) الأعضاء الأساسية للجهاز الإخراجي المثانة والحالبان.

س (√) كمية الدم الموجودة في الكليتين تصل إلى 25% من كمية الدم في الجسم .

س (√) الجهاز الإخراجي يعتمد على الماء في طرد الفضلات.

س (√) الوحدة الكلوية هي النفرونة.

س (X) الطرف القريب للأنبوب البولي يكون بجانب الأنبوب الجامع.

س (√) يحدث معظم الترشيح في الكبيبة في الأنبوب البولي.

س (√) ضغط الدم يدفع السوائل والفضلات إلى خارج الدم الموجود في الكبيبة.

س (X) البول يتكون في معظمه من اليوريا وحمض البوليك.

س (X) الامتصاص يحفظ درجة تركيز أيون الهيدروجين (pH) في الدم.

س (√) الإفراز أحد الوظائف المهمة للكليتين.

س (X) تفرغ الأنابيب الجامعة محتوياتها في جهاز من الأنابيب البولية.

س (X) شرب كميات قليلة من الماء يعمل على خفض الضغط الأسموزي في الدم.

س (√) هرمون ADH يتحكم في عملية امتصاص الماء مما يؤدي لإنتاج بول منخفض التركيز أو عالي التركيز.

UULA
Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س (√) هرمون ADH يعمل على إعادة امتصاص الماء من البول.

س (√) يتم إنتاج كميات من البول ذات التركيز المنخفض إذا تم تناول كمّيات كبيرة من الماء.

س (√) إحدى الأسباب الشائعة لحدوث الفشل الكلوي هو المعاناة من مرض البول السكري.

س (√) تتكون الحصوات في الكليتين من تبلور الأملاح المعدنية وأملاح حمض البوليك في البول.

س (√) تستخدم الموجات فوق الصوتية لتفتيت الحصوات داخل الكليتين.

س (√) الديلسة أحد الحلول المتبعة لعلاج الفشل الكلوي.

س (X) لا يستطيع الانسان أن يعيش بكلية واحدة.

السؤال الثالث: اكتب الاسم او المصطلح العلمي المناسب بين الاقواس:

س (الكليتين) الأعضاء الأساسية للجهاز الاخراجي.

س (المثانة البولية) كيس عضلي يخزن البول إلى حين طرده من الجسم.

س (النفرونات) المرشحات الكلوية التي تزيل الفضلات من الدم.

س (محفظة بومان) الطرف الفنجاني الشكل للأنبوب البولي.

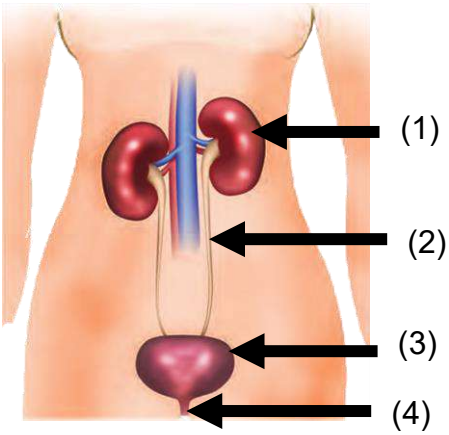
س (الكبيبة) تجمع من الشعيرات الدموية يحاط بمحفظة بومان.

س (جهاز الديلسة) جهاز يعرف بالكلية الصناعية ويقوم بوظائف الكليتين الطبيعيتين.

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

السؤال الـرابـع: أمامك مجموعة من الأشكال . ادرسها جيداً :

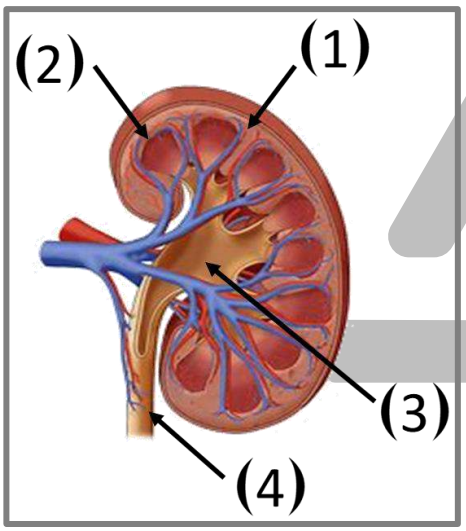


الشـكل (1) - الشـكل المقابـل يوضـح تركيـب الجهاز الإخراجي في الإنسان . والمطلوب :

س اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام :

- رقم (1) يشير إلى : الكلية
- رقم (2) يشير إلى : الحالب
- رقم (3) يشير إلى : المثانة البوليّة
- رقم (4) يشير إلى : مجرى البول

الشكل (2) ــ الشكل المقابل يوضح تركيب الكلية :



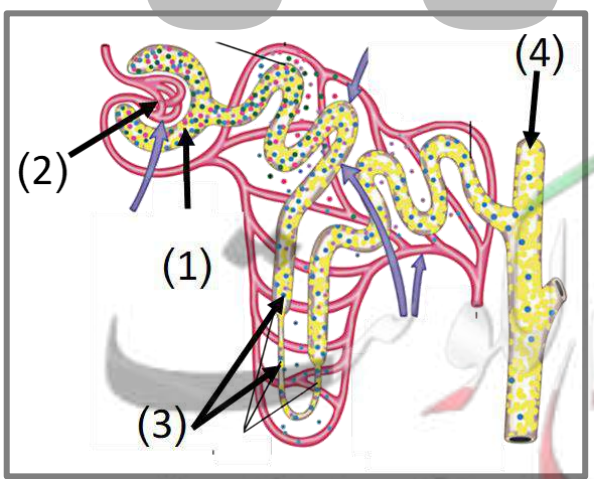
س أين تقع الكلية؟

في الناحية الظهرية من الجسم عند قاع القفص الصدري على جانبي العمود الفقري.

س اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام :

- رقم (1) يشير إلى : القشرة
- رقم (2) يشير إلى : نخاع (أهرام مليبجي).
- رقم (3) يشير إلى : الحوض.
- رقم (4) يشير إلى : حالب.

الشـكل (3) ــ الشـكل المقابـل يوضـح تركيـب الوحـدة الكلويـة (النفـرون) , والمطلوب :



س اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام :

- رقم (1) يشير إلى : محفظة بومان.
- رقم (2) يشير إلى : الكبيبة.
- رقم (3) يشير إلى : أنبوب بولي.
- رقم (4) يشير إلى : أنبوب جامع.

UULA
Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

ثانيًا: الأسئلة المقاليّة

السؤال الخامس: علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحًا:

س يجب أن تشرب من لتر إلى لترين (8-10 أكواب) من الماء يومياً ؟

لأن الجهاز الإخراجي يعتمد بالكامل علي الماء لطرد الفضلات خارج الجسم.

س يلعب الجهاز الإخراجي دورًا في الحفاظ على ثبات البيئة الداخلية في الكائن؟

لأنه يعمل على إزالة معظم الفضلات التي تحتوي علي النيتروجين والتي تتكون عندما تهضم البروتينات والأحماض الامينية.

س لا يحتوي الرشيح على خلايا الدم والبروتينات؟

لأن البروتينات وخلايا الدم أكبر من أن تعبر أغشيّة الشُعيْرات الدمويّة للكُبيْبة.

س كمية البول الخارج أقل بكثير من الرشيح؟

بسبب عملية إعادة الإمتصاص في الأنابيب الكلوية يعاد الماء والمواد المفيدة الأخرى في الرشيح لذلك تبقى في الدم.

س يقل حجم البول و يزداد تركيزه عند شرب كميات قليلة من الماء أو وجود نسبة مرتفعة من الملح؟

لأنه يتم إفراز هرمون ADH في مجري الدم مسببا إزدياد نفاذية جدران الأنابيب الجامعة للماء فتمتص كميات كبيرة من الماء من البول والرشيح.

السؤال السادس: ما أهمية " دور " كلا من:

س الكليتان.

- إزالة مُعظم الفضلات التي تحتوي على النيتروجين (اليوريا).
- ضبط كميّة الأملاح و الماء والأملاح المعدنيّة والفيتامينات في الدم ,
- تنظيم درجة تركيز أيون الهيدروجين (pH) و حجم الدم.

س الحالبان

ينساب فيه البول الذي تنتجه كلّ كلية ليتنقل إلى المثانة البولية.

س المثانة البولية.

تُخزَّن البول إلى حين طرده من الجسم .

UULA
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س العضلات حول موضع اتصال المثانة بمجرى البول.

عندما تمتلئ المثانة بالبول , ترسل العضلات إشارات إلى الدماغ الذي يُرسل بدوره إليها سيالات أو نبضات عصبيّة لتنقبض مسبِّبَة بذلك طرد البول من المثانة عبر مجرى البول.

س الأنبوب البولي الجامع.

تُفْرِغُ الأنابيب البوليّة للوحدة الكلويّة مُحتوياتها في جهاز من الأنابيب الجامعة التي تُفرغه في الحوض لينتقل عبر الحالب إلى المثانة البوليّة, و منها إلى خارج الجسم من خلال مجرى البول .

س الكبيبة.

هي شبكة من الشُعيْرات الدمويّة يحدث معظم الترشيح فيها.

س هرمون ADH

هو الهرمون المُضادّ لإدرار البول الذي يتحكم بنفاذيّة جُدران الأنابيب الجامعة للماء مما يؤدي إلى إعادة امتصاص الماء أو طرده مع البول أي إنتاج بول منخفض التركيز أو بول عالي التركيز وفقاً لحاجة الجسم للماء.

س النفرونات.

هي المرشحات الكلوية التي تزيل الفضلات من الدم.

س الكلية الصناعية.

هي أحد الحلول المُتّبعة لعلاج الفشل الكلوي, فأثناء القيام بعملية الديلسة , يتمّ وصل جسم المريض بجهاز الديلسة الذي يُزيل الفضلات من دم المريض بطريقة تُماثل الطريقة التي تُزيل بها الكلية الفضلات من الدم.

السؤال السـابـع : ما المقصود بكلا من :

س الوحدات الكلوية (النفرونات) ؟

هي المرشحات التي تزيل الفضلات من الدم.

س الترشيح؟

مرور المحلول المرشح بما يحتويه من فضلات إلى خارج الشُعيْرات الدمويّة من خلال أغشيتها إلى محفظة بومان , ثمّ إلى الأنابيب الكلويّة.

UULA
معلم الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س إعادة الإمتصاص في النفرونات؟

هي إعادة الماء والمواد المُفيدة الأخرى الموجودة في الرشيح من الأنبوب البولي إلى الدم داخل الشُعيْرات الدمويّة.

س الإفراز في النفرونات ؟

هو تحرّك بعض الفضلات (مثل بعض اليوريا التي قد يكون تمّ إعادة إمتصاصها إلى الدم , والموادّ السامّة, و الفيتامينات , وبعض المستحضرات الطبيّة مثل البنسلين) من الدم مباشرة إلى الأنابيب الكلويّة خاصة في كلّ من الطرفيْن القريب والبعيد للأنبوب البولي.

س الكبيبة ؟

هي تجمع من الشعيرات الدموية تحيط بها محفظة بومان و يحدث معظم الترشيح فيها.

س المثانة البولية ؟

هي كيس عضلي يخزّن البول، الذي يصلها بواسطة الحالبان ،إلى حين طرده من الجسم.

س الحالب ؟

أنبوب طويل ورفيع ينساب فيه البول الذي تنتجه الكلية.

س اليوريا ؟

المادة الإخراجية التي يكونها جسم الإنسان والتي تحتوي على النيتروجين.

س الديلسة؟

هي أحد الحلول المُتّبعة لعلاج الفشل الكلوي، حيث يتمّ وصل جسم المريض بجهاز الديلسة الذي يُزيل الفضلات من دم المريض بطريقة تُماثل الطريقة التي تُزيل بها الكلية الفضلات من الدم.

السؤال الـثـامـن: عدد ما يلي :

س أعضاء الجهاز الإخراجي في الإنسان ؟

- الكليتان
- الحالبان
- المثانة البولية
- قناة مجرى البول

س العمليات التي تقوم بها الكليتان لضبط الاتزان الداخلي ؟

- الترشيح
- إعادة الإمتصاص
- الإفراز

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س مكونات البول ؟

مُعظمه من الماء , يحتوي أيضًا على اليوريا وحمض البوليك و الأملاح والموادّ السامّة, و الفيتامينات , وبعض المستحضرات الطبيّة مثل البنسلين.

س طرق العنـاية بالجهاز البولي ؟

- شرب كميات كافية من الماء يوميا (8 – 10 أكواب).
- التبول عند الشعور بالحاجة.
- تجنب الأدوية والمواد السامة لأنها قد تسبب تلف الكليتين.
- النظافة الشخصية (خاصة المنطقة المحيطة بمجرى البول) بالاستحمام اليومي.

س أعراض المشكلات الاخراجية ؟

- فقدان المقدرة على التحكّم بالمثانة البوليّة.
- ظهور الدم في البول .
- فرط التبول .
- الشعور بالألم في منطقة الكليتين .

س أعراض إصابة المثانة البولية بالعدوى:

ألمًا أو حكّة في مجرى البول , و سخُونة , و الشعور بالحاجة الشديدة والمتكررة للتبوّل.

السؤال الـتـاسـع: ماذا تتوقع أن يحدث:

س عند شرب كميات كبيرة من الماء ؟

لا تُفرز الغدّة النُخاميّة الهرمون المُضادّ لإدرار البول في الدم , ما يُؤدِّي إلى إنتاج كميّة كبيرة من البول ذات تركيز منخفض.

س عند إهمال نظافة الجهاز الإخراجي؟

الجهاز الإخراجي مُعرِّض للعدوى , يُمكن أن تدخل جراثيم الإشريشيا كولاي مجرى البول و تلوِّث المثانة البوليّة, كما يُمكن أن تنتقل إلى الحالب وتُصيب الكليتين و إذا لم تُعالج العدوى في الكليتين بأسرع ما يُمكن , قد تتعرّضان للتلف بصورة خطيرة.

س إنسداد قناة مجرى البول؟

تُسبب ألامًا شديدة في الكليتيْن و المجرى البولي و قد تؤدي إلى تلف الكليتين.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س عند شرب كميات قليلة من الماء او حدوث تعرق شديد للجسم ؟

- يرتفع الضغط الأسموزي (التناضحي) في الدم.
- فتكتشفه مُستقبِلات حسيّة موجودة في الدماغ تحت المهاد فتتكوّن نبضة عصبية تنتقلَ إلى الفصّ الخلفي للغدّة النخاميّة.
- تحفِّز إفراز هرمون الـ ADH في مجرى الدم مما يجعل الجُدران نافذة للماء.
- فيُعاد امتصاص الماء من البول في الأنابيب البولية إلى الدم بواسطة الأسموزيّة ما يُؤدّي إلى إنتاج بول عالي التركيز.

س عندما تكون جدران الأنابيب الجامعة نافذة للماء ؟

يُعاد إمتصاص الماء من البول في الأنابيب البولية إلى الدم بواسطة الأسموزيّة ما يُؤدّي إلى إنتاج بول عالي التركيز.

س عندما تكون المثانة البولية ممتلئة بالبول؟

ترسل عضلاتها الملساء إشارات إلي الدماغ الذي يرسل بدورة إليها سيالات أو نبضات عصبية لتنقبض مسبِّبَة بذلك طرد البول من المثانة و بالتالي طرده من الجسم.

السؤال العاشر: قارن بين كل مما يلي:

وجه المقارنة	عملية الترشيح	عملية الافراز
مكان حدوثها	الكبيبة	الطرفين القريب والبعيد للأنبوب البولي

وجه المقارنة	الكليتان	المثانة البولية
مكان وجودها	في الناحية الظهرية من الجسم عند قاع القفص الصدري على جانبي العمود الفقري	في منطقة الحوض

وجه المقارنة	الفشل الكلوي	حصوات الكلية
الأسباب	مرض البول السكري – العدوى الجرثومية والتسمم الكيميائي	تبلور الأملاح المعدنية وحمض البوليك
العلاج	الكلية الصناعية – زرع كلية	الجراحة - الموجات فوق الصوتية

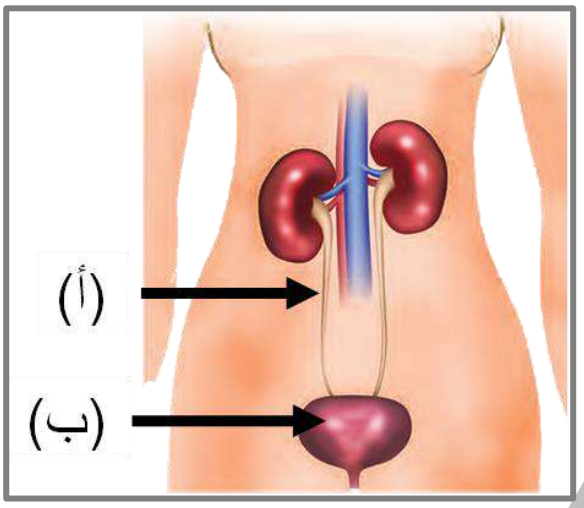
وجه المقارنة	الرشيح	البول
المكوّنات	الماء – الجلوكوز - الأحماض الأمينية - اليوريا - الأملاح	اليوريا - الماء – المواد السامة – المستحضرات الطبية مثل البنسلين

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

السؤال الـحـادي عـشـر: ادرس الأشكال التالية ثم اجب عن الأسئلة التالية:

الرسم يمثل الجهاز الإخراجي في الإنسان:



س يبلغ طول الكلية تقريباً: _ _ _ 10 سم. _ _ _

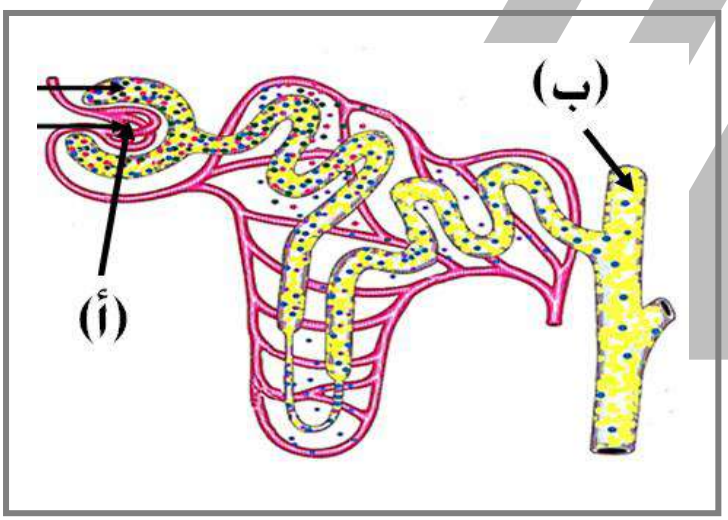
س ما أهمية رقم (أ) ؟

يحمل البول إلي المثانة البولية.

س كيف يحتفظ التركيب رقم (ب) بالبول؟

بسبب وجود حلقات من العضلات حول موضع اتصال المثانة بمجري البول.

الشكل (2) ــ الرسم الذي أمامك يمثل النفرونة.



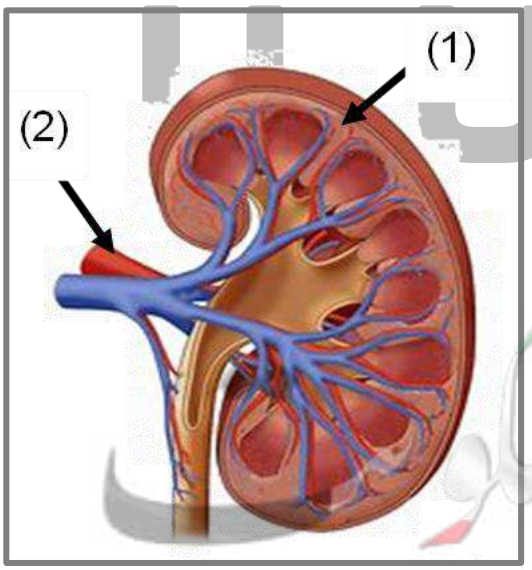
س ما اهمية التركيب (أ) ؟

يحدث معظم الترشيح فيها.

س ما أهمية التركيب (ب) ؟

يفرغ البول في الحالب .

الرسم يمثل قطاع طولي في الكلية.

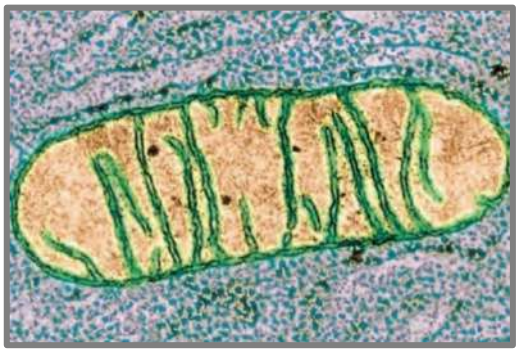


س المنطقـــة (أ) تمثـــل _ _ _ القشرة _ _ _ وتحتوي علي الأوعية الدموية.

س يدخل الدم من خلال التركيب رقـم (2) و يسمي _ _ _ الشريان الكلوي. _ _ _

صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

الدرس 3-1: التنفس الخلوي



س علل: تحتاج جميع الكائنات الحية إلى الطاقة الكيميائية ؟

لأنها تعتمد على التنفس الخلوي من أجل الحصول على الطاقة التي تحتاج إليها للقيام بالوظائف الحياتية.

س ما أهمية الميتوكوندريا الموضحة بالشكل؟

إنتاج الطاقة.

ملاحظة:

تقوم خلايا جميع الكائنات الحية باستثناء البكتيريا بإنتاج الطاقة في عضيات الميتوكوندريا.

دورة الأدينوزين ثلاثي الفوسفات:

س من أين تأتي الطاقة التي تحتاجها الكائنات الحية للقيام بالعمليات الحيوية ؟

من الطاقة المخزنة في الروابط الكيميائية لمركب (ATP) (الأدينوزين ثلاثي الفوسفات).

أدينوزين ثلاثي الفوسفات ← ATP
فوسفات ثنائي نيوكليوتيد الأدنين والنيكوتيناميد ← NADPH
ثنائي نيوكليوتيد الأدنين والنيكوتيناميد ← NADH
ثنائي نيوكليوتيد الفلافين و الأدنين ← $FADH_2$

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س أهمية (ATP):

الجزيء الرئيسي في تخزين الطاقة التي تستخدمها الكائنات الحية.

س ما أهمية مركبات (NADPH) و (NADH) و ($FADH_2$)؟

تقوم هذه المركبات بنقل الطاقة المستخدمة لتكوين جزيئات ATP .

خسارة " تحرر "مجموعة فوسفات مع طاقة

ATP ⇌ ADP

اكتساب مجموعة فوسفات مع طاقة

س كيف يمكن أن نحصل على الطاقة المخزنة في جزئيات الATP؟

تتحرر الطاقة الكيميائية عندما تنكسر الرابطة التي تربط إحدى مجموعات الفوسفات بالجزئ.

س كيف يتكون ADP؟

يتكون عند كسر الرابطة التي تربط مجموعة الفوسفات الأخيرة في ATP .

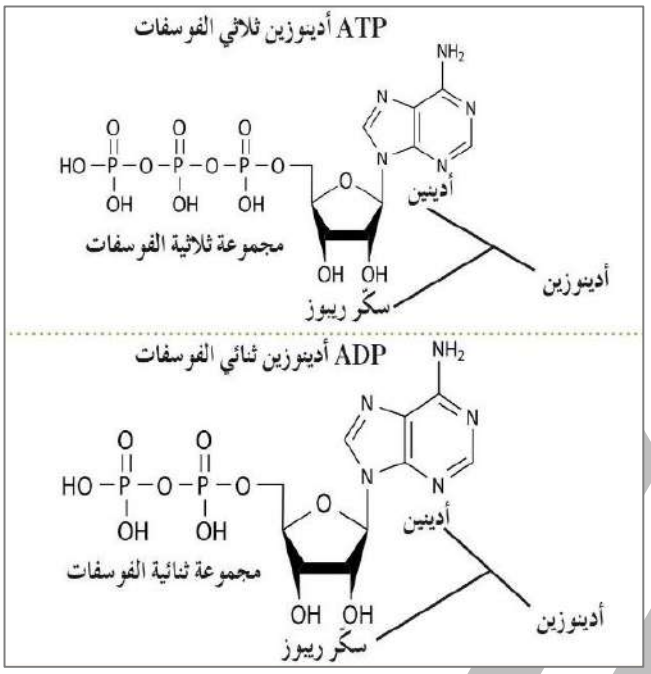
س ما المقصود بالأدينوزين؟

المركب الكيميائي الناتج عن ارتباط الأدينين مع سكر الرايبوز .

س قارن بين ATP و ال ADP

وجه المقارنة	ATP	ADP
المكونات	سكر رايبوز (سكر خماسي الكربون) وأدينين وثلاث مجموعات من الفوسفات.	سكر رايبوز (سكر خماسي الكربون) وأدينين ومجموعتين من الفوسفات.
عدد مجموعات الفوسفات	3	2

تركيب ATP و ADP

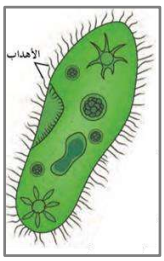


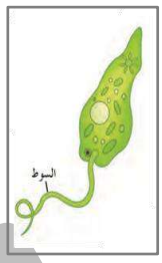
Kuwaitteacher.Com
معلمة الكويت

© جميع الحقوق محفوظة

ما هي أنواع الأنشطة الحيوية التي يستخدم فيها مركب ATP ؟

- توفير الطاقة للوظائف الميكانيكية (الحركية) للخلايا
  - حركة الأهداب في البرامسيوم
  - حركة السياط في اليوجلينا
  - انقباض العضلات
- النقل النشط للأيونات والجزيئات عبر الأغشية الخلوية
- تصنيع الجزيئات الكبيرة

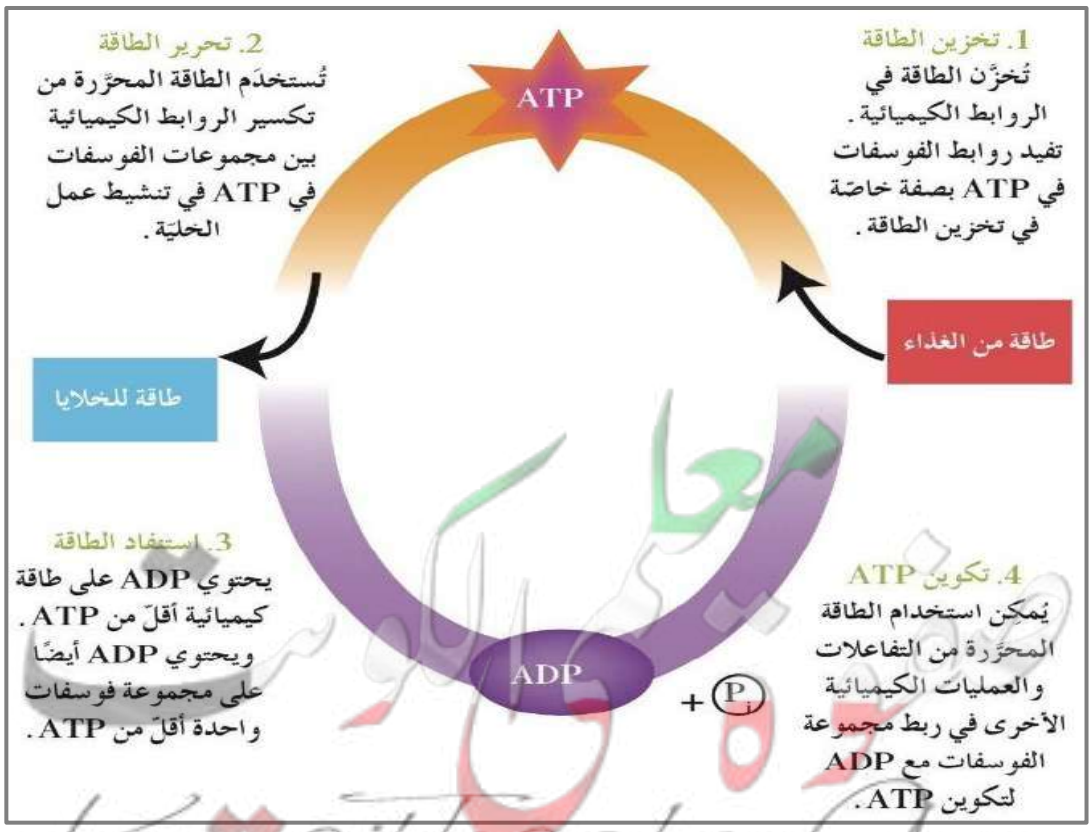




س كيف تولد الخلايا جزيئات الATP؟

عن طريق ربط مجموعة الفوسفات بجزيء ADP وتكوين رابطة بينهما.

الشكل يوضح دورة الأدينوزين ثلاثي الفوسفات



KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

ملاحظة:

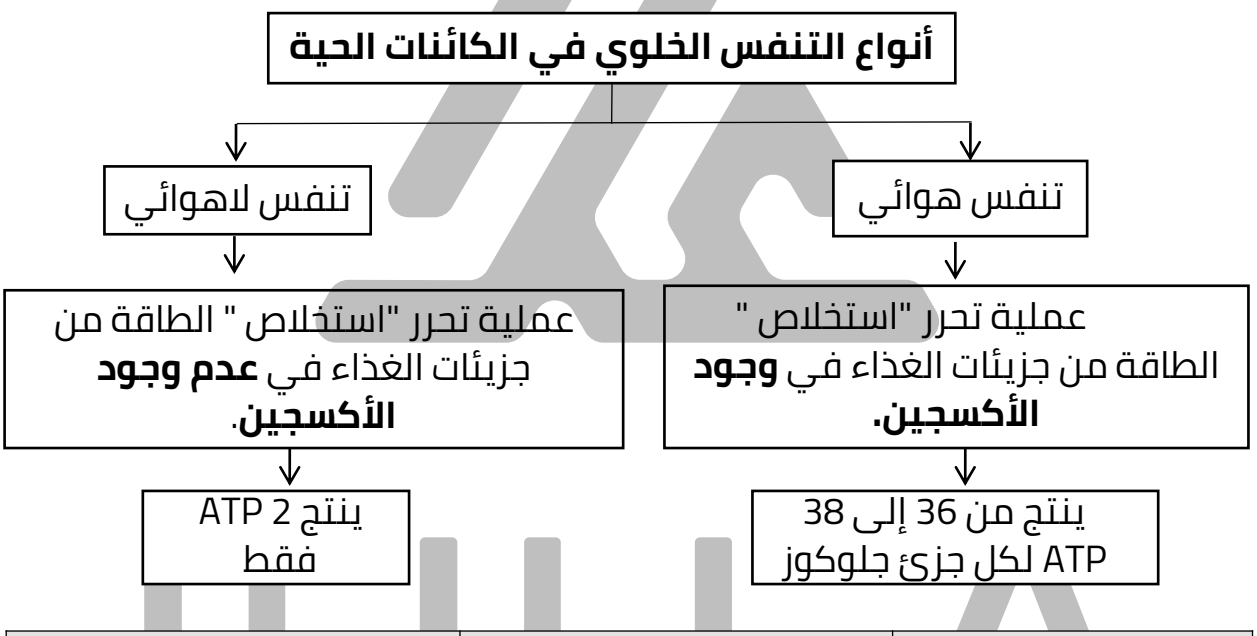
تستخدم الكائنات ذاتية التغذية والكائنات غير ذاتية التغذية المركبات العضوية في الغذاء كمصادر للطاقة وتعتبر الكربوهيدرات هي مصدر الطاقة الرئيسي لمعظم الكائنات الحية.

س كيف يمكن استخدام الطاقة المخزنة في الكربوهيدرات؟

عن طريق تكسير الكربوهيدرات إلى سكريات بسيطة مثل سكر الجلوكوز ($C_6H_{12}O_6$).

س ما المقصود بالتنفس الخلوي؟

هي سلسلة من التفاعلات الكيميائية التي تنتج ATP الذي يستخدم في معظم العمليات الحيوية كمصدر للطاقة.



وجه المقارنة	هوائي	غير هوائي
المصطلح (التعريف)	نوع من التنفس الخلوي يتطلب الأكسجين	نوع من التنفس الخلوي يحدث بدون الأكسجين
عدد جزيئات ATP الناتجة	36 - 38 جزيء ATP	2 جزيء ATP

صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

تنفس خلوي

$C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2$ جلوكوز $\longrightarrow$ $6\,CO_2 + 6\,H_2O +$ طاقة

بناء ضوئي

$6\,CO_2 + 6\,H_2O +$ طاقة $\longrightarrow$ $C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2$ جلوكوز

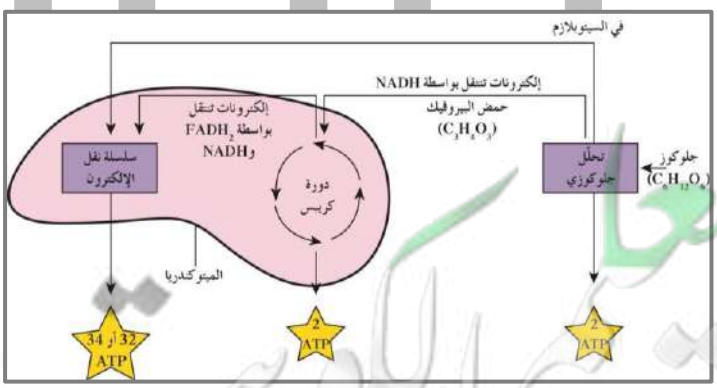
وجه المقارنة	التنفس الخلوي	البناء الضوئي
المواد المتفاعلة	أكسجين + جلوكوز $C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2$	ثاني أكسيد الكربون + ماء + طاقة $CO_2 + 6\,H_2O +$ طاقة
المواد الناتجة عن التفاعل	ثاني أكسيد الكربون + ماء+ طاقة $CO_2 + 6\,H_2O +$ طاقة	أكسجين + جلوكوز $C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2$
نوع العملية هدم أو بناء.	هدم	بناء

ملاحظة:

عملية البناء الضوئي عكس عملية التنفس الخلوي.

س عدد مراحل التنفس الهوائي؟

- التحلل الجلوكوزي.
- دورة كريبس.
- سلسلة نقل الإلكترون.



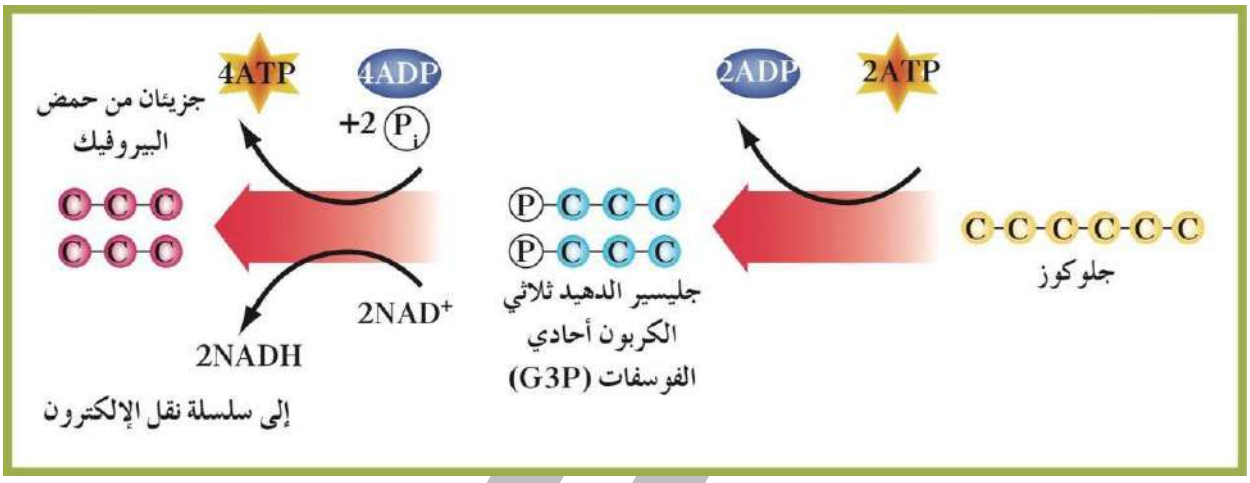
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

أولاً : مرحلة التحلل الجلوكوزي :

س ما المقصود بالتحلل الجلوكوزي؟

عملية تحدث في سيتوبلازم الخلية ويتم خلاله تحول الجلوكوز إلى حمض البيروفيك مصحوباً بانطلاق الطاقة (تقدر ب 2%) .



وجه المقارنة	التحلل الجلوكوزي
مكان حدوثها	السيتوبلازم
عدد جزيئات ATP الناتجة	2
عدد جزيئات NADH	2
المركبات الناتجة	2 ATP و 2 NADH و 2 حمض البيروفيك و 2% طاقة

س علل: عدد جزيئات ATP الصافي الناتج من مرحلة التحلل الجلوكوزي هو 2 ATP على الرغم من أنه ينتج في نهاية المرحلة 4 ATP ؟

لأن جزيئان من ATP يستهلكان من قبل الخلية في بداية المرحلة.

أما حمض البيروفيك فهو:

جزيء ثلاثي الكربون يدخل فيما بعد في دورة كريبس .

ملاحظة:

مرحلة التحلل الجلوكوزي مشتركة بين التنفس الهوائي واللاهوائي.

UULA
معلم الكويت
KuwaitTeacher.Com

ثانياً : دورة كريبس :

س لماذا سميت بهذا الإسم ؟

نسبة إلى مكتشفها العالم هانز كريبس.

س ما المقصود بدورة كريبس (دورة حمض الستريك) ؟

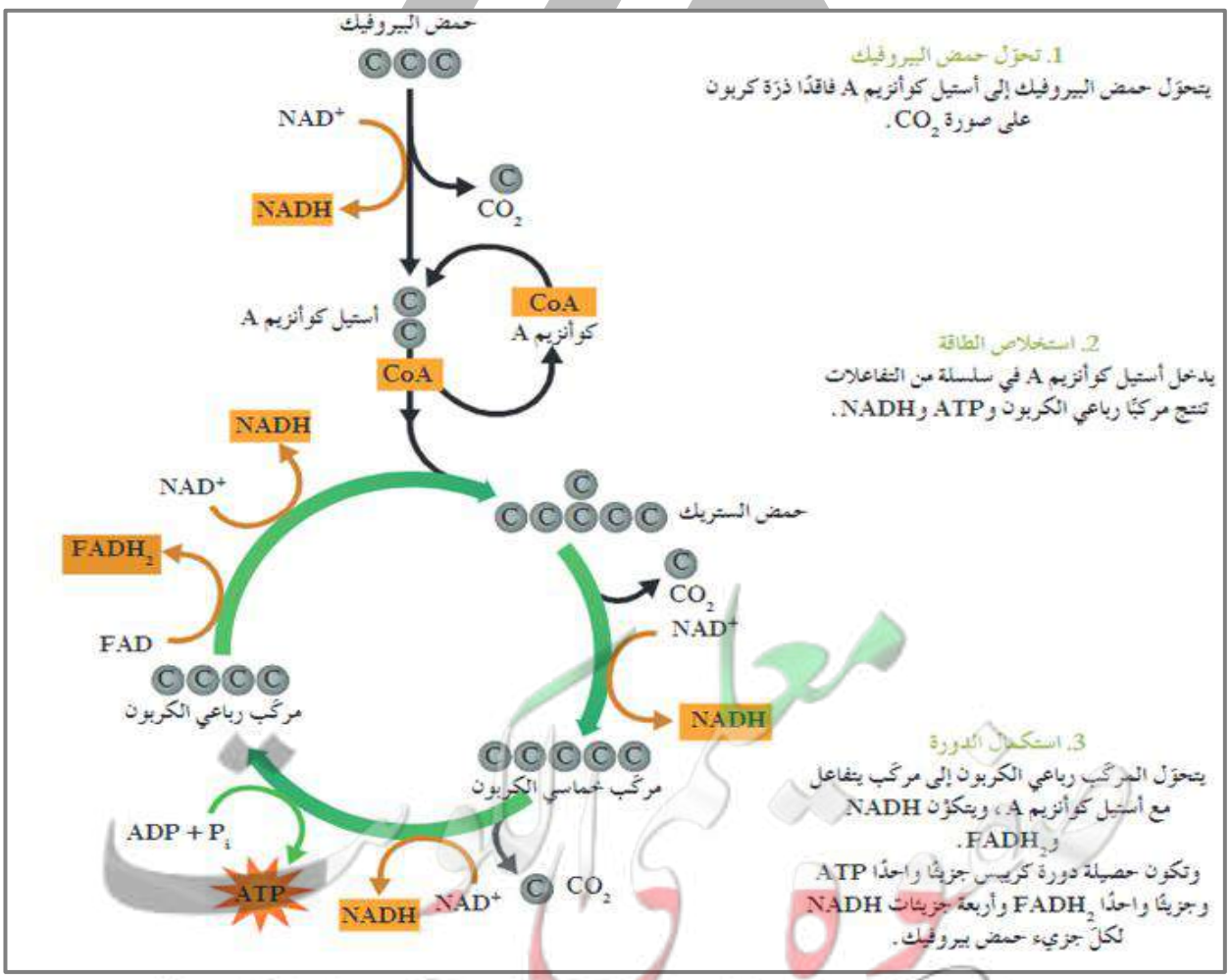
هي عبارة عن مجموعة من التفاعلات التي تحدث في الميتوكندريا, ويتم خلالها تحلل أستيل كوأنزيم A لتكوين ثاني أكسيد الكربون , $NADPH$, $FADH_2$, CO_2 ATP.

س علل: تسمية دورة كريبس بدورة حمض الستريك ؟

لأن أول تفاعلاتها تكوين حمض الستريك " حمض الليمون " .

تمر مرحلة دورة كريبس بثلاث مراحل وهي :

- تحول حمض البيروفيك
- استخلاص الطاقة.
- استكمال الدورة.



KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

وجه المقارنة	دورة كريبس " واحدة "
عدد جزيئات ATP الناتجة	1
عدد جزيئات NADH الناتجة	4
عدد جزيئات $FADH_2$ الناتجة	1
عدد جزيئات CO_2 الناتجة	3

وجه المقارنة	دورة كريبس " واحدة "	دورة كريبس جزئ جلوكوز $C_6H_{12}O_6$
عدد جزيئات ATP الناتجة	1 ATP	2 ATP
عدد جزيئات NADH الناتجة	4 NADH	8 NADH
عدد جزيئات $FADH_2$ الناتجة	1 $FADH_2$	2 $FADH_2$
عدد جزيئات CO_2 الناتجة	3 CO_2	6 CO_2

س علل: حصيلة دورة كريبس جزيئان من ATP لكل جزيء واحد من الجلوكوز؟

لأن التحلل الجلوكوزي ينتج جزيئان من حمض البيروفيك من كل جزيء جلوكوز واحد , فتكون حصيلة دورة كريبس جزيئين من ATP من جزئ جلوكوز واحد .

س علل : الأكسدة الكاملة لجزئ الجلوكوز تتم بنهاية دورة كريبس ؟

لأن بنهاية دورة كريبس يتم انتاج 6 CO_2 وهي عدد ذرات الكربون الموجودة في سكر الجلوكوز.

ملاحظة:

توجد طاقة مخزنة في الإلكترونات المحمولة في مركبات NADH و $FADH_2$ والتي لا يمكن استخدامها إلا بعد أن تتحول هذه الطاقة الى جزيئات ATP.

ملاحظة:

تستخدم باقي الطاقة المخزنة في NADH و $FADH_2$ لتكوين جزيئات ATP خلال عملية نقل الالكترون.

معلم الكويت
KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

وجه المقارنة	مرحلة التحلل الجلوكوزي	دورة كريبس	المجموع
عدد جزيئات ATP الناتجة	2 ATP	2 ATP	4 ATP
عدد جزيئات NADH الناتجة	2 NADH	8 NADH	10 NADH
عدد جزيئات $FADH_2$ الناتجة	-	2 $FADH_2$	2 $FADH_2$
عدد جزيئات CO_2 الناتجة	-	6 CO_2	6 CO_2

ينتج من التحلل الجلوكوزي ودورة كريبس عدد جزيئات من 4 ATP طاقة مباشرة تستخدمها الخلية , وينتج عدد جزيئات من
10 NADH + 2 $FADH_2$ كطاقة غير مباشرة تمر بسلسلة نقل الإلكترون لإستخلاص الطاقة المختزنة داخلها.

ثالثاً : مرحلة سلسلة نقل الإلكترون:

س ما المقصود بسلسلة نقل الالكترون ؟

هي العملية التي تنتقل بها الطاقة من NADH و $FADH_2$ إلى ATP.

أين تحدث : في الغشاء الداخلي للميتوكوندريا.

س ماذا تحتاج هذه المرحلة ؟

- سلسلة نقل الإلكترون في الغشاء الداخلي للميتوكندريا.
- مركبات خازنة للطاقة : NADH - $FADH_2$.
- أنزيم تصنيع ATP.
- توفر غاز الأكسجين O_2.

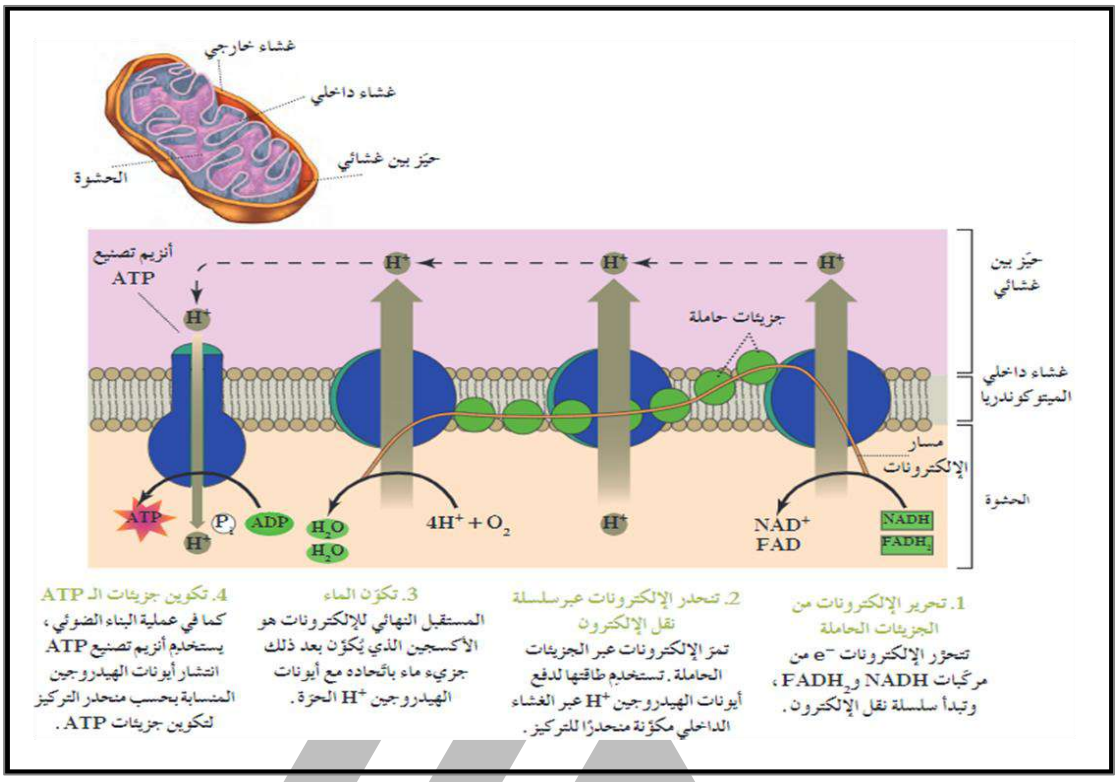
ملاحظة:

تُنتزع الإلكترونات من ثمانية جزيئات NADH وجزيئان $FADH_2$ بحسب المعادلتين التاليتين:

- فلافين أدنين ثنائي النيوكليوتيد $FADH_2 \longrightarrow FAD+2e^-+2H^+$
- نيكوتيناميد أدنين ثنائي النيوكليوتيد $NADH \longrightarrow NAD^++2e^-+H^+$

UULA.COM
©جميع الحقوق محفوظة

مخطط يشرح مرحلة سلسلة نقل الإلكترون وتكوين ATP



- تحرير الإلكترونات من الجزيئات الحامله:
تتحرر الإكترونات e^- من مركبات $FADH_2$ و NADH وتبدأ سلسلة نقل الإلكترون.

- تنحدر الإلكترونات عبر سلسلة نقل الإكترون:
تمر الإلكترونات عبر الجزيئات الحاملة وتستخدم طاقتها لدفع أيونات الهيدروجين (H^+) عبر الغشاء الداخلي مكونة منحدرا للتركيز.

- تكون الماء:
المستقبل النهائي للإلكترونات هو الأكسجين الذي يكون بعد ذلك جزيء الماء باتحاده مع أيونات الهيدروجين الحرة .

- تكوين جزيئات ATP:
يستخدم إنزيم تصنيع ATP انتشار أيونات الهيدروجين المنسابة بحسب منحدر التركيز لتكوين جزيئات ATP.

س ما أهمية الأكسجين في سلسلة نقل الإلكترون؟

هو المستقبل النهائي للإلكترونات الذي يكون بعد ذلك جزيء **الماء** باتحاده مع أيونات الهيدروجين الحرة.

س أهمية أنزيم تصنيع ATP:

تصنيع ATP بالاعتماد على انتشار أيونات الهيدروجين المنسابة.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

ملاحظة:

تنتج سلسلة نقل الإلكترون 32 أو 34 جزيء من أصل 36 أو 38 جزيء ATP ناتج من جزيء جلوكوز واحد.

س علل : يعتبر التنفس الهوائي غير كفء نسبياً ؟

لأن جزءًا من الطاقة يُفقد في صورة حرارة , حيث تمثل 36 أو 38 جزيء ATP الناتجة من تحلل كامل لجزيء جلوكوز أقلّ من نصف الطاقة الكيميائيّة الموجودة في الجزيء الواحد من الجلوكوز.

ملاحظة:

الفضلات الناتجة عن عملية التنفس الخلوي هي: ثاني أكسيد الكربون و الماء و الحرارة.

س علل: تمتلك جميع الكائنات الحية آليات خاصة لطرد فضلات التنفس الخلوي ؟

لأن المستويات العالية من ثاني أكسيد الكربون تقتل الخلايا.

وجه المقارنة	التحلل الجلوكوزي	دورة كريبس لجزئ جلوكوز	سلسلة نقل الالكترونات
مكان حدوثها	السيتوبلازم	الميتوكوندريا	الغشاء الداخلي للميتوكوندريا
عدد جزيئات ATP الناتجة	2	2	34 - 32
عدد جزيئات NADH	2	8	-
عدد جزيئات $FADH_2$	-	2	-

ملاحظة:

عدد جزيئات ATP الناتجة من سلسلة نقل الإلكترون هي ATP 32-34 + التحلل الجلوكوزي ATP 2+ دورة كريبس 2 ATP
مجموع جزيئات ATP الناتجة من جزئ جلوكوز واحد هي ATP 36 - 38

معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

التنفس اللاهوائي :

ملاحظة:

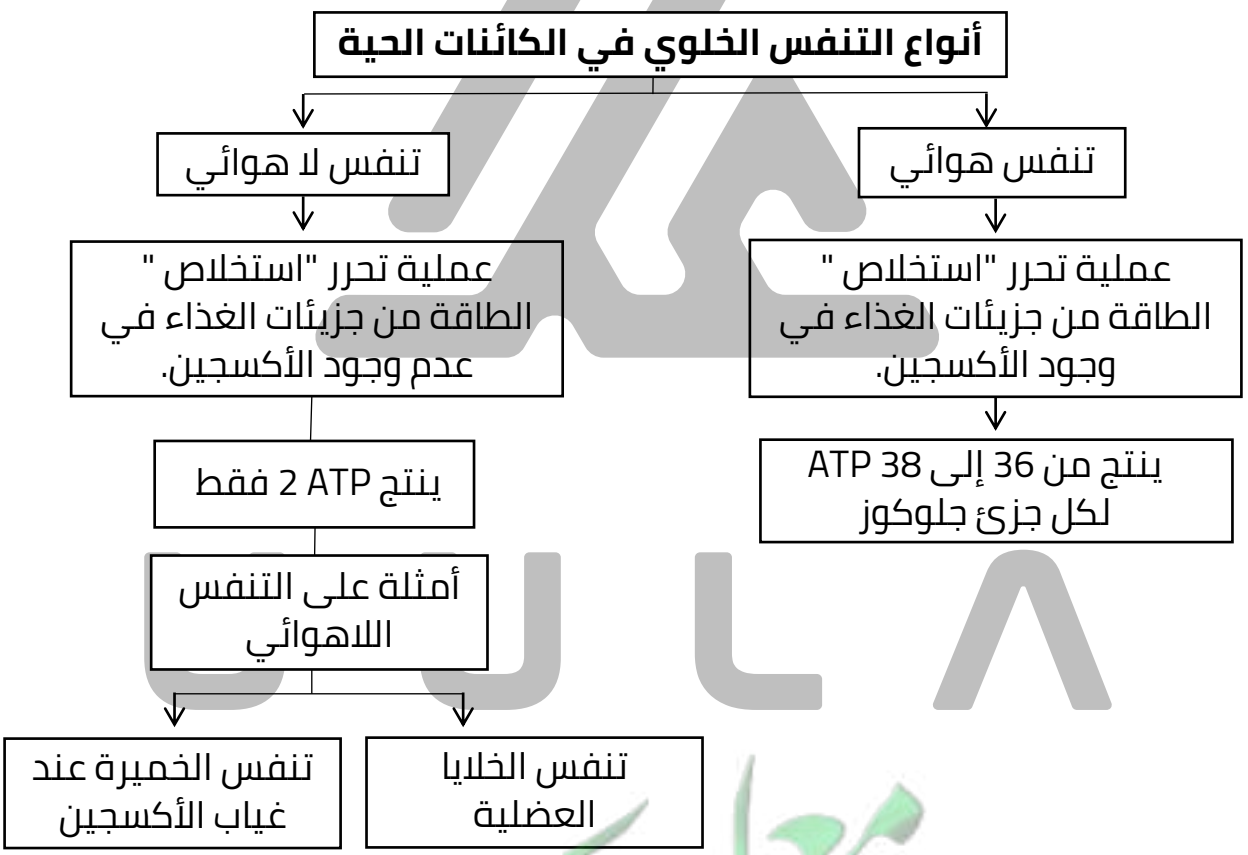
لا يستطيع الإنسان العيش بدون أكسجين إلا إن خلايا معينة في الجسم تسمى الخلايا العضلية يمكنها أن تنتج الطاقة بدون أكسجين .

ملاحظة:

وكذلك يمكن للخميرة (فطر وحيد الخلية) أن تحلل الكربوهيدرات بدون الأكسجين.

س ما المقصود بالتنفس اللاهوائي؟

العملية التي تحرر الطاقة من جزيئات الغذاء في غياب الأكسجين.



س ما المقصود بالتخمر؟

عملية استخلاص الطاقة من حمض البيروفيك في غياب الأكسجين.

س عدد أنــواع التخمر؟

- التخمر الكحولي.
- تخمر حمض اللاكتيك (التخمر اللبني).

UULA
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س ما هو التخمر الكحولي:

نوع من التنفس اللاهوائي تلجأ إليه الخميرة عند عدم وجود الأكسجين حيث يتحول حمض البيروفيك إلى ثاني أكسيد الكربون والكحول الإيثيلي (الإثانول) .

س علل : تسمية هذا النوع بالتخمر الكحولي ؟

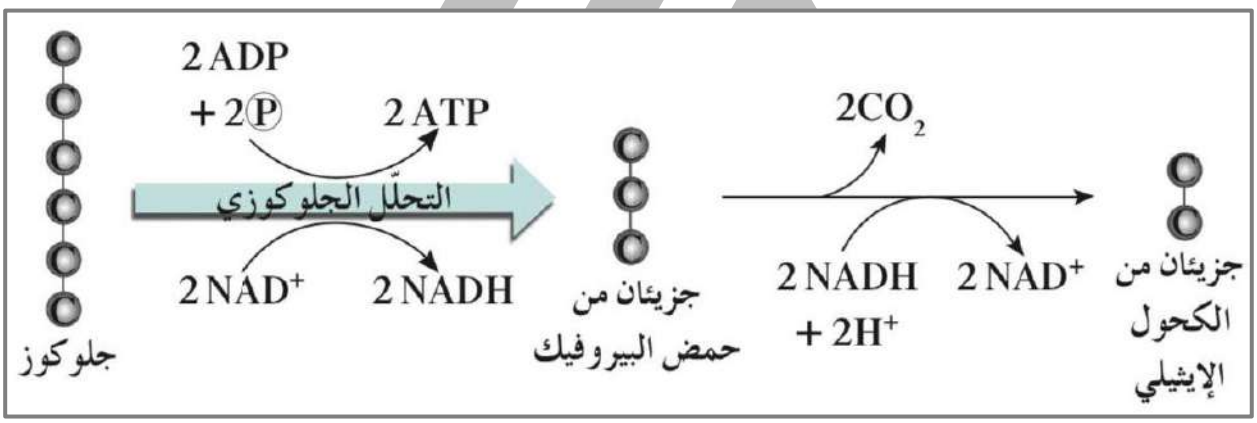
لأن أحد نواتج العملية هو الكحول الإيثيلي .

س ما هي الخميرة ؟

فطر وحيد الخلية يتنفس هوائياً في وجود الأكسجين , و يلجأ إلى التنفس اللاهوائي في غياب الأكسجين , حيث تقوم بالتخمر الكحولي.

حمض البيروفيك + NADH $\xleftarrow[\text{كحولي}]{\text{تخمر}}$ كحول إيثيلي + CO_2 + NAD^+

التخمر الكحولي



أهمية التخمر الكحولي:

س علل : التخمر الكحولي هو أحد المصادر الاقتصادية الهامة ؟

- الخبازون يستخدمونه للخميرة في صناعة الخبز.
- يستخدم في صناعة الخمور والبيرة.
- يضاف الكحول الإيثيلي إلى الجازولين لإنتاج الجازول (وقود المستقبل).

استخدام الخميرة في صناعة الخبز "التخمر الكحولي":

- تحلل الخميرة الكربوهيدرات الموجودة في العجين.
- فينتج ثاني أكسيد الكربون ويظل داخل العجين فتسبب فقاعاته ارتفاع العجين.
- عند خبز العجين تموت فطريات الخميرة ويتبخر الكحول , فتظهر ثقوب صغيرة في الخبز الذي تم صنعه.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س علل: يرتفع العجين عند إضافة الخميرة له؟

لأن الخميرة تحلل الكربوهيدرات الموجودة في العجين فينتج ثاني أكسيد الكربون ويظل داخل العجين فتسبب فقاعاته ارتفاع العجين.

س علل: تظهر ثقوب صغيرة في الخبز الذي يتم صنعه؟

وذلك بسبب موت فطريات الخميرة وتبخر الكحول عند خبز العجين.

- تخمر حمض اللاكتيك:

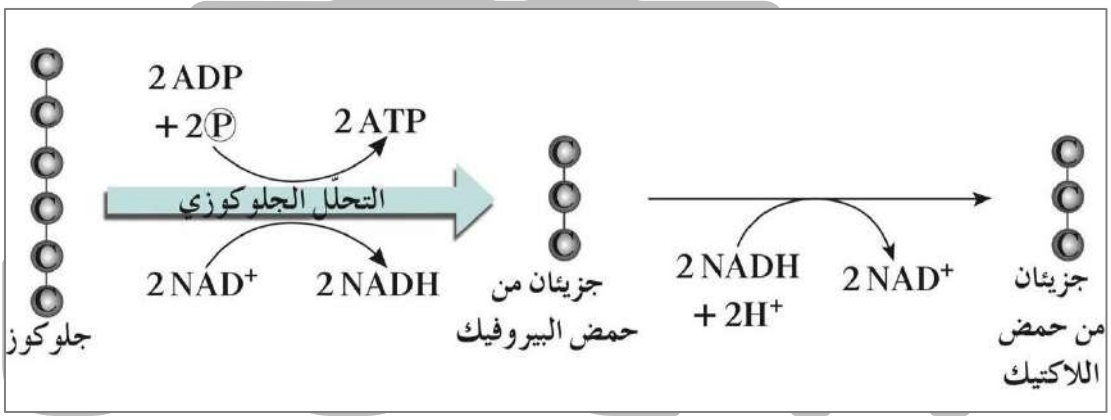
تنفس الخلايا العضلية تنفساً لاهوائياً عند قلة إمدادها بالأكسجين.

س علل :تحول الخلايا العضلية من عملية التنفس الهوائي إلى عملية تخمر حمض اللاكتيك أثناء التمارين الرياضية العنيفة؟

لأن التنفس لا يستطيع إمداد الخلايا العضلية بكل الأكسجين الذي تحتاجه للحصول على الطاقة.

حمض البيروفيك + NADH ⟵ (تخمر حمض اللاكتيك) حمض اللاكتيك + NAD^+

تخمر حمض اللاكتيك



س علل: نعاني بالتعب وألم العضلات بعد تمرين رياضي؟

وذلك بسبب تراكم حمض اللاكتيك في العضلات.

س ماذا تتوقع ان يحدث لحمض اللاكتيك المتكون في العضلات؟

ينتشر إلى تيار الدم ومنه إلى الكبد حيث يعود ليتحول إلى حمض البيروفيك.

KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

وجه المقارنة	التخمر الكحولي	تخمر حمض اللاكتيك (التخمر اللبني)
المواد المتفاعلة	حمض البيروفيك + NADH	حمض البيروفيك + NADH
المواد الناتجة	كحول إيثيلي + CO_2 + NAD^+	حمض اللاكتيك + NAD^+
عدد جزيئات ATP الناتجة	2	2

مركب ATP والسعر الحراري:

ملاحظة:

يشارك الإنسان الكائنات الحية في عملية التنفس الخلوي التي تحلل جزيئات الجلوكوز و إنتاج الطاقة بصورة ATP.

س ماذا يحدث للجلوكوز الزائد عن حاجة الكائنات الحية ؟

- في النباتات يخزن الجلوكوز الزائد على شكل نشاء.
- في الإنسان و بعض الحيوانات يخزن الجلوكوز الزائد على شكل جليكوجين أو مواد دهنية.

س ماذا تتوقع أن يحدث عندما يحتاج الكائن الحي للطاقة ؟

تتحلل الجزيئات المخزنة (النشا أو الجليكوجين أو المواد الدهنية) لكي تنتج جزيئات ATP.

ملاحظة:

تستخدم السعرات الحرارية كوحدات لقياس الطاقة الموجودة في النشا والجليكوجين.

اذاً فالسعر الحراري هو:

كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة مئوية واحدة.

يستطيع جسمك أن يحدث توازناً ثابتاً بين السعر الحرارية التي يحصل عليها والسعر الحرارية التي يستخدمها.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

ملاحظة:

إذا استهلك الإنسان غذاء يحتوي على طاقة أكثر من حاجته يخزن الجسم الطاقة الزائدة.

ملاحظة:

إذا استهلك الإنسان غذاء لا يحتوي على الطاقة التي يحتاجها يبدأ الجسم باستخدام الجليكوجين ثمّ الدهون ثم البروتينات المخزَّنة في العضلات والأعضاء الأخرى للحصول على الطاقة.

تـــدرب و تـفـوق
اختبارات الكترونية

أولًا: الأســئــلة الـمــوضوعـيّـة

السؤال الأول: حدّد الإجابة الأكثر صحّة من بين الإجابات التالية لكل عبارة مما يأتي:

س من أهم المركبات المخزنة للطاقة في الخلية:

- ○ ADP.
- ○ NADH.
- ○ **ATP.**
- ○ $FADH_2$.

س نوع السكر في مركب ATP:

- ○ جلوكوز
- ○ **رايبوز**
- ○ دي أكسي رايبوز
- ○ مالتوز

س جزيء الأدينوزين في مركب ATP عبارة عن:

- ○ سكر رايبوز ومجموعة فوسفات
- ○ أدينين ومجموعة فوسفات
- ○ **سكر رايبوز وقاعدة أدينين**
- ○ قاعدة أدينين ومجموعتين فوسفات.

س يتشابه مركب ATP مع مركب ADP في وجود:

- ○ **الأدينين وسكر الرايبوز**
- ○ سكر الرايبوز وعدد مجموعات الفوسفات.
- ○ كمية الطاقة وعدد مجموعات الفوسفات.
- ○ الأدينين وسكر الرايبوز وعدد مجموعات الفوسفات.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س يختلف مركب ADP عن مركب ATP في وجود:

- **عدد مجموعات الفوسفات وكمية الطاقة.**
- سكر الرايبوز وعدد مجموعات الفوسفات.
- الأدينين وعدد مجموعات الفوسفات.
- الأدينين و سكر الرايبوز وعدد مجموعات الفوسفات.

س يستخدم ATP في:

- توفير الطاقة للوظائف الميكانيكية للخلايا.
- النقل النشط للأيونات والجزيئات عبر الأغشية الخلوية.
- تصنيع الجزيئات الكبيرة في الخلية.
- **جميع ما سبق صحيح**

س يطلق على عملية اتحاد جزيئات (ADP) مع مجموعة فوسفات لتكوين جزيئات (ATP):

- عملية تحرير الطاقة.
- **عملية تخزين الطاقة.**
- عملية استهلاك الطاقة.
- عملية استنفاد الطاقة.

س يطلق على عملية انفصال " تحرر-خسارة" مجموعة من الفوسفات من مركب ATP :

- عملية تخزين الطاقة.
- عملية توفير الطاقة
- عملية اصطياد الطاقة
- **عملية تحرير الطاقة.**

س جزيئات تداول الطاقة الرئيسية في الخلايا الحية هي :

- FAD++ ⟷ FADH2.
- NADH ⟷ NAD+
- **ATP ⟷ ADP.**
- ADP ⟷ NAD+

س مصدر الطاقة الرئيسي لمعظم الكائنات الحية هو:

- الدهون
- **الكربوهيدرات**
- الفيتامينات
- البروتينات

س عملية يتم خلالها تحليل الجلوكوز لإطلاق الطاقة في وجود غاز الأكسجين:

- تخمر لبني
- **تنفس خلوي هوائي**
- تنفس خلوي لاهوائي
- تخمر كحولي

س مرحلة من مراحل التنفس الخلوي تحدث خطواتها في سيتوبلازم الخلية:

- **التحلل الجلوكوزي.**
- دورة حمض الستريك
- سلسلة نقل الإلكترون.
- جميع ما سبق

UULA
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س يتـم التحلل الجلوكوزي في التنفس الخلوي في:

- ○ حشوة الميتوكندريا
- ○ **السيتوبلازم**
- ○ الغشاء الداخلي للميتوكندريا.
- ○ جميع ما سبق

س مرحلة التنفس الخلوي ينتج عنها 2 % فقط من الطاقة الكيميائية التي يحتويها جزيء الجلوكوز هي مرحلة:

- ○ **التحلل الجلوكوزي.**
- ○ دورة كريبس.
- ○ سلسلة نقل الإلكترون.
- ○ تخمر الكحولي.

س مرحلة من التنفس الخلوي الهوائي من نتائجها تكوين جزيئين من حمض البيروفيك:

- ○ **التحلل الجلوكوزي.**
- ○ سلسلة نقل الإلكترون.
- ○ دورة كريبس واحدة
- ○ دورتين كريبس

س ينتج عن التحلل الجلوكوزي لكل جزيء جلوكوز:

- ○ جزيْئان ATP و جزيْئان NADH و جزيء حمض البيروفيك.
- ○ أربعة جزيْئات ATP و جزيْئان NADH و جزيء حمض البيروفيك.
- ○ أربعة جزيْئات ATP و جزيْئان NADH و جزيْئان حمض البيروفيك.
- ○ **جزيْئان ATP و جزيْئان NADH و جزيْئان حمض البيروفيك.**

س يحتاج جزيء سكر الجلوكوز لكي يتحلل في السيتوبلازم إلى كمية من الطاقة مقدارها:

- ○ **2 ATP**
- ○ 4 ATP
- ○ 8 ATP
- ○ 6 ATP

س أحد التفاعلات التالية لا ينطلق فيها ATP:

- ○ التحلل الجلوكوزي.
- ○ **تحوّل حمض البيروفيك إلى الأستيل كوأنزيم A**
- ○ سلسلة نقل الإلكترون.
- ○ دورة كريبس

س عدد جزيئات ATP الناتجة من مرحلة دورة كريبس من أكسدة جزيء واحد من الجلوكوز:

- ○ 4 جزيء
- ○ 3 جزيء
- ○ **2 جزيء**
- ○ 6 جزيء

UULA
معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س ينتج من أكسدة جزيء واحد من حمض البيروفيك خلال دورة كريبس جزيئات تخزين الطاقة $FADH_2$ عددها:

- ○ 4 جـزيء
- ○ 2 جـزيء
- ○ **1 جـزيء**
- ○ 3 جـزيء

س ينتج عن دورة كريبس لكل جزيء واحد من حمض البيروفيك:

- ○ CO2 و ATP و FADH2 و NAD .
- ○ 4 CO2 و 2 ATP و 2 FADH2 و 6 NADH
- ○ CO2 و ATP و FADH2 و 3 NADH.
- ○ **3 CO2 و ATP و FADH2 و 4 NADH**

س من نواتج دوره كريبس في التنفس الخلوي لكل جزيء واحد جلوكوز:

- ○ CO2 و ATP و FADH2 و NAD .
- ○ 4CO2 و 2 ATP و 2 FADH2 و 6NADH.
- ○ 2 CO2 و ATP و FADH2 و 3 NADH
- ○ **6 CO2 و 2 ATP و 2 FADH2 و 8 NADH**

س تتشابه المرحلة الأولى والثانية للتنفس الهوائي:

- ○ **في مقدار الطاقة المحررة.**
- ○ عدد ذارت الهيدرجين المنتزعة.
- ○ مجموعات الفوسفات المنفصلة.
- ○ جزيئات CO2المتكوّنة.

س يبدأ اشتراك المرافق الإنزيمي FAD (مركب الفلافين أدنين ثنائي النيكليوتيد) في التنفس الهوائي في مرحلة:

- ○ التحلل الجلوكوزي.
- ○ تكوين حمض البيروفيك
- ○ **دورة كريبس**
- ○ سلسلة نقل الإلكترونات.

س يشترك في نقل الإلكترونات بدورة كريبس الواحدة:

- ○ 2FAD + 2 NAD.
- ○ **FAD + 4 NAD.**
- ○ 2FAD + 4 NAD.
- ○ FAD + NAD 3

س تحدث عملية نقل الإلكترون في:

- ○ **الغشاء الداخلي للميتوكوندريا**
- ○ سيتوبلازم الخلية
- ○ حشوة الميتوكوندريا
- ○ الغشاء الخارجي للميتوكوندريا

س يتكون معظم الطاقة من ATP في مرحلة:

- ○ التحلل الجلوكوزي.
- ○ دورة كريبس.
- ○ **سلسلة نقل الإلكترون.**
- ○ التخمر.

UULA
Kuwaitteacher.Com

©جميع الحقوق محفوظة

س مرحلة التنفس الهوائي التي تتطلب أكسجين هي مرحلة:

- ○ التحلل الجلوكوزي.
- ○ **سلسلة نقل الإلكترون.**
- ○ دورة كريبس.
- ○ التخمر.

س مرحلة التنفس الخلوي تحدث في الغشاء الداخلي للميتوكوندريا:

- ○ التحلل الجلوكوزي.
- ○ دورة كريبس.
- ○ **سلسلة نقل الإلكترون.**
- ○ التخمر.

س ينتج عن سلسلة نقل الإلكترون:

- ○ **32-34 ATP**
- ○ 2ATP
- ○ 36 38-ATP.
- ○ 4 ATP

س أحد المراحل التالية ينتج عنها تكون جزي الماء:

- ○ الانشطار السكري.
- ○ دورة كريبس.
- ○ **سلسلة نقل الإلكترون.**
- ○ تحول حمض البيروفيك.

س المستقبل النهائي للهيدروجين والإلكترونات في سلسلة نقل الإلكترونات هو:

- ○ الماء
- ○ مركب FAD.
- ○ مركب NAD.
- ○ **الأكسجين**

س تتحرر معظم الطاقة الناتجة عن التنفس الهوائي :

- ○ أثناء التحلل الجلوكوزي.
- ○ تحوّل حمض البيروفيك.
- ○ خلال دورة كريبس.
- ○ **خلال سلسلة نقل الإلكترون.**

س في التنفس الخلوي اللاهوائي ينتج عن أكسدة جزيء واحد من الجلوكوز عدد من جزيئات ATP:

- ○ 38
- ○ 33
- ○ 3
- ○ **2**

س أحد نواتج التنفس اللاهوائي في فطر الخميرة:

- ○ حمض البيروفيك
- ○ حمض اللاكتيك
- ○ حمض الليمون
- ○ **الكحول الإيثيلي.**

UULA
معلمي الكويت
Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س يحلل فطر الخميرة جزيء الجلوكوز إلى:

- **H_2O ـــ CO_2 في وجود الأكسجين.**
- حمض الخليك و CO_2 في عدم وجود أكسجين.
- حمض لاكتيك في عدم وجود أكسجين.
- كحول وثاني أكسيد الكربون في وجود الأكسجين.

س في أثناء تنفس الخميرة لا هوائيا ينتج عن أكسدة جزيء سكر الجلوكوز:

- CO_2 + جُـزيء كحول إيثيلي + NAD^+ .
- **$2\ CO_2$ + جُـزيْئان كحول إيثيلي + $2\ NAD^+$**
- جزيء أسيتالدهيد + جُـزيء CO_2.
- $2\ CO_2$ + جُـزيء كحول إيثيلي.

س المعادلة (حمض بيروفيك + NADH ⟵ كحول إيثيلي + NAD^+ + CO_2 تعبر عن تفاعل كيميائي يحدث في:

- **الخميرة**
- العضلة المجهدة
- في الميتوكندريا عند توفر الأكسجين
- خلية طبيعية.

س تتوقف العضلات المجهدة عن الحركة نتيجة:

- زيادة الأكسجين الواصل إليها.
- زيادة كمية الطاقة الناتجة.
- **تراكم حمض اللاكتيك بها.**
- تراكم CO_2 بها.

س واحد من المركبات التالية يتكون نتيجة تنفس العضلات المجهدة:

- الكحول الإثيلي.
- الكحول الميثيلي.
- **حمض اللاكتيك.**
- حمض الخليك.

س المعادلة (حمض بيروفيك + NADH ⟵ حمض لاكتيك + NAD^+) تعبر عن تفاعل كيميائي يحدث في:

- الخميرة
- **العضلة المجهدة**
- التنفس الهوائي
- التخمر الكحولي.

س عند حدوث تفاعلات التنفس في العضلة التي تعاني من نقص الأكسجين لا ينتج بها واحد مما يلي:

- **جزيئات CO_2.**
- جزيئات ATP.
- جزيئات من حمض اللاكتيك
- جزيئات من NAD^+

UULA
Kuwaitteacher.Com

©جميع الحقوق محفوظة

س يخزن الإنسان الطاقة الزائدة على شكل :

○ جليكوجين أو كربوهيدارت
○ **جليكوجين أو مواد دهنية**
○ مواد دهنية أو مواد نشوية
○ نشويات أو حمض البيروفيك.

السؤال الثاني: ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة للعبارات التالية:

س (X) جميع الكائنات الحية باستثناء البكتريا تقوم بعملية التنفس الخلوي.

س (X) تحتوى البكتيريا على الميتوكوندريا لتوليد الطاقه بها.

س (√) جميع الكائنات الحية الذاتية والغير ذاتية التغذية تستخدم الكربوهيدارت كمصدر رئيسي للطاقة.

س (X) يتألف الأدينوزين من سكر الريبوز والأدنين ومجموعة فوسفات واحدة.

س (X) تتحرر الطاقة من مركب ATP عندما تتكسر الروابط بين سكر الريبوز والأدنين.

س (√) يتم تخزين الطاقة بالخلية عندما يتحد ADP مع مجموعة فوسفات.

س (√) يتم تحرير الطاقة عند نزع مجموعة فوسفات من مركب ATP.

س (√) تتحرر الطاقة من جزيء ATP عندما تنسكر الرابطة التي تربط إحدى مجموعات الفوسفات بالجزيء.

س (X) تستخدم الطاقة الناتجة من ATP في النقل النشط للأيونات والجزيئات عبر الأغشية فقط.

س (√) يشترك التنفس الهوائي واللاهوائي بمرحلة التحلل الجلوكوزي.

س (√) جميع خلايا جسمنا تتنفس هوائياً حتى الخلايا العضلية .

س (X) مرحلة التحلل الجلوكوزي تحدث داخل الميتوكوندريا.

س (X) صافي ناتج الطاقة من ATP في التحلل الجلوكوزي هو أربع جزيئات.

س (X) كمية الطاقة الإجمالية التي تنتج عن التحلل الجلوكوزي تقدر بحوالي 38 ATP.

UULA
KuwaitTeacher.Com

س (√) أول مراحل التنفس التي ينتج فيها غاز ثاني أكسيد الكربون هي دورة كريبس.

س (√) يتم إنتاج معظم جزيئات ATP في الميتوكوندريا.

س (X) يتولد جزيئان من ATP عند تحويل مركب الجليسير الدهيد ثلاثي الكربون أحادي الفوسفات إلى حمض البيروفيك.

س (X) الطاقة الناتجة من كل جزيء جلوكوز في التنفس الهوائي تماثل الطاقة الناتجة في التنفس اللاهوائي.

س (X) الكائنات الحية تقوم باحدى نوعي التنفس الهوائي أو اللاهوائي فقط.

س (√) عندما يتحول حمض البيروفيك الى أستيل كوانزيم A لا ينطلق اي جزيء من ATP

س (X) ينتج من دورة كريبس 4 جزيئات من ATP وجزئ من NADH و جزيئان من $FADH_2$

س (X) تكتمل مراحل التنفس الهوائي باكتمال دورة كريبس التي يتحرر فيها معظم الطاقة.

س (X) ينتج عن سلسلة نقل الإلكترونات 11 % من الطاقة التي تحتاجها الخلية

س (√) تعتبر الطاقة الناتجة من أكسدة جزيء واحد من الجلوكوز اقل من نصف الطاقة الفعلية الموجودة فيه .

س (√) ينتج من التنفس الهوائى 36 إلى 38 جزئ ATP من كل جزئ جلوكوز.

س (√) ينتج من التنفس اللاهوائى ATP2 من كل جزئ جلوكوز

س (√) فطر الخميرة يتنفس هوائياً أو لا هوائياً حسب توفر الاكسجين له.

س (X) تتشابه نتائج التخمر الكحولي مع نتائج التخمر اللبني .

س (X) التعب والألم العضلى يسببهما تراكم الكحول الإيثيلى.

UULA
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

السؤال الثالث: أكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب لكل عبارة مما يأتي:

س (التنفس الخلوي) سلسلة من التفاعلات الكيميائية التي تنتج ATP الذي يستخدم في معظم العمليات الحيوية كمصدر للطاقة.

س (التنفس الخلوي) عملية حيوية يتم من خلالها تحرير الطاقة الموجودة في المركبات العضوية داخل الميتوكندريا.

س (التنفس الخلوي الهوائي) عملية حيوية يتم من خلالها تحرير الطاقة الموجودة في المركبات العضوية داخل الميتوكندريا في وجود الأكسجين.

س (ATP) الجزيء الرئيسي في تخزين الطاقة التي تستخدمها الكائنات الحية ويتكون من سكر وأدنين وثلاث مجموعات فوسفات.

س (ATP) المركب الناتج من اتحاد جزيء ADP مع مجموعة فوسفات.

س (ADP) مركب ينتج من تكسير الروابط الكيميائية بين مجموعات الفوسفات في جزيء ATP .

س (ATP) مركب كيميائي يعتبر مصدر الطاقة السريع اللازم لاتمام التفاعلات الحيوية بالخلية الحية.

س (ATP) مركب طاقة يحتاجه جزيء الجلوكوز لكي يبدأ بالتحلل.

س (NADH) مركب كيميائي وسطي ناقل للطاقة وحامل للإلكترونات يتكون من تحلل جزيء الجلوكوز.

س (تخزين الطاقة) اسم يطلق على العملية التي يتم من خلالها اتحاد جزيء ADP مع مجموعة فوسفات.

س (تحرير الطاقة) اسم يطلق على العملية التي يتم من خلالها تفكك جزيء ATP إلى ADP ومجموعة فوسفات واحدة.

س (الجلوكوز) سكر بسيط تبدأ به عملية التنفس الهوائي واللاهوائي.

س (التحلل الجلوكوزي) اسم يطلق على العملية التي يتم من خلالها تحلل جزيء سكر الجلوكوز لتحرير الطاقة منه.

س (التحلل الجلوكوزي) عملية تحدث في سيتوبلازم الخلية ويتم خلالها تحول الجلوكوز إلى جزيئين من حمض البيروفيك دون أن تحدث تغيير في مجموع ذارت الكربون في سكر الجلوكوز.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س (التحلل الجلوكوزي) مرحلة من مراحل التنفس الخلوي يبدأ به كل من التنفس الهوائي واللاهوائي.

س (التحلل الجلوكوزي) إحدى مراحل التنفس الخلوي تحدث في سيتوبلازم الخليه.

س (2 ATP) نسبة الطاقه الكيميائية الصافية المتحررة من جزئ الجلوكوز بالتحلل الجلوكوزي.

س (دورة كريبس) مجموعة من التفاعلات تحدث في الميتوكندريا ويتم خلالها تحلل أستيل كوانزيم A لتكوين ثاني أكسيد الكربون، ATP، NADH، $FADH_2$، CO_2.

س (حمض البيروفيك) مركب كيميائي ثلاثي الكربون ينتج في نهاية مرحلة إنشطار سكر الجلوكوز بسيتوبلازم الخلايا الحية.

س (أستيل كونزيم A) مركب ينتج من تحول حمض البيروفيك الناتج من التحلل الجلوكوزي ويدخل في دورة كريبس.

س (CO_2) غاز ينتج عندما يتحول حمض البيروفيك إلى أستيل كوانزيم A.

س (حمض الستريك) مركب كيميائي بدورة كريبس ينتج مباشرة عند بداية إشتراك الأسيتيل كوانزيم A في أول تفاعلاتها مع مركب رباعي الكربون.

س (مركب رباعي الكربون) مركب يتفاعل مع أستيل كوانزيم A مكونا حمض الستريك في دورة كريبس.

س (الغشاء الداخلي للميتوكندريا) منطقة بالميتوكوندريا توجد عليها مراكز سلسلة نقل الإلكترون والهيدروجين.

س (سلسلة نقل الإلكترون) العملية التي تنتقل بها الطاقة من $FADH_2$ و NADH إلى ATP.

س (سلسلة نقل الإلكترون) احدى مراحل التنفس الخلوى تحدث بالغشاء الداخلي للميتوكوندريا.

س (الأكسجين) المستقبل النهائي للإلكترونات لتكوين جزيء ماء باتحاده مع آيونات الهيدروجين الحرة.

س (الماء) مادة تنتج من إتحاد الأكسجين المستقبل للإلكترونات مع الهيدروجين.

UULA
KuwaitTeacher.Com

©جميع الحقوق محفوظة

س (_ التنفس اللاهوائي _) عملية تحرير الطاقة من الغذاء في غياب الأكسجين في كل من عضلات جسمك والبكتيريا والخميرة وغالبية الطفيليات.

س (_ التنفس اللاهوائي _) عملية حيوية يتم من خلالها تحرير الطاقة الموجودة في المركبات العضوية داخل الميتوكندريا في غياب الأكسجين.

س (_ _ _ _ التخمر _ _ _ _) إستخلاص الطاقه من حمض البيروفيك فى غياب الاكسجين.

س (_ التخمر _) مصطلح يطلق على عملية التنفس اللاهوائي.

س (_ _ _ فطر الخميرة _ _ _) فطر وحيد الخلية يتنفس هوائيا و لاهوائياً.

س (_ _ الكحول الإثيلي _ _) مركب كيميائي ينتج عن التنفس اللاهوائي إلى جانب ثاني أكسيد الكربون في الخميرة.

س (_ _ التخمر الكحولي _ _) نوع التنفس اللاهوائي الذي يحدث في الخميرة.

س (_ _ التخمر الكحولي _ _) نوع التنفس اللاهوائي الذي يحول حمض البيروفيك إلى ثاني أكسيد الكربون وكحول إيثيلي (إيثانول) وجزيئانATP .

س (_ _ تخمر حمض اللاكتيك أو التخمر اللبني _) نوع التنفس اللاهوائي الذي يحول حمض البيروفيك إلى حمض لاكتيك وجزيئانATP .

س (_ _ _ خلايا عضليّة _ _ _) خلايا في جسم الإنسان يمكنها إنتاج الطاقة في غياب الأكسجين (تتنفس لاهوائياً).

س (_ _ حمض اللاكتيك _ _) مادة كيميائية تنتج عن التنفس اللاهوائي للعضلة المجهدة وتسبب شعورا بالألم والتعب في عضلات الإنسان ويتم تحويلها في الكبد بعد أداء المجهود.

س (_ _ السعر الحراري _ _) كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة 1g من الماء درجة مئوية واحدة.

س (_ _ _ النشا _ _ _) الصورة التي يخزن عليها النباتات الجلوكوز الزائد عن حاجتها.

س (_ _ جليكوجين أو مواد دهنية _ _) الصورة التي يخزن عليها الحيوانات الجلوكوز الزائد عن حاجتها.

UULA
معلم الكويت
Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

ثانيًا: الأسئلة المقاليّة

السؤال الرابع: علل لما يلي تعليلا علميا:

س جميع خلايا الكائنات الحية تقوم بعملية التنفس الخلوي.

من أجل الحصول على الطاقة التي تحتاج إليها للقيام بالوظائف الحياتيّة.

س الخلية الحية بحاجة إلى تموين دائم من مركب الطاقة ATP.

للقيام بالوظائف الحياتيّة مثل الحركة – التكاثر - النمو.

س عملية التنفس الخلوي عكس لعملية البناء الضوئي.

لأن متفاعلات إحداهما هي نواتج الأخرى.

س ينتج 2 ATP كناتج نهائي صافي لتحلل جزيء واحد من الجلوكوز رغم أنه ينتج 4 ATP .

لأن الخليّة تستخدم أوّلًا طاقة جُزيئيْ مُركب الـ ATP لبدأ عملية التحلل الجلوكوزي.

س وجود NAD^+ في مرحلة التنفس الهوائي له أهمية كبيرة أثناء سير تفاعلات التنفس الهوائي.

لنقل الطاقة فى الإلكترونات و أيونات الهيدروجين الناتجة من تفاعلات التنفس الهوائي .

س ضرورة وجود مركب +NAD أثناء سير تفاعلات التحلل الجلوكوزي .

لنقل الطاقة خلال تحول مركب الجليسرالدهيد ثلاثي الكربون أحادي الفوسفات إلى حمض البيروفيك و بالتالي يتحول مركب NAD^+ إلى NADH .

س تتساوى كمية ATP من مرحلة التحلل الجلوكوزي مع ناتج ATP من دورة كريبس الناتجة.

لأن كل منهما ينتج عنه 2 ATP

س تعتبر سلسلة نقل الإلكترون هي الأكثر أهمية في عملية التنفس الهوائي.

لأنها تنتج 32 أو 34 جزيء ATP من أصل 36 أو 38 جزيء ATP ناتج من جزيء جلوكوز واحد.

س ضرورة توفر الأكسجين لحدوث مرحلة سلسلة نقل الإلكترون.

لأن المُستقبل النهائي للإلكترونات هو الأكسجين الذي يكوِّنُ بعد ذلك جزيء ماء باتّحاده مع أيُّونات الهيدروجين H^+ الحرّة.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س يعتبر التنفس الهوائي غير كفء نسبيا.

لأن جزءًا من الطاقة يُفقد في صورة حرارة .

س يتغير مسار حمض البيروفيك عند قيام الإنسان بمجهود عضلي عنيف.

لأنه خلال التمارين الرياضيّة العنيفة , حيث لا يستطيع التنفّس إمداد العضلات بكلّ الأكسجين الذي تحتاج إليه , فتتحوّل من عمليّة التنفس الهوائي إلى عمليّة تخمّر حمض اللاكتيك للحصول على الطاقة.

س أهمية التخمر الكحولي في الحياة.

صناعة الخبز , صناعة الخمور و البيرة و الكحول الإيثيلي الذي يضاف إلى الجازولين لإنتاج الجازول (وقود المستقبل).

س ارتفاع العجين اثناء عملية التخمر.

لأن الخميرة تُحلِّل الكربوهيدرات الموجودة في العجين لاهوائيا , فينتج ثاني أكسيد الكربون الذي يظلّ داخل العجين , و تُسبِّب فقاعاته إرتفاع العجين.

س حدوث عملية التنفس اللاهوائي في الخلايا العضلية.

لأن الخلايا العضليّة لا تجد الأكسجين (نتيجة التمارين الرياضيّة العنيفة , حيث لا يستطيع التنفّس إمداد الجسم بكلّ الأكسجين الذي تحتاج إليه الخلايا العضلية), تتحوّل من عمليّة التنفس الهوائي إلى عمليّة تخمّر حمض اللاكتيك للحصول على الطاقة.

س يشعر الانسان بالألم والتعب العضلي عندما يقوم بمجهود عضلي عنيف.

بسبب تراكم حمض اللاكتيك في العضلات.

س لا يعتبر حمض اللاكتيك ضارا دائما في عمليات التنفس اللاهوائي بالكائنات الحية.

لأن مُعظم حمض اللاكتيك المُتكوِّن في العضلات ينتشر إلى تيار الدم ومنه إلى الكبد حيث يعود ليتحوّل إلى حمض البيروفيك.

س يختلف النبات عن الحيوان في تخزينه للجلوكوز الزائد.

لأن النباتات تخزّن الجلوكوز الزائد في جزيئات النشاء, والإنسان وبعض الحيوانات تخزن الجلوكوز في صورة جليكوجين أو موادّ دهنيّة.

س اصابة الانسان بالسمنة.

إذا إستهلك الناس غذاء يحتوي على طاقة أكثر من حاجتهم بإستمرار, يُخزِّن الجسم الطاقة الزائدة في صورة موادّ دهنيّة و بالتالي يصاب الفرد بالسمنة.

UULA.COM
جميع الحقوق محفوظة ©
Kuwaitteacher.Com

السؤال الخامس: ماذا تتوقع أن يحدث:

س عندما تنكسر الرابطة بين إحدى مجـموعات الفوسفات بجزيء ATP؟

تتحرر الطاقة المخزنة في الرابطة الفوسفاتية وينتج جزيء ADP .

س عند إنتقال حمض البيروفيك من السيتوبلازم إلى الميتوكوندريا؟

تتحوّل جُزيْئات حمض البيروفيك الناتجة من التحلّل الجلوكوزي إلى أستيل كوأنزيم A الذي يدخل دورة كريبس فتكون النتيجة 6 جزيئات CO_2 , و جزيئان طاقة مباشرة (ATP) و طاقة غير مباشرة تشمل جزيئان $FADH_2$ و ثمانية جُزيئات NADH.

س للأستيل كوأنزيم A عندما يتحد مع مركب رباعي الكربون في الميتوكوندريا؟

يتكون حمض الستريك (الليمون).

س لمركبات $FADH_2$ و NADH عندما ينتقلا إلى الغشاء الداخلي للميتوكوندريا؟

توجد طاقة مُخزَّنة في الإلكترونات المحمولة في مركبات NADH و FADH2, تتحوّل هذه الطاقة الى جزيْئات ATP, على إمتداد سلسلة نقل الإلكترون في الغشاء الداخلي للميتوكوندريا و تتطلّب هذه المرحلة من التنفس الهوائي توفر الأكسجين.

س عند إستخدام الخميرة لسكر الجلوكوز في تنفسها اللاهوائي.

تقوم الخميرة أولا بالتحلل الجلوكوزي في السيتوبلازم فيتحول الجلوكوز إلى جزيئان من حمض البيروفيك و جزيئان طاقة مباشرة (ATP) ثم بالتخمّر الكحولي حيث ينتج منه كحول إيثيلي و جزيئان CO_2.

حمض البيروفيك + NADH $\xleftarrow[\text{كحولي}]{\text{تخمر}}$ كحول إيثيلي + NAD^+ + CO_2

س عندما تستخدم خلية عضلية مجهدة لسكر الجلوكوز في تنفسها اللاهوائي؟

تقوم الخلية العضلية أولا بالتحلل الجلوكوزي في السيتوبلازم فيتحول الجلوكوز إلى جزيئان من حمض البيروفيك و جزيئان طاقة مباشرة (ATP) ثم في غياب الأكسجين تقوم الخلية العضلية بتخمّر حمض اللاكتيك (التخمّر اللبني) حيث ينتج منه جزيئان من حمض اللاكتيك.

حمض البيروفيك + NADH $\xleftarrow[\text{حمض اللاكتيك}]{\text{تخمر}}$ حمض اللاكتيك + NAD^+

Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س عند إستقبال الأكسجين للإلكترونات في سلسلة نقل الإلكترون؟

يكوِّنُ بعد ذلك جزيء ماء باتّحاده مع أيُّونات الهيدروجين H^+ الحرّة.

س إذا تناول جسمك غذاء يحتوي على طاقة أكثر من حاجتك؟

يُخزِّن الجسم الطاقة الزائدة في صورة جليكوجين أو موادّ دهنيّة.

س إذا تناول جسمك غذاء يحتوي على طاقة أقل من حاجتك؟

تبدأ الخلايا باستخدام الطاقة المخزّنة في الدهون وإذا استمرّ الأمر لفترة طويلة تعجز الخلايا عن تأدية وظائفها الحيوية كما يجب ، ما قد يؤدّي إلى أضرار في الأجهزة أو إلى الموت أحيانًا.

السؤال السادس: اجب عن الأسئلة التالية :

س ما هي الأنشطة الحيوية التي يستخدم فيها جزيء ATP؟

- توفير الطاقة للوظائف الميكانيكيّة للخلايا.
- النقل النشط للأيونات والجزيْئات عبر الأغشية الخلويّة.
- تصنيع الجزيئات الكبيرة في الخلية.

س أذكر فقط أنواع التنفس الخلوي؟ و أنواع الكائنات بالنسبة لعملية التنفس؟

- التنفس الخلوي الهوائي لدى كل الكائنات الحية عند توفر الأكسجين.
- التنفس الخلوي اللاهوائي مثل الخلايا العضلية و فطر الخميرة في غياب الأكسجين و هناك كائنات حية أخرى لا تتنفس إلا لاهوائيا.

س مصدر تداول الطاقة في الخلية هو مركب خاص يعرف باسم أدينوزين ثلاثي الفوسفات, ويرمز له بالرمز ATP .

- كيف يتم بناء مركب الطاقة ATP؟

يُمكن إستخدام الطاقة المُحرّرة من التفاعلات والعمليات الكيميائيّة الأخرى في ربط مجموعة الفوسفات مع ADP لتكوين ATP .

- ما دوره في التحلل الجلوكوزي؟

تستخدم الخليّة أوّلًا طاقة جُزيئيْ مُركب الـ ATP لبدأ عملية التحلل الجلوكوزي.

- أذكر فقط أنواع التنفس اللاهوائي مع ذكر بعض الكائنات التي يحدث فيها:
  - التخمّر الكحولي عند فطر الخمير.
  - تخمّر حمض اللاكتيك (التخمّر اللبني) في الخلايا العضليّة في جسم الإنسان.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س تتضمن عملية التنفس الهوائي تفاعلات عديدة تحدث في تتابع محدود ومنظم يسهم في كل تفاعل منها إنزيم خاص به:

- ما فائدة إضافة مجموعة فوسفات إلى سكر الجلوكوز عند بدء التحلل الجلوكوزي؟

لإنشطار جزيء الجلوكوز إلى جزيئين جليسير الدهيد ثلاثي الكربون أحادي الفوسفات.

- كم عدد جزيئات الطاقة الناتجة بعد إتمام دورة كريبس؟

طاقة مباشرة (2 ATP) و طاقة غير مباشرة (8 NADH و 2 FADH2) و بالتالي الإجمالي 4 ATP (التحلل الجلوكوزي و دورة كريبس).

س عملية التنفس الهوائي هي تفاعلات تتم على مراحل محددة ومتصل بعضها ببعض والمطلوب:

- ما هي مراحل التنفس الهوائي؟ وأين تتم كل مرحلة؟
  - التحلّل الجلوكوزي تحدث في سيتوبلازم الخليّة.
  - دورة كريس تحدث في الميتوكندريا.
  - سلسلة نقل الإلكترون تحدث في الغشاء الداخلي للميتوكوندريا.

- ما هي المرحلة التي يتم فيها تكوين أكبر كمية من مركب الطاقة ATP؟ و لماذا ؟
  - مرحلة سلسلة نقل الإلكترون تنتج 32 أو 34 جزيء ATP من أصل 36 أو 38 جزيء ATP ناتج من جزيء جلوكوز واحد.
  - لأن خلال هذه العمليّة تنتقل الطاقة من NADH و $FADH_2$ إلى ATP حسب المعادلتين التاليتين:

$$NADH \longrightarrow NAD^+ + 2e^- + H^+$$

$$FADH_2 \longrightarrow FAD + 2e^- + 2H^+$$

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س سلسلة نقل الإلكترون تعتبر أهم مراحل التنفس الهوائي.والمطلوب:

- أين تحدث سلسلة نقل الإلكترون في التنفس الهوائي بالخلية؟

في الغشاء الداخلي للميتوكوندريا.

- كم عدد المركبات الناقلة للإلكترونات وماهي؟

10 جزيئات - NADH و جزيئان $FADH_2$.

- ما هو دور الأكسجين فيها؟

الأكسجين هو المُستقبل النهائي للإلكترونات الذي يكوِّنُ بعد ذلك جزيء ماء باتّحاده مع أيُّونات الهيدروجين H^+ الحرّة.

- ما هي النواتج النهائية لها؟

تنتج 34 جزيء ATP من أصل 38 جزيء ATP ناتج من جزيء جلوكوز واحد .

س ينتج عن عملية التخمر في أجسام الكائنات الحية إنتاج للطاقة بالإضافة إلى بعض المركبات الأخرى والمطلوب:

- ماذا ينتج من مواد في كل من الكائنات التالية؟
  - العضلات المجهدة: جزيئان من حمض اللاكتيك و جزيئان ATP و جزيئان من NAD^+ و جزيئان من H^+.
  - فطر الخميرة: جزيئان من الكحول الإيثيلي و جزيئان ATP و جزيئان من NAD^+ و جزيئان من H^+ و جزيئان من CO_2.

- ما نوع التخمر في كل من الخلايا السابقة؟

التخمر اللبني في العضلات المجهدة و التخمر الكحولي في فطر الخميرة عند غياب الأكسجين.

- ما المرحلة المشتركة بين التنفس الهوائي واللاهوائي؟

مرحلة التحلل الجلوكوزي.

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

السؤال السابع : قارن بين كل مما يلي كما هو مطلوب منك في الجدول:

وجه المقارنة	ATP	ADP
اسم المركب	الأدنيوزين ثلاثي الفوسفات	الأدنيوزين ثنائي الفوسفات
كمية الطاقة	أعلى	أقل
عدد مجموعات الفوسفات به	3	2

وجه المقارنة	تحرير الطاقة	تخزين الطاقة
مركب الطاقة المستعمل في الخلية	ATP	ADP

وجه المقارنة	التحلل الجلوكوزي	دورة كريبس
مكان حدوثها	السيتوبلازم	الميتوكندريا
المركب الذي تبدأ به	جزيء جلوكوز	جزيء أستيل كوأنزيم A
المركبات الناتجة عنها	2 ATP و 2 NADH و 2 حمض البيروفيك و 2% طاقة	2 ATP 8 NADH 2 $FADH_2$ 6 CO_2
عدد جزيئات ATP المستهلكة لتحلل جزيء واحد من المركب الذي تبدأ به	2	صفر
عدد جزيئات ATP الناتجة من تحلل جزيء واحد من جزيء الجلوكوز	4	2
عدد جزيئات ATP الصافي الناتج جزيء واحد جلوكوز	2	2
عدد جزيئات NADH الناتجة	2	8
عدد جزيئات $FADH_2$ الناتجة	صفر	2
عدد جزيئات CO_2 الناتجة	صفر	6

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

وجه المقارنة	الخميرة	الخلايا العضلية للإنسان
نواتج التنفس اللاهوائي	جزيئان من الكحول الإيثيلي و جزيئان ATP و جزيئان NAD^+ و جزيئان CO_2	جزيئان من حمض اللاكتيك و جزيئان ATP و جزيئان NAD^+

وجه المقارنة	التنفس الهوائي للجلوكوز	التنفس اللاهوائي للجلوكوز
استخدام الأكسجين	موجود	غير موجود
المواد الداخلة (المتفاعلة)	جلوكوز + أكسجين	جلوكوز
النواتج النهائية	36-38 ATP + $6CO_2$ +6جزيئات ماء	2 ATP+ جزيئان حمض اللاكتيك أو 2 ATP + جزيئان كحول الإثيلي + جزيئان CO_2

وجه المقارنة	البناء الضوئي	التنفس الخلوي
المواد الداخلة	طاقة + $6CO_2$ + $6H_2O$	$C_6H_{12}O_6 + 6O_2$
المواد الناتجة	$C_6H_{12}O_6 + 6O_2$	طاقة + $6CO_2$ + $6H_2O$
نوع العملية (بناء ــ هدم)	بناء	هـدم

وجه المقارنة	التخمر الكحولي	التخمر اللبني
المواد الداخلة	حمض البروفيك + NADH	حمض البروفيك + NADH
المواد الناتجة	الكحول الإثيلي + CO_2 + NAD^+	حمض اللاكتيك + NAD^+
مثال لكائن يحدث به	فطر الخميرة	الخلايا العضلية بجسم الإنسان

وجه المقارنة	النبات	الحيوان
الصورة التي يخزن بها الجلوكوز في الجسم	في صورة جزيئات النشاء.	في صورة جليكوجين أو موادّ دهنيّة.

وجه المقارنة	الميتوكوندريا	السيتوبلازم
مراحل التنفس التي يحدث بها	▪ دورة كريبس. ▪ سلسلة نقل الإلكترون.	التحلل الجلوكوزي

KuwaitTeacher.Com

©جميع الحقوق محفوظة

السؤال الثامن: أختر من المجموعة (ب) ما يناسبه من المجموعة (أ) بوضع الرقم المناسب أمام العبارة المختارة ,ثم كون من الأزواج المختارة عبارة علميةسلمية:

م	المجموعة (أ)	م	المجموعة (ب)
1	سلسلة نقل الإلكترون	3	تبدأ به مرحلة التحلل الجلوكوزي
2	تخزين الطاقة	1	تنتج من خلالها 79%من الطاقة التنفسية (أكثرية جزئيات ATP)
3	سكر الجلوكوز	2	يتضمن اتحاد ADP بمجموعة فوسفات
4	حمض البيروفيك	6	مركب سداسي الكربون يتكون في دورة كريبس
5	الأستيل كوأنزيم A	4	مركب ناتج عن التحلل الجلوكوزي وتبدأ به دورة كريبس
6	حمض الستريك	5	مركب ثنائي الكربون يتحد مع رباعي الكربون في دورة كريبس

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

©جميع الحقوق محفوظة

السؤال التاسع: ماذا تتوقع أن يحدث في كل حالة من الحالات التالية :

س عندما يدخل حمض البيروفيك من السيتوبلازم إلى الميتوكوندريا ؟

يتحوّل حمض البيروفيك إلى أستيل كوأنزيم A فاقدًا ذرّة كربون على صورة CO_2 ثم يدخل أستيل كوأنزيم A دورة كريبس.

س للإلكترونات في نهاية مرحلة سلسلة نقل الإلكترون بالتنفس الخلوي.

يستقبلها الأكسجين فيتحد مع الهيدروجين لتكوين الماء .

س عندما يتحول جزيء سكر الجلوكوز إلى جزيئان حمض بيروفيك.

تنتج طاقة مباشرة صافية تقدر بـ 2 ATP وطاقة غير مباشرة تقدر بـ 2 NADH .

س بعد أن تقوم نواقل الإلكترونات باستلام الهيدروجين من المرافقين الإنزيميين NADH و $FADH_2$

تنتقل بها الطاقة من NADH و $FADH_2$ إلى ATP و تتكون جزيئات الماء.

س عند الجري السريع لمسافة أو نتيجة التمارين الرياضية القاسية وتجهد عضلاتك.

الشعور بالتعب والألم العضلي اللذين يسببهما تراكم حمض اللاكتيك في العضلات.

س فقد جزيء أدينوزين ثلاثي الفوسفات لمجموعة فوسفاتية واحدة.

تتحرر طاقة تستعملها الخلية في أنشطتها الحيوية و يتكون مركب ADP .

السؤال العـاشــر :ما أهمية كل مما يلي:

ممكن أن يظهر السؤال في صيغ اخرى: ما وظيفة كل من: ما دور كل من:

س مركب ATP؟

تُستخدم الطاقة المُحرّرة من تكسير الروابط الكيميائيّة بين مجموعات الفوسفات في ATP في تنشيط عمل الخلية:

- توفير الطاقة للوظائف الميكانيكية.
- النقل النشط للجزئيات والأيونات عبر غشاء الخلية.
- تكوين الجزيئات الكبيرة في الخلية.

س NADH؟

هو من المركبّات التي تُنقل الطاقة التي تُستخدم لتكوين جزيئات ATP .

KuwaitTeacher.Com

©جميع الحقوق محفوظة

س $FADH_2$ ؟

هو من المركبّات التي تُنقل الطاقة التي تُستخدم لتكوين جزيئات ATP .

س الأكسجين لعمليه التنفس الهوائي؟

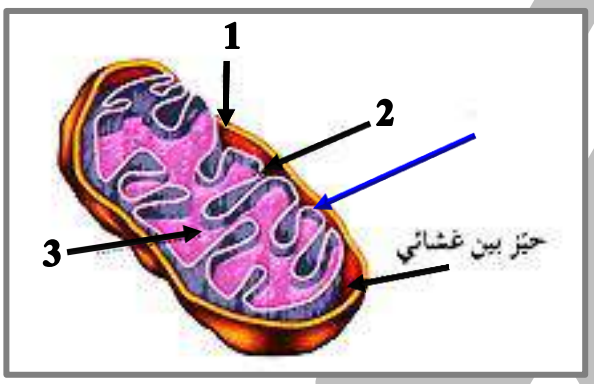
هو المستقبل النهائي للإلكترونات و أيونات الهيدروجين لتكوين جزيئات الماء.

س التخمر الكحولي ؟

- يستخدم في صنعة الخبز والمعجنات.
- صناعة الخمور والبيرة .
- إنتاج الكحول الإيثيلي الذي يستخدم في إنتاج الجازولين كوقود .

السؤال الحادي عشر: ادرس الرسومات التالية ثم أجب عن المطلوب:

الشكل (1):



س ما اسم الشكل: **الميتوكندريا.**

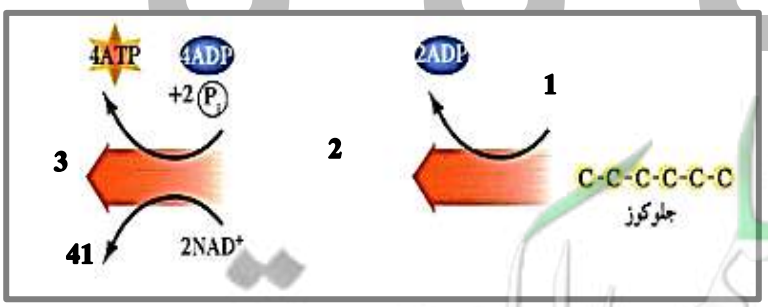
س أكمل البيانات على الرسـم:

- رقم (1) يشير إلى : **غشاء خارجي.**
- رقم (2) يشير إلى : **غشاء داخلي.**
- رقم (3) يشير إلى : **الحشوة.**

س أشر بسهم إلى مكان حدوث سلسلة نقل الإلكترون؟

الشكل (2): الشكل يشير إلى مخطط التحلل الجلوكوزي .

س أكتب أسماء البيانات الناقصة على الرسـم:



- رقم (1) يشير إلى : **2 ATP**
- رقم (2) يشير إلى : **جليسر الدهيد ثلاثي الكربون أحادي الفوسفات (G3P)**
- رقم (3) يشير إلى : **جزيئان حمض البيروفيك.**
- رقم (4) يشير إلى : **2 NADH**

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

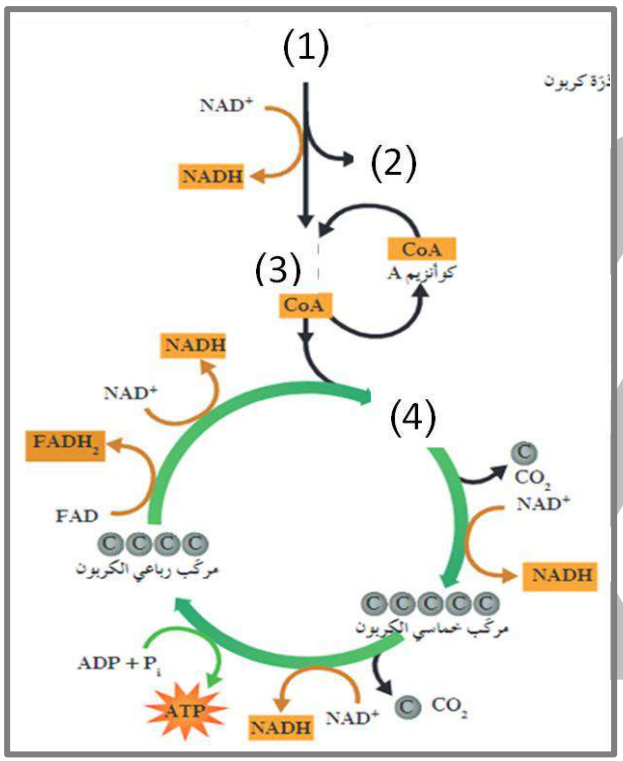
س إلى أين يتوجه المركب رقم (4) بعد تكونه ؟

إلى سلسلة نقل الإلكترون.

س ما الناتج النهائي من هذه المرحلة ؟

جزيئان حمض البيروفيك و 2 ATP و 2 NADH .

الشكل (3): الشكل يوضح مرحلة دورة كريبس , والمطلوب:



س اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام :

- رقم (1) يشير إلى : **حمض البيروفيك**
- رقم (2) يشير إلى : **جزيء ثاني أكسيد الكربون (CO_2)**
- رقم (3) يشير إلى : **أستيل كوأنزيم A**
- رقم (4) يشير إلى : **حمض الستريك.**

س ما نتائجها (دورة كريبس) ؟

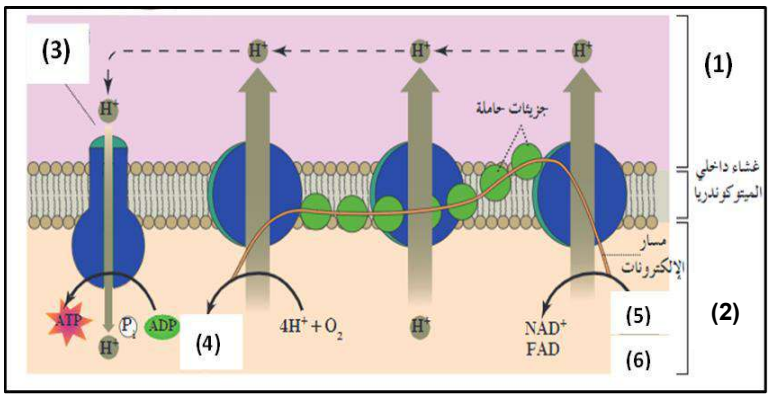
ثلاثة جزيئات ثاني أكسيد الكربون ($3CO_2$) و جزيء طاقة مباشرة (ATP) و طاقة غير مباشرة تتمثل في 4 جزيئات NADH و جزيء $FADH_2$.

س كم عدد ذارت الكربون:

- في المركب (1)؟ **ثلاثة**
- في المركب (2)؟ **واحد**
- في المركب (3)؟ **إثنان**

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

الشكل (4): الشكل يوضح مرحلة سلسلة نقل الإلكترون.



س اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام :

- رقم (1) يشير إلى : **حيز بين غشائي.**
- رقم (2) يشير إلى : **الحشوة.**
- رقم (3) يشير إلى : **أنزيم تصنيع ATP.**
- رقم (4) يشير إلى : **جزيئان ماء ($2\ H_2O$).**
- رقم (5) يشير إلى : **NADH.**
- رقم (6) يشير إلى : **$FADH_2$.**

س ما نتائجها؟

34 - 32 ATP.

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

الدرس 3-2: الجهاز التنفسي للإنسان

العزف على آله موسيقية هوائية (المزمار –السكسفون -البوق) يحتاج إلى إدخال تيار ثابت من الهواء في الآله "مثل نفخ البالون", و تعتمد هذه التقنية على التنفس الدوري و هو سحب الهواء من خلال الأنف أثناء نفخه إلى الخارج من خلال الفم.

س علل قيام الكائنات الحية بالتنفس الخلوي ؟

للحصول على الطاقة لتستمر في الحياة.

س ما هي أكثر طرق التنفس الخلوي كفاءة ؟

هي التي تستخدم الأكسجين الذي يحصل عليه الانسان من البيئة و تنتج ثاني أكسيد الكربون الذي يطلق في البيئة.

س ما هي العلاقة بين التنفس الخلوي والحصول على الطاقة ؟

خلال عملية التنفس الخلوي يتم هدم الغذاء لصنع جزيئات ATP

س ماذا تتوقع أن يحدث للحياة على سطح الأرض إذا اختفت النباتات كلها ؟

يؤدي إختفاء النباتات إلى إختفاء غاز الأكسجين من الغلاف الجوي بسبب توقف عملية البناء الضوئي , مما يؤدي إلى موت الكائنات على سطح الأرض.

س ما أهمية الجهاز التنفسي ؟

الحصول على الأكسجين من هواء الشهيق وطرد ثاني أكسيد الكربون من الدم إلى هواء الزفير.

س ماذا تتوقع أن يحدث إذا توقف الإنسان عن التنفس لفترة ؟

يتراكم ثاني أكسيد الكربون في الدم .

س ما المقصود بالتنفس ؟

هو مجموع العمليات الآلية والكيميائية التي يحصل الجسم من خلالها على الأكسجين ويستخدمه , و يتخلص من ثاني أكسيد الكربون.

س ما هو الجزء الآلي في عملية التنفس ؟

هما عمليتا الشهيق و الزفير.

UULA
KuwaitTeacher.Com

©جميع الحقوق محفوظة

تحدث عملية التنفس على ثلاث مستويات

- التنفس الخارجي
- التنفس الداخلي
- التنفس الخلوي

وجه المقارنة	التنفس	التنفس الخارجي	التنفس الداخلي	التنفس الخلوي
المصطلح (التعريف)	هو مجموع العمليات الآلية والكيميائية التي يحصل الجسم من خلالها على الأكسجين ويستخدمه , و يتخلص من ثاني أكسيد الكربون	هو تبادل غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الدم في الشعيرات الدموية والهواء في الحويصلات الهوائية. بمساعدة الجهاز التنفسي	هو تبادل غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الدم في الشعيرات الدموية وخلايا الجسم. بمساعدة الجهاز الدوري	هو عملية حصول الخلايا على الطاقة من تأكسد الجلوكوز

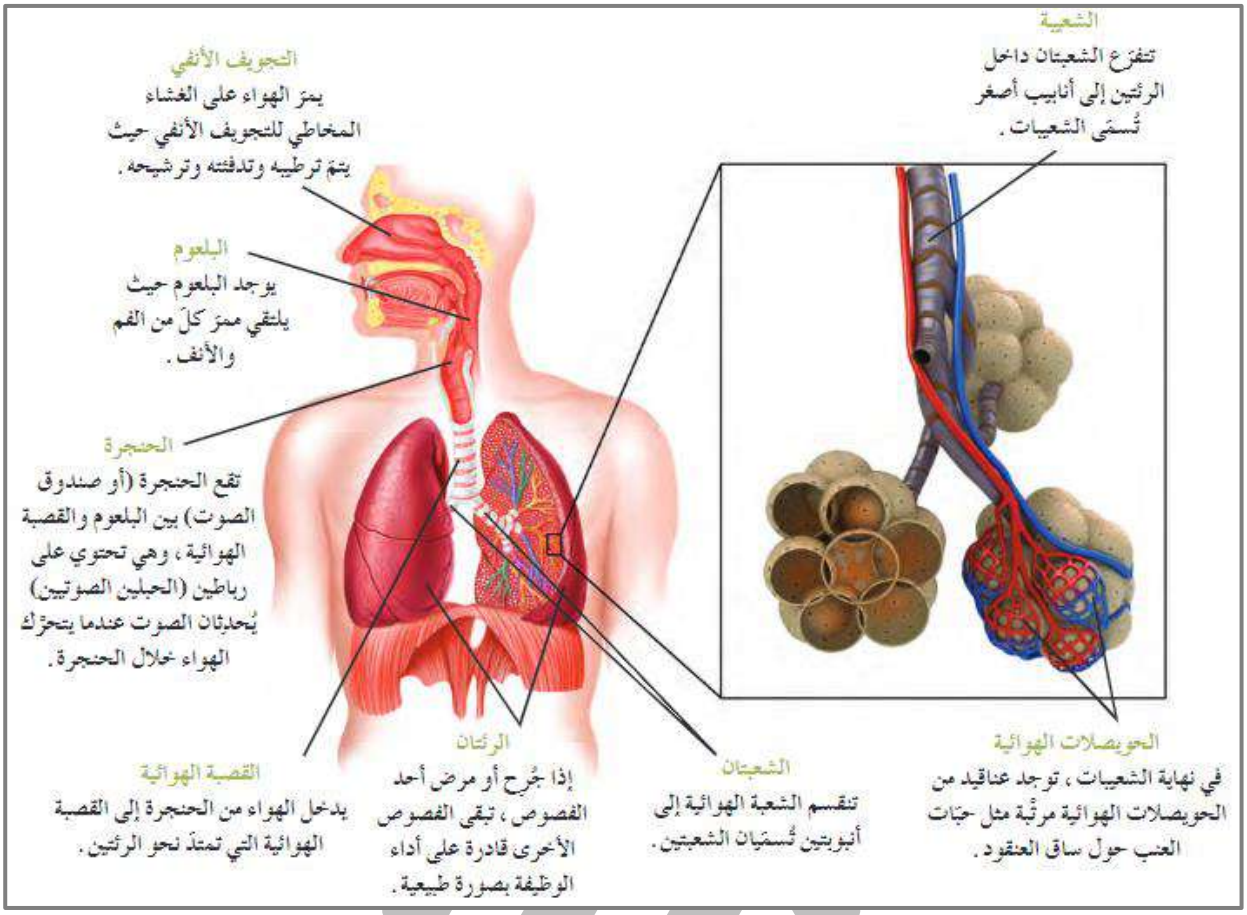
تركيب الجهاز التنفس للإنسان

س مما يتكون الجهاز التنفسي للإنسان؟

- الأنف
- البلعوم
- الحنجرة
- القصبة الهوائية
- الرئتان
- الشعبتان
- الشعيبات
- الحويصلات الهوائية.

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©



الأنف

أول ممر يدخل منه الهواء إلى جسمك .
يتم ترشيح الهواء الذي نتنفسه وينظف , وتتم تدفئته وترطيبه خلال حركته في التجويف الأنفي والممرات الهوائية التي تؤدي إلى الرئة .

س ما أهمية الغشاء المخاطي للأنف؟

ترطيب الهواء وتدفئته وترشيحه.

التجويف الأنفي مبطن بخلايا مخاطية ذات أهداب تفرز مادة مخاطية

- المادة المخاطية ← تلتقط الجزيئات الصغيرة من الأتربة و الجراثيم
- الأهداب ← تحرك المادة المخاطية و ما اقتنصته من جزيئات إلى البلعوم ليتمّ ابتلاعها إلى المعدة حيث تُدمِّرها العصارات الهاضمة

UULA
معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س ماذا يحدث إذا: لم تتم عملية ترشيح الهواء الذي يدخل الرئة ؟

قد يحمل الهواء جراثيم تؤدي إلى إصابة غطاء نسيج الرئتين بأمراض مختلفة.

س ما أهمية غشاء الخلايا المخاطية ذات الأهداب الذي يبطن التجويف الأنفي والأنابيب التنفسية؟

إفراز المادة المخاطية التي تلتقط الجزيئات الصغيرة من الأتربة والجراثيم ثم تحرك الأهداب المادة المخاطية وما اقتنصته من جزيئات إلى البلعوم ليتم ابتلاعه إلى المعدة حيث تدمرها العصارات الهاضمة.

البلعوم

الأنبوب الأول الذي يدخل منه الهواء , و يؤدي إلى المريء و القصبة الهوائية.

المريء

هو أنبوب يؤدي إلى المعدة.

القصبة الهوائية

هي الممر الرئيسي للرئتين.

س علل: يعتبر البلعوم ممر مزدوج؟

لأنه يمرر الطعام إلى المعدة والهواء إلى القصبة الهوائية.

الحنجرة

وتسمى صندوق الصوت ويوجد بداخلها الحبلين الصوتيين أعلى القصبة الهوائية المسؤولان عن إحداث الصوت.

س ما أهمية الحنجرة (صندوق الصوت)؟

تحتوي على الحبلين الصوتيين اللذان يحدثان الصوت عندما يتحرك الهواء داخل الحنجرة.

توجد عند مدخل الحنجرة نتوء من الأنسجة يسمى **"لسان المزمار"**.

س ما أهمية لسان المزمار:

تغطي وتحمي الحنجرة عند البلع وتمنع الطعام من دخول الجهاز التنفسي.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

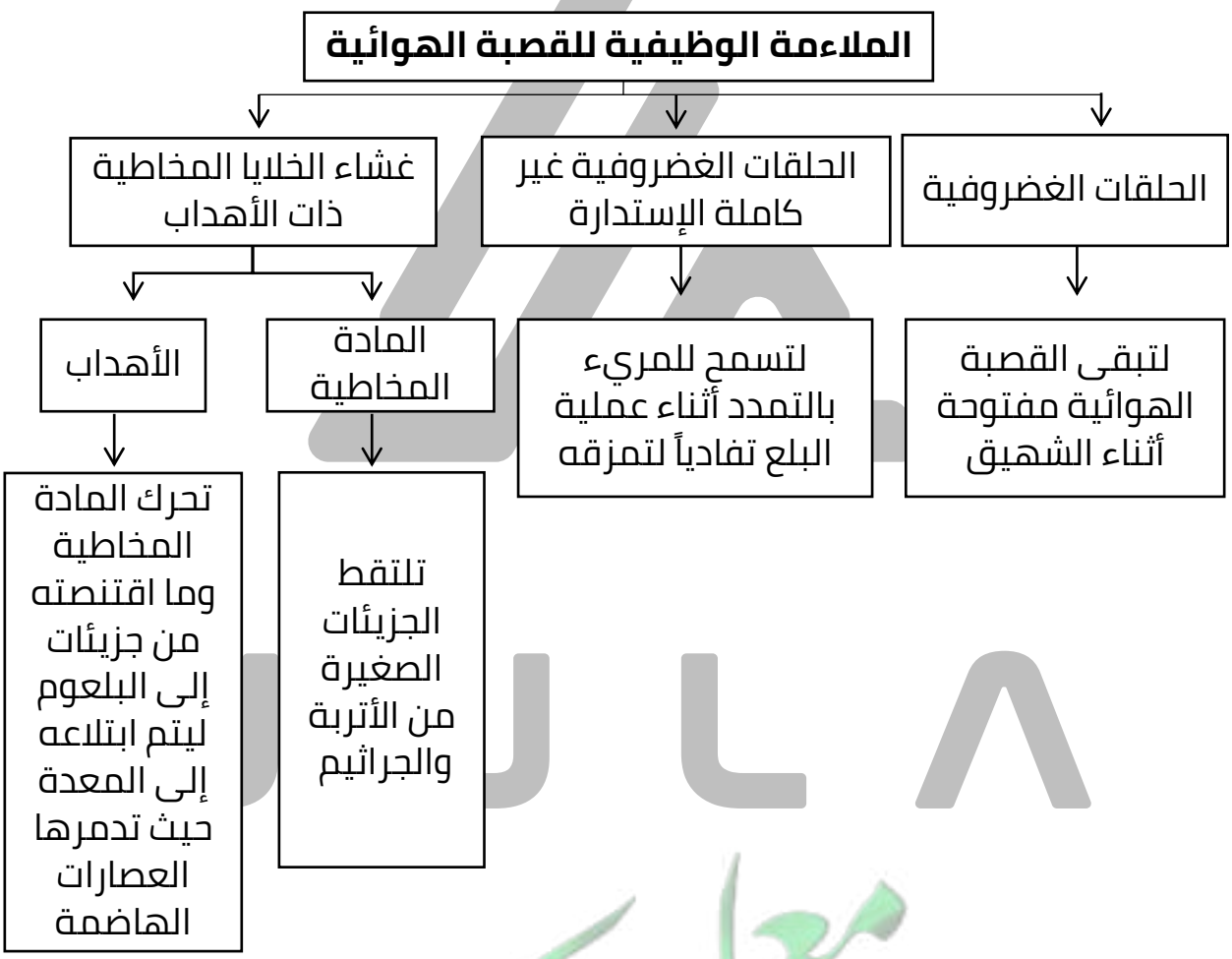
أنبوبة طويلة تتكون من حلقات غضروفية غير كاملة الإستدارة على شكل حرف C .

س علل: تحاط معظم الأنابيب التنفسية بتراكيب غضروفية على شكل حرف C من الجهة الأمامية خاصة في القصبة الهوائية ؟

كي تبقى مفتوحة أثناء الشهيق.

س علل: لا يوجد تراكيب غضروفية من الجهة الخلفية للقصبة الهوائية ؟

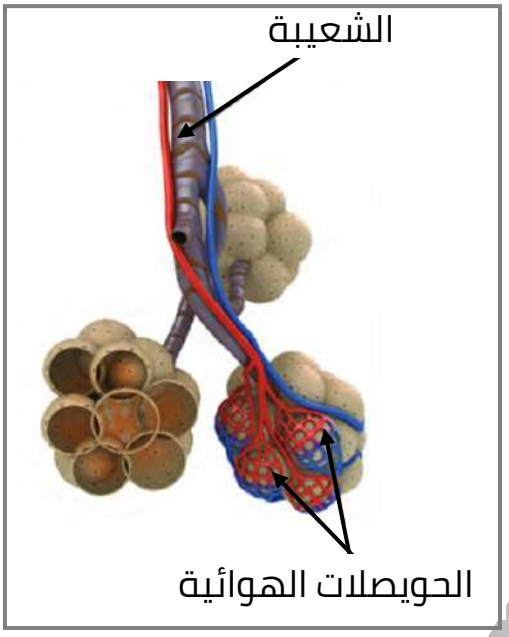
حتى تسمح للمريء بالتمدد أثناء عملية البلع تفادياً لتمزقه.



معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

- تتفرع القصبة الهوائية إلى أنبوبان للتنفس يسميان الشعبتان يؤديان إلى الرئتين.



س ما المقصود بالشعبتان:

أنبوبان يتفرعان من القصبة الهوائية داخل الرئتين.

س أما الشعيبات فهي:

التفرعات الصغيرة من الشعبتين داخل الرئتين التي تنتهي بالحويصلات الهوائية.

س ما هي الحويصلات الهوائية؟

أكياس هوائية تشبه العناقيد توجد في نهاية الشعيبات.

س ما أهمية الحويصلات الهوائية؟

يتم فيها التبادل الغازي بين الجهاز الدوري والجهاز التنفسي.

الملاءمة الوظيفية للحويصلات الهوائية

- أعدادها كبيرة
- جدرانها رقيقة
- رطبة
- محاطة بالشعيرات الدموية

- **الرئتان:**

تحيط الرئتان بالقلب وتملآن معظم التجويف الصدري داخل القفص الصدري , تنقسم إلى أقسام تسمى الفصوص.
الرئة اليسرى أصغر و ذات فصوص أقل من الرئة اليمنى.

ملاحظة:

يحيط بكل رئة غشاء يسمى الغشاء الجنبي (البلورا) .

س مم يتكون الغشاء الجنبي (البلورا)؟

من طبقتين: طبقة داخلية ملتصقة بنسيج الرئة و طبقة خارجية ملتصقة بالجانب الداخلي للقفص الصدري ويوجد بين الطبقتين السائل الغشائي الجنبي.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

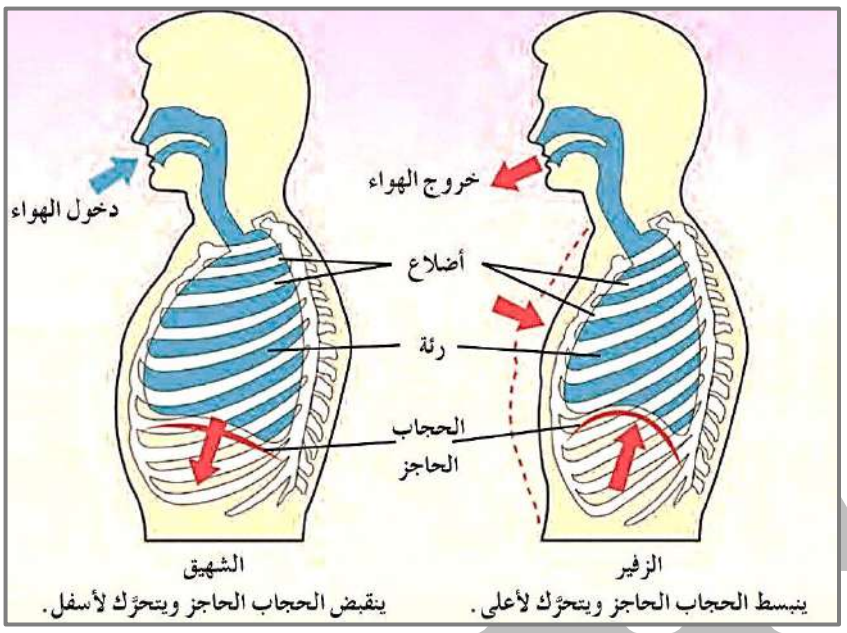
عملية التنفس :

س كيف يحدث الأداء التنفسي رغم عدم إحتواء الرئتين على عضلات ؟

عن طريق الحجاب الحاجز والعضلات بين الأضلاع.

فالحجاب الحاجز: هو صفيحة عضلية موجودة تحت الرئتين تفصل بين التجويف الصدري و التجويف البطني.

كيف تحدث عمليتي الشهيق والزفير ؟



س كيف يحدث الشهيق ؟

- إنقباض عضلة الحجاب الحاجز (يتحرك لأسفل) و العضلات بين الأضلاع.
- يتمدد التجويف الصدري فيقل ضغط الهواء في الرئتين عن الضغط الجوي.
- يندفع الهواء إلى داخل الرئتين.

س كيف يحدث الزفير؟

- إنبساط عضلة الحجاب الحاجز (يتحرك لأعلى) و العضلات بين الأضلاع.
- يتقلص التجويف الصدري فيزداد ضغط الهواء في الرئتين عن الضغط الجوي.
- يخرج الهواء من داخل الرئتين.

وجه المقارنة	عملية الشهيق	عملية الزفير
وضع عضلة الحجاب الحاجز	تنقبض (تتحرك لأسفل)	تنبسط (تتحرك لأعلى)
وضع العضلات بين أضلاع القفص الصدري	تنقبض	تنبسط
حجم التجويف الصدري	يزيد "كبير"	يقل "صغير"
ضغط الهواء داخل الرئتين	أقل من الضغط الجوي أو منخفض	أعلى من الضغط الجوي أو عالي
نوع الهواء	دخول الهواء الغني بالأكسجين	خروج الهواء الفقير بالأكسجين

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

معدل عملية التنفس

- يتنفس معظم الناس من 15 - 18 مرة في الدقيقة في حالة الراحة.
- يُضبَط التنفّس بصورة آلية في معظم الأحيان.
- يمكن للفرد أن يُسرِّع أو يُبطّئ تنفسه إراديا ً لفترة قصيرة.

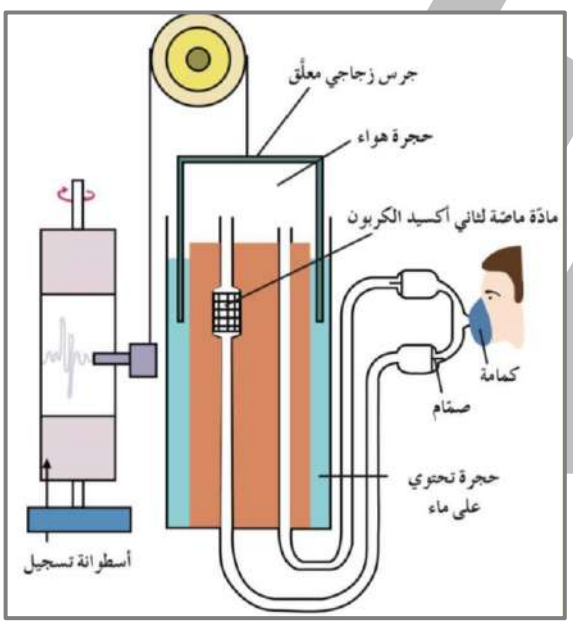
س ما هي العوامل المؤثرة على عمق و معدل عملية التنفس ؟

- التمارين الرياضية.
- الإجهاد.
- العمر:
  - الأولاد من 14 إلى 60 نفس في الدقيقة.
  - البالغون من 12 إلى 20 نفس في الدقيقة.

الأحجام الرئوية:

س كيف يمكن قياس حجم الهواء المستنشق وهواء الزفير؟

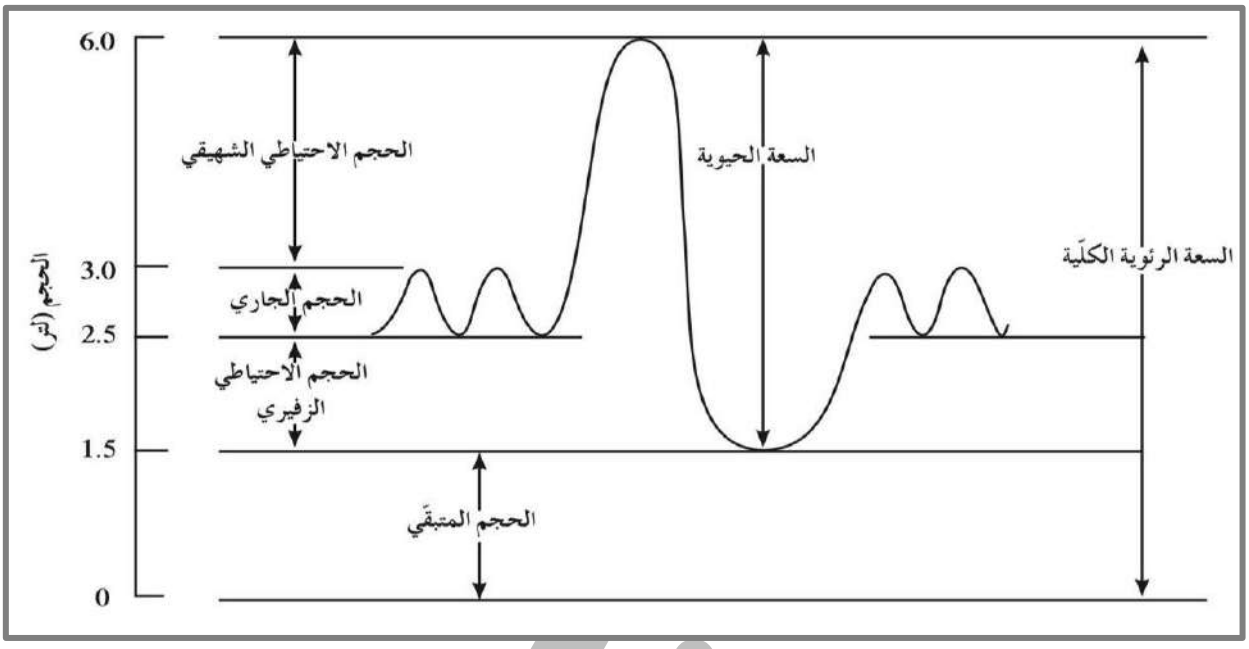
من خلال "مقياس التنفس".



س مم يتألف مقياس التنفس , وكيف يعمل ؟

يتكون من جرس زجاجي معلق فوق حجرة تحتوي على ماء ويشكل الفراغ بينهما حجرة يملؤها الهواء حيث يتنفس الفرد عبر كمامة في أنبوبين يمتدان إلى داخل حجرة الهواء فيعلو الجرس الزجاجي عند الزفير وينخفض عند الشهيق. وينظم صمامان اتجاه انسياب الهواء أثناء عملية التنفس وتزود حركة الجرس أسطوانة التسجيل بالبيانات اللازمة لتحديد هذين الحجمين على شكل منحنيات مطبوعة على أوراق.

UULA
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com



الحجم الجاري

هو حجم الهواء الذي يدخل الرئتين أو يخرج خلال شهيق أو زفير عادي , و يقدر بحوالي 0.5 لتر.

الحجم الإحتياطي الشهيقي

هو الحجم الإضافي من الهواء الذي يدخل الجسم بالإضافة للهواء الجاري أثناء شهيق متعمد , و يقدر بحوالي 2.5 - 3 لتر.

الحجم الإحتياطي الزفيري

الحجم الإضافي من الهواء الذي يطرد مع الهواء الجاري أثناء زفير متعمد , و يقدر بحوالي 1 - 1.5 لتر.

الحجم المتبقي (هواء الإحتفاظ)

حجم الهواء الذي يبقى في الرئتين ولا يطرد حتى أثناء زفير متعمد , و يقدر بحوالي 1.2 لتر.

أهميته: لحفظ الرئتين منتفخين جزئيا طوال الوقت.

معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

السعة الحيوية

مجموعة أحجام الهواء الجاري و الهواء الإحتياطي الشهيقي والزفيري ، و تقدر بحوالي 4.5 - 5 لتر .

السعة الإجمالية (السعة الرئوية الكلية)

مجموع السعة الحيوية و هواء الإحتفاظ , و تقدر بحوالي 6 لتر.

س كيف يتم ضبط وتنظيم عملية التنفس؟

عن طريق مركز التنفس + مجموعة من المستقبلات الكيميائية .

مركز التنفّس

هو مجموعة من الخلايا العصبيّة في الدماغ, تُنظم العمليّة الآلية للتنفّس.

وظيفته في ضبط التنفس:
تُرسل هذه الخلايا كلّ عدّة ثوان دفعات من الرسائل العصبيّة إلى العضلات المساعدة في عمليّة الشهيق.

المستقبلات الكيميائية

هي مجموعة من التراكيب الخاصّة التي تكشف مستوى الأكسجين و ثاني أكسيد الكربون في الدم والسائل الدماغي الشوكي.

آلية ضبط التنفس:

س ما علاقة الأسّ الهيدروجيني pH بتركيز CO_2 في الدم ؟

- ثاني أكسيد الكربون يذوب في الدمّ مكوِّنًا حمض الكربونيك H_2CO_3 الذي يتحلّل إلى أيُّونات بيكربونات HCO_3^- و أيُّونات هيدروجين H^+ .
- كلما زاد تركيز Co_2 في الدم, زاد تركيز الهيدروجين و بالتالي ينخفض الـ pH.

UULA
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

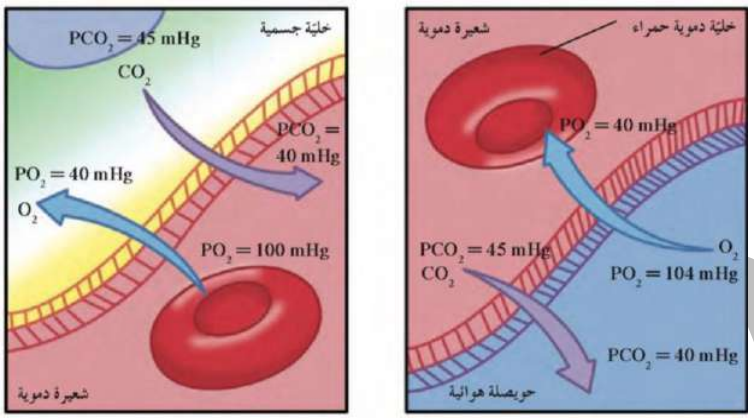
© جميع الحقوق محفوظة

س ماذا تتوقع أن يحدث عندما يرتفع تركيز CO_2 في الدم ؟

- يرتفع تركيز أيونات الهيدروجين في الدم, و بالتالي يتناقص الأسّ الهيدروجيني pH .
- ترسل المستقبلات الكيميائيّة إشارات إلى مركز التنفس.
- الذي يُرسل بدوره إشارات إلى الحجاب الحاجز والعضلات بين الأضلاع لكي تعمل على التمدّد و التقلّص بوتيرة أسرع ليحدث التنفس العميق أو لإسراع معدّل التنفّس.
- تُطرد كميّة كبيرة من ثاني أكسيد الكربون في هواء الزفير.
- تتناقص نسبة ثاني اكسيد الكربون في الدم.
- يعود الأسّ الهيدروجيني إلى وضعه الطبيعي.

س كيف يتم التبادل الغازي في الرئتين؟

يتم عن طريق الإنتشار وذلك حسب منحدر التركيز, حيث يكون تركيز الأكسجين عالي في الرئتين اكثر من تركيزه في الشعيرات الدموية فينتشر O_2 من الرئتين إلى الاوعية الدموية أما ثاني أكسيد الكربون فيكون أكثر تركيزاً في الشعيرات الدموية للرئتين منه في الحويصلات الهوائية بالتالي ينتشر ثاني أكسيد الكربون من الشعيرات الدموية إلى الحويصلات الهوائية ثم يطرد ثاني أكسيد الكربون مع هواء الزفير عن طريق القصبة الهوائية.



ملاحظة:

معظم الأكسجين الذي يحتاجه الجسم يرتبط في كريات الدم الحمراء مع بروتين يسمى الهيموجلوبين مكوناً الأكسي هيموجلوبين الذي يتفكك بسرعة إلى أكسجين وهيموجلوبين.

إتمام عملية التبادل الغازي في الخلايا يتم بحسب المعادلة:

$$Hb + 4O_2 \rightleftharpoons HbO_8$$

Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س ما المقصود بالهيموجلوبين ؟

هو بروتين في كريّات الدم الحمراء يرتبط به مُعظم الأكسجين الذي يحتاج إليه الجسم مكوّنًا الأكسي هيموجلوبين الذي يستطيع التفكّك سريعًا إلى هيموجلوبين و أكسجين لإتمام عمليّة التبادل الغازي في الخلايا.

وجه المقارنة	الحويصلات الهوائية	الشعيرات الدموية حول الحويصلات الهوائية
ضغط الأكسجين في حالة الشهيق PO_2	مرتفع	منخفض
مسار نقل O_2 في حالة الشهيق	منها إلى الشعيرات الدموية	إليها من الحويصلات الهوائية

وجه المقارنة	الشعيرات الدموية حول الحويصلات الهوائية	في الحويصلات الهوائية
ضغط PCO_2 في حالة الزفير	مرتفع	منخفض
مسار نقل CO_2 في حالة الزفير	منها إلى الحويصلات الهوائية	إليها من الشعيرات الدموية

وجه المقارنة	ثاني أكسيد الكربون في الدم	الأكسجين في الدم
المادة التي يتحد معها	الماء	الهيموجلوبين
ناتج اتحاده	تكوين حمض الكربونيك	أكسي هيموجلوبين
معادلة اتحاده	$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$	$4O_2 + Hb \rightarrow HbO_8$

س يقال إن الغابات هي رئة المدن, قارن بين هذا القول ودور الرئة في جسم الإنسان؟

لأن الغابات تحتوي على النباتات التي تمتص ثاني أكسيد الكربون من الجو وتطرح الأكسجين.
أما رئة الإنسان فهي تمتص ثاني أكسيد الكربون من الدم وتزود خلايا الجسم بالأكسجين.

تـــدرب و تـفـوق
اختبارات الكترونية
UULA
UULA
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

أولًا: الأسـئـلة الـمـوضوعـيّـة

السؤال الأول: حدّد الإجابة الأكثر صحّة من بين الإجابات التالية لكل عبارة مما يأتي:

س تحدث عملية التنفس الكاملة على ثلاث مستويات وهي:

- ○ خلوي وداخلي و بيئي.
- ○ خلوي وخارجي و أولي.
- ○ **خلوي وداخلي وخارجي.**
- ○ لاتوجد إجابة صحيحة.

س عملية حصول الخلايا على الطاقة من تأكسد الجلوكوز تسمى تنفس:

- ○ خارجي.
- ○ داخلي.
- ○ **خلوي.**
- ○ بدائي.

س يساعد على حدوث التنفس الداخلي الجهاز:

- ○ العصبي.
- ○ **الدوري.**
- ○ اللمفاوي.
- ○ التنفسي.

س من أعضاء الجهاز التنفسي:

- ○ الأنف والرئتين.
- ○ البلعوم.
- ○ الحنجرة والقصبة الهوائية.
- ○ **جميع ما سبق صحيح.**

س الممر الرئيسي إلى الرئتين هو:

- ○ **القصبة الهوائية.**
- ○ الحويصلة الهوائية.
- ○ الأنف.
- ○ البلعوم.

س نتوء من الأنسجة يقع عند مدخل الحنجرة يسمى:

- ○ الأحبال الصوتية.
- ○ الحلقات الغضروفية.
- ○ الأحبال المزمارية.
- ○ **لسان المزمار.**

س تنتهي الشعيبات بتراكيب تسمى:

- ○ **حويصلات هوائية.**
- ○ مثانات هوائية.
- ○ تجمعات هوائية.
- ○ أنابيب هوائية.

س تحاط كل رئة بغشاء يسمى:

- ○ **البلوار.**
- ○ البلازما.
- ○ التامور.
- ○ البلازموزين.

UULA
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س معظم الأنابيب التنفسية محاطة بتاركيب غضروفية على شكل حرف:

- ○ N.
- ○ K.
- ○ A.
- ○ **C.**

س الصفيحة العضلية التي تقع تحت الرئتين وتفصل بين التجويف الصدري والبطني تسمى:

- ○ الحجاب الماسك.
- ○ **الحجاب الحاجز.**
- ○ الحاجز البطني.
- ○ الحاجز الرئوي.

س الحجم الإحتياطي الشهيقي يقدر بحوالي:

- ○ **2.5 إلى 3 لتر.**
- ○ 6 إلى 7 لتر.
- ○ 8 إلى 8.5 لتر.
- ○ 4.5 إلى 5 لتر.

س عندما يذوب CO_2 في الدم يكون حمض الكربونيك:

- ○ H_2CO_2.
- ○ **H_2CO_3.**
- ○ HCO_3.
- ○ H_3CO_2.

س يتم التبادل الغازي في جسم الإنسان بواسطة:

- ○ الإسموزية.
- ○ **الإنتشار.**
- ○ التشرب.
- ○ الإضمحلال.

س يرتبط الأكسجين مع الهيموجلوبين مكونا:

- ○ أكسي هيموسيانين.
- ○ الهيموجلوكسين.
- ○ **الأكسي هيموجلوبين.**
- ○ لاتوجد إجابة.

س تبادل غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الدم في الشعيرات الدموية والهواء في الحويصلات:

- ○ **التنفس الخارجي.**
- ○ التنفس الداخلي.
- ○ التنفس الخلوي.
- ○ الشهيق.

س يطلق على مجموعة أحجام الهواء الجاري والهواء الإحتياطي الشهيقي والزفيري:

- ○ **السعة الحيوية.**
- ○ الحجم الجاري.
- ○ الحجم المتبقي.
- ○ السعة الإجمالية.

UULA
معلمي الكويت
Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

السؤال الثاني : أكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب لكل عبارة مما يأتي:

س (التنفس الخلوي) عملية حصول الخلايا على الطاقة من تأكسد الجلوكوز.

س (التنفس الخارجي) تبادل غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الدم في الشعيرات الدموية والهواء في الحويصلات الهوائية.

س (التنفس الداخلي) تبادل غازي الأكسيجن وثاني أكسيد الكربون بين الدم في الشعيرات الدموية وخلايا الجسم.

س (لسان المزمار) نتوء من الأنسجة تغطي وتحمي الحنجرة عند البلع وتمنع الطعام من دخول الجهاز التنفسي.

س (القصبة الهوائية) ممر الهواء الرئيسي إلى الرئتين.

س (الحويصلات الهوائية) أكياس يتم عندها معظم التبادل الغازي بين الجهاز الدوري والجهاز التنفسي.

س (الحجاب الحاجز) صفيحة عضلية تحت الرئتين تفصل بين التجويف الصدري والتجويف البطني.

س (الحجم الجاري) حجم الهواء الذي يدخل الرئتين أويخرج منهما خلال عملية شهيق أو زفير عادي.

س (الحجم الإحتياطي الشهيقي) الحجم الإضافي من الهواء الذي يدخل الجسم بالإضافة إلى حجم الهواء الجاري أثناء شهيق متعمد.

س (الحجم الإحتياطي الزفيري) الحجم الإضافي من الهواء الذي يطرد مع الهواء الجاري أثناء زفير متعمد.

س (الحجم المتبقي أو هواء الإحتفاظ) حجم الهواء الذي يبقى في الرئتين ولا يطرد حتى أثناء زفير متعمد ويحفظ الرئتين منتفختين جزئيا طوال الوقت.

س (السعة الحيوية) مجموعة أحجام الهواء الجاري والهواء الإحتياطي الشهيقي والزفيري.

س (السعة الإجمالية أو السعة الرئوية الكليّة) مجموع السعة الحيوية وحجم الهواء المتبقي أو هواء الإحتفاظ.

KuwaitTeacher.Com

©جميع الحقوق محفوظة

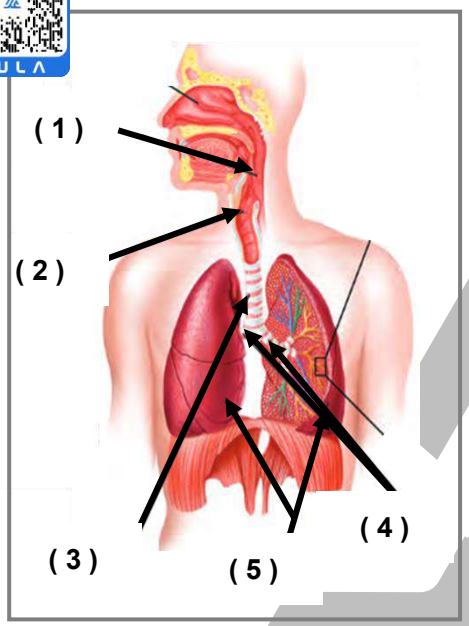
س (___ **مركز التنفس** ___) مجموعة من الخلايا العصبية في الدماغ تنظم العملية الآلية للتنفّس.

س (___ **المستقبلات الكيميائية** ___) تراكيب خاصة تساعد على حفظ المستوى الطبيعي للأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الجسم.

ثانيًا: الأسئلة المقاليّة

السؤال الثالث : ادرس الرسوم التالية جيداً ثم أجب عن المطلوب :

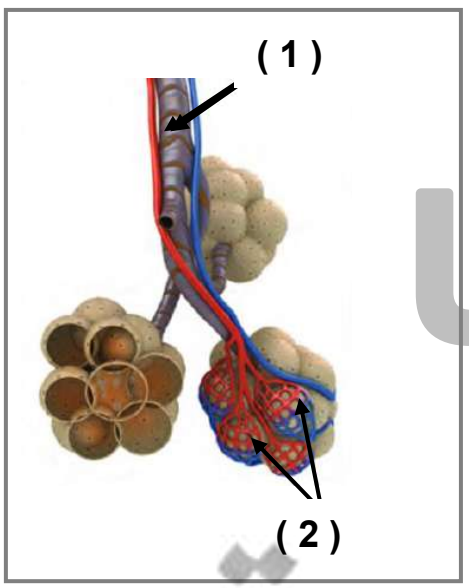
الشكل (1) : الشكل المقابل يشير إلى تركيب الجهاز التنفسي في الإنسان. والمطلوب :



س اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام :

- السهم (1) يشير إلى : ___ **البلعوم** ___
- السهم (2) يشير إلى : ___ **الحنجرة** ___
- السهم (3) يشير إلى : ___ **القصبة الهوائية.** ___
- السهم (4) يشير إلى : ___ **الشعبتان** ___
- السهم (5) يشير إلى : ___ **الرئتان** ___

الشكل (2) : الشكل المقابل يوضح التركيب الداخلي للرئة :



س اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام :

- الرقم (1) يشير إلى : ___ **الشعيبة** ___
- الرقم (2) يشير إلى : ___ **الحويصلات الهوائية** ___

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

السؤال الـرابع : علل لما يلي تعليلا علميا:

س يفضل التنفس من الأنف على التنفس من الفم.

لأن الأنف مبطن بغشاء غني بالخلايا المخاطية و المهدبة و التي ترشح و تنظف و تدفئ و ترطب هواء الشهيق.

س عند تناول الطعام لا يمر إلى الجهاز التنفسي.

بسبب وجود لسان المزمار عند مدخل الحنجرة و في نهاية البلعوم حيث يغطي ويحمي الحنجرة عند البلع , ويمنع الطعام من دخول الجهاز التنفّسي.

س القصبة الهوائية محاطة بتراكيب غضروفية على شكل حرف C من الجهة الأمامية.

حتى تبقى مفتوحة دائما و السماح للمريء بالتمدد أثناء عملية بلع الطعام.

س يتمدد المريء بحرية أثناء عملية البلع.

بسبب وجود حلقات غضرفية على شكل حرف Cمن الجهة الأمامية فقط و تغيب من الجهة الخلفية لتسمح للمريء بالتمدد أثناء عملية البلع.

س يبطن التجويف الأنفي والأنابيب التنفسية غشاء مخاطي مهدب.

الغشاء المخاطي : صيد الشوائب وترطيب الهواء و تلتقط الجزيئات الصغيرة من الأتربة والجراثيم.
الأهداب : دفع المخاط والغبار خارج الأنف ثم تحرك ما أقتنصته المادة المخاطية إلى البلعوم ثم المعدة.

س بقاء الرئتين منتفختين جزئيا طوال الوقت رغم خروج هواء الزفير منها.

بسبب الحجم المُتبقّي أو هواء الإحتفاظ و هو حجم الهواء الذي يبقى في الرئتيْن ولا يُطرد حتّى أثناء زفير مُتعمّد .

السؤال الخامس : :ماذا تتوقع أن يحدث:

س إذا تنفس الإنسان عن طريق فمه بدلا من أنفه ؟

لن يُرشَّح الهواء الذي يتنفسه و لن يُنظَّف , و لن تتمّ تدفئته و لن يتم ترطيبه خلال حركته في التجويف الأنفي و بالتالي فقد يحْمِلُ جراثيم تؤدّي إلى إصابة غطاء نسيج الرئتيْن بأمراض مُختلفة.

UULA
معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س عند زوال الطبقة المخاطية في الممرات التنفسية بسبب التدخين ؟

لن يُرشَّح الهواء الذي يتتنفسه و لن يُنظَّف , و لن تتمّ تدفئته و لن يتم ترطيبه خلال حركته في التجويف الأنفي و بالتالي فقد يحْمِلُ جراثيم تؤدِّي إلى إصابة غطاء نسيج الرئتيْن بأمراض مُختلفة.

س عندما يزداد تركيز ثاني أكسيد الكربون في الدم ؟

- يذوب ثاني أكسيد الكربون في الدمّ مكوِّنًا حمض الكربونيك H_2CO_3 الذي يتحلّل إلى أيُّونات بيكربونات ـ HCO_3 و أيُّونات هيدروجين + H .
- فعندما يرتفع تركيز الهيدروجين في الدم , يتناقص الأسّ الهيدروجيني pH, وتُرسل المستقبلات الكيميائيّة إشارات إلى مركز التنفّس , الذي يُرسل بدوره إشارات إلى الحجاب الحاجز والعضلات بين الأضلاع لكي تعمل على التمدّد والتقلّص بوتيرة أسرع ليحدث التنفس العميق أو لإسراع معدّل التنفّس.

س عندما يتحد الأكسجين مع هيموجلوبين الدم ؟

يتكون مركب غير ثابت يسمى الأكسي هيموجلوبين الذي يستطيع التفكّك سريعًا إلى هيموجلوبين و أكسجين لإتمام عمليّة التبادل الغازي بحسب المعادلة التاليّة:

$$Hb + 4\ O_2 \rightleftharpoons HbO_8$$

السؤال السادس : أسئلة متنوعة:

س أذكر مستويات عملية التنفس

- التنفس الخلوي.
- التنفّس الداخلي.
- التنفّس الخارجي.

س عدد مكونات الجهاز التنفسي ؟

الأنف والبلعوم والحنجرة والقصبة الهوائيّة وسلسلة من الممرّات الصغيرة " الشعبتان والشعيبات والرئتيْن والحويصلات الهوائية".

س اشرح باختصار كيف يتم ضبط عملية التنفس.

عن طريق مركز التنفس + مجموعة من المستقبلات الكيميائية.

- مركز التنفّس:
هو مجموعة من الخلايا العصبيّة في الدماغ, تُنظم العمليّة الآلية للتنفّس.
تُرسل هذه الخلايا كلّ عدّة ثوان دفعات من الرسائل العصبيّة إلى العضلات المساعدة في عمليّة الشهيق.
- المستقبلات الكيميائية :
هي مجموعة من التراكيب الخاصّة التي تكشف مستوى الأكسجين و ثاني أكسيد الكربون في الدم والسائل الدماغي الشوكي.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

السؤال السابع : قارن بين كل مما يلي كما هو مطلوب منك في الجدول:

وجه المقارنة	لسان المزمار	غشاء البلوار
مكان وجوده	مدخل الحنجرة	يُحيط بكل رئة .

وجه المقارنة	الحجم الإحتياطي الشهيقي	الحجم الإحتياطي الزفيري
حجم الهواء	2.5 إلى 3 لتر	1 إلى 1.5 لتر

وجه المقارنة	هواء الشهيق	هواء الزفير
نسبة الأكسجين	عالية	منخفضة
نسبة ثاني أكسيد الكربون	منخفضة	عالية

السؤال الثامن : أختر من المجموعة (ب) ما يناسبه من المجموعة (أ) بوضع الرقم المناسب أمام العبارة المختارة ,ثم كون من الأزواج المختارة عبارة علمية سلمية:

م	المجموعة (أ)	الرقم المناسب	المجموعة (ب)
1	لسان المزمار	4	أنبوب مشترك بين الجهازين الهضمي والتنفسي
2	البلورا	3	صفيحة عضلية تفصل التجويف الصدري عن التجويف البطني
3	الحجاب الحاجز	2	غشاء يحيط بكل رئة يتكون من طبقين بينهما سائل
4	البلعوم	1	نتوء عند مدخل الحنجرة يمنع دخول الطعام الجهاز التنفّسي

السؤال التاسع : ما أهمية كل مما يلي:

ممكن أن يظهر السؤال في صيغ اخرى: ما وظيفة كل من: | ما دور كل من:

س لسان المزمار ؟

تُغطّي و تحمي الحنجرة عند البلع, وتمنع الطعام من دخول الجهاز التنفّسي.

س الهيموجلوبين ؟

هو بروتين في كريّات الدم الحمراء يرتبط به مُعظم الأكسجين الذي يحتاج إليه الجسم مكوّنًا الأكسي هيموجلوبين الذي يستطيع التفكّك سريعًا إلى هيموجلوبين و أكسجين لإتمام عمليّة التبادل الغازي في الخلايا.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س الحجاب الحاجز ؟

هو صفيحة عضليّة موجودة تحت الرئتيْن تفصل بين التجويف الصدري والتجويف البطني و يساهم في عملية التنفس الميكانيكية حيث ينقبض عند الشهيق و ينبسط عند الزفير.

س البلورا ؟

غشاء يتكون من طبقتين يُحيط بكل رئة .

س هواء الإحتفاظ ؟

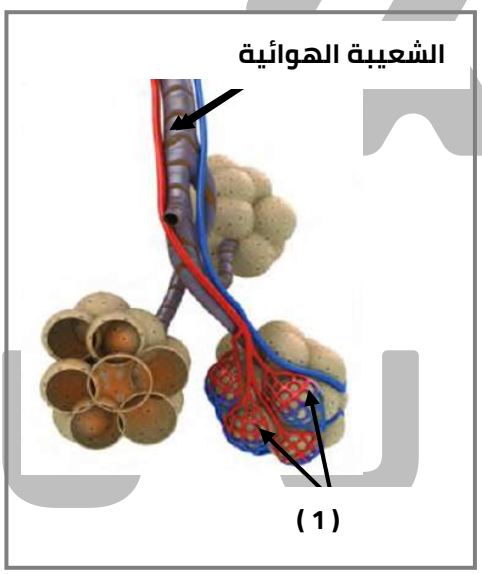
يَحفظ الرئتين منتفختين جُزئيًّا طوال الوقت.

س المستقبلات الكيميائية ؟

هي مجموعة من التراكيب الخاصّة التي تكشف مستوى الأكسجين و ثاني أكسيد الكربون في الدم و السائل الدماغي الشوكي المحيط بالدمّاغ.

السؤال العاشر :ادرس الرسومات التالية ثم أجب عن المطلوب:

الشكل (1) : يوضح التركيب الداخلي للرئة , والمطلوب :



س اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام :

- الرقم (1) يشير إلى :
  الحويصلات الهوائية

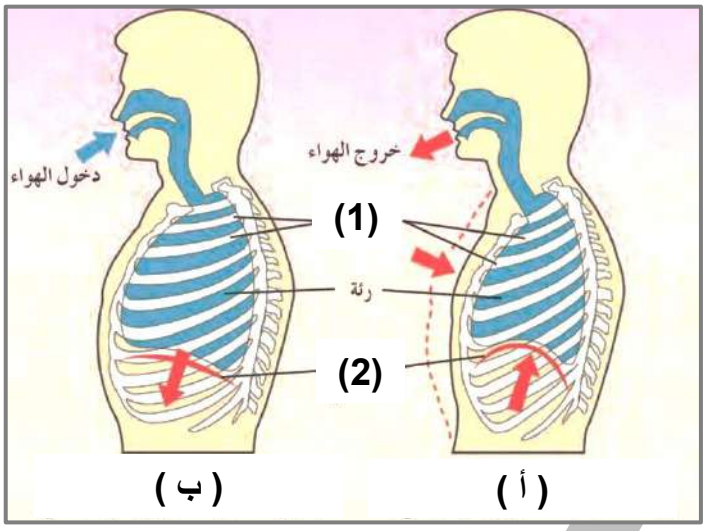
س ما هي وظيفته؟

يتم فيها التبادل الغازي بين الجهاز الدوري والجهاز التنفسي.

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

©جميع الحقوق محفوظة

الشكل (2): الشكل المقابل يوضح آلية التنفس , والمطلوب:



س الشكل (أ) يمثل عملية:
الزفير

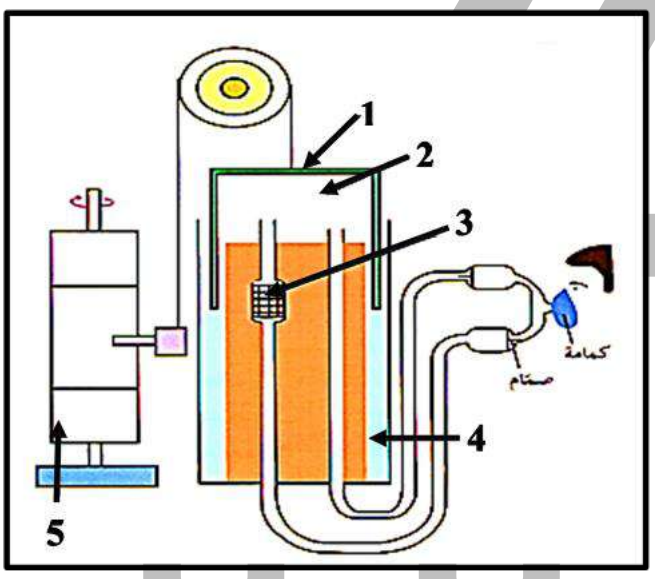
س الشكل (ب) يمثل عملية:
الشهيق

س اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام :

- رقم (1) يشير إلى :
الأضلاع

- رقم (2) يشير إلى :
عضلة الحجاب الحاجز.

الشكل (3): ادرس الشكل المقابل جيداً ثم اجب عن المطلوب:



س ما اسم الجهاز الموضح في الشكل المقابل:
مقياس التنفس.

س اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:

- رقم (1) يشير إلى :
جرس زجاجي معلق.

- رقم (2) يشير إلى :
حجرة هواء.

- رقم (3) يشير إلى :
مادة ماصة لثاني أكسيد الكربون.

- رقم (4) يشير إلى:
حجرة تحتوي على الماء.

- رقم (5) يشير إلى:
إسطوانة تسجيل.

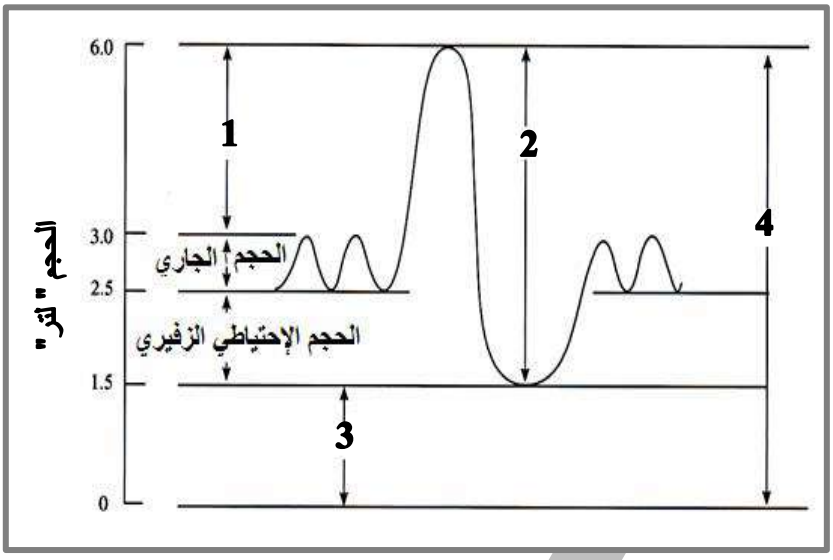
س فيم يستخدم هذا الجهاز ؟

قياس حجم الهواء المُستنشق و هواء الزفير خلال عملية التنفّس مباشرة.

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

الشكل (4): الشكل المقابل يمثل الاحجام الرئوية.والمطلوب:



س اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:

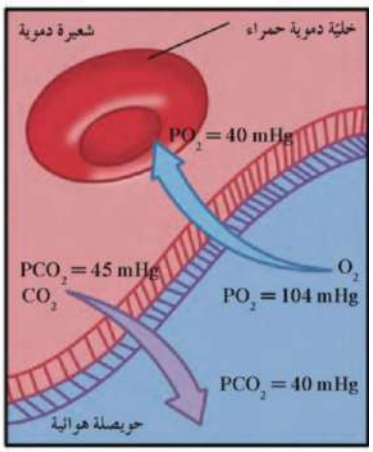
- رقم (1) يشير إلى : الحجم الإحتياطي الشهيقي.
- رقم (2) يشير إلى : السعة الحيوية.
- رقم (3) يشير إلى : الحجم المتبقي.
- رقم (4) يشير إلى : السعة الرئوية الكلية.

س الحجم الذي يبقي الرئتين منتفختين هو الحجم المتبقي أو هواء الإحتفاظ.

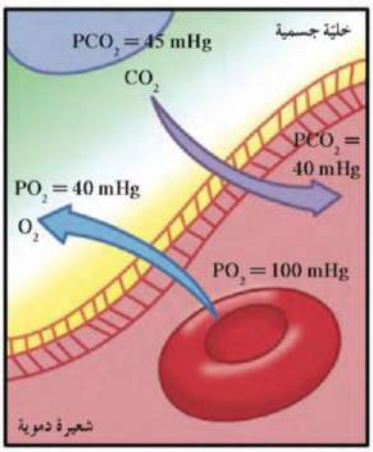
UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

الشكل (5): الشكل المقابل يمثل التبادل الغازي. والمطلوب:

(أ)



(ب)



س الشكل (أ) يمثل عملية: **تبادل الغازات في الرئتين.**

س الشكل (ب) يمثل عملية: **تبادل الغازات في الخلية الجسمية.**

س اشرح ما يحدث في الشكلين:

- في الشكل (أ):

في الحويصلات الهوائية , يكون تركيز الأكسجين مرتفعًا عن تركيزه في الشعيرات الدمويّة المحيطة بها , ما يجعل ضغط هذا الغاز (PO2) في الحويصلات أعلى منه في الشعيرات الدموية.
لذلك ينتشر الأكسجين من الهواء الموجود في الحويصلات الهوائية إلى الدم في الشعيرات الدمويّة.
و بالعكس، ثاني أكسيد الكربون أكثر تركيزًا في الشعيرات الدمويّة للرئتين منه في الحويصلات الهوائيّة.

- في الشكل (ب):

تُستخدم خلايا الجسم الأكسجين و تُنتج ثاني أكسيد الكربون خلال التنفّس الخلوي.
ينتشر الأكسجين من الشعيرات الدمويّة إلى خلايا الجسم, و ينتشر ثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى الشعيرات الدمويّة.

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

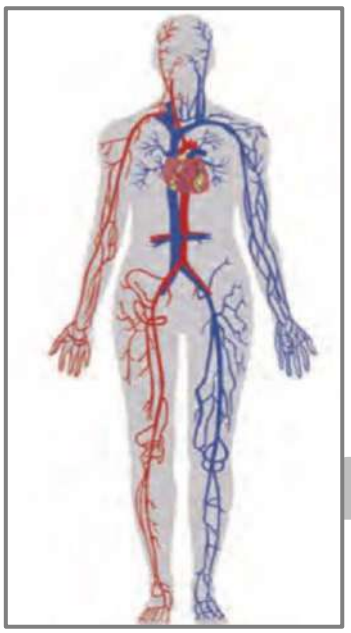
الدرس 3-4: الجهاز الدوري للإنسان

القلب بحجم قبضة اليد , يضخ 43,000 لتر من الدم في اليوم الواحد , وهو مقدار وزن 21844 **كجم (7 أفيال ضخمة)**.

س علل: لدى الإنسان جهاز دوري مغلق ؟

لأن القلب يضخ الدم خلال الأوعية الدموية التي تتفرع منها أفرع كثيرة تحمل الدم إلى جميع أنسجة الجسم ثم تعيده إلى القلب.

الدورة الدموية لدى الإنسان

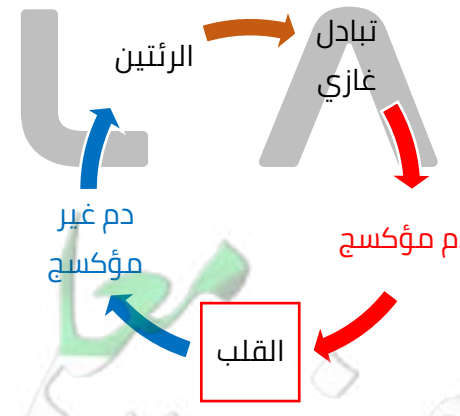


ينتقل الدم خلال جسم الإنسان في مسارين (دورتين)

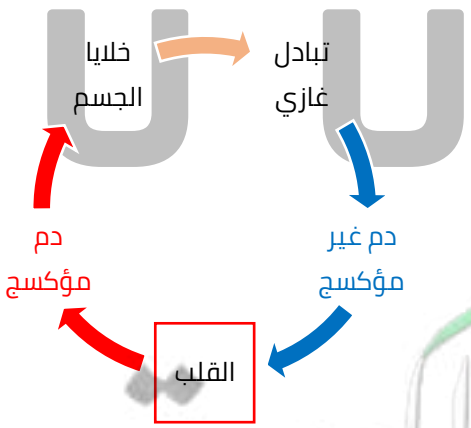
الدورة الدموية الرئوية (الصغرى)

الدورة الدموية الجسمية (الكبرى)

تحمل الدم بين القلب و الرئتين "قصيرة"

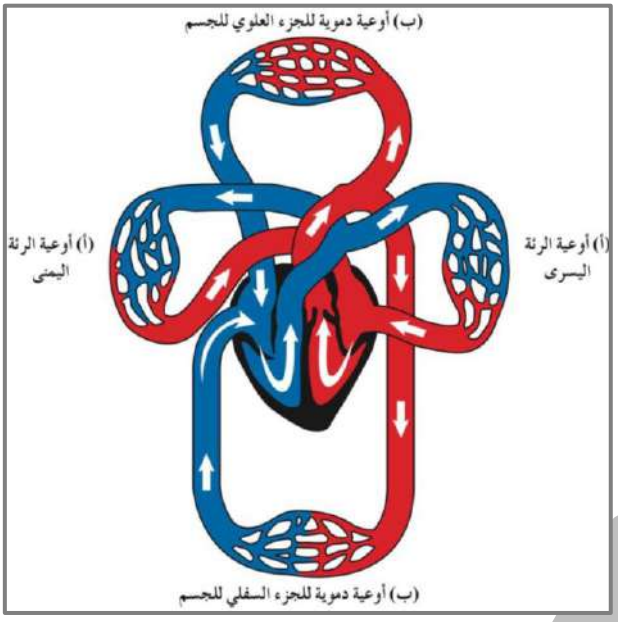


تحمل الدم بين القلب و خلايا الجسم.



Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة



س علل: تسمية الدورة الرئوية بالصغرى؟

لأنها قصيرة تحمل الدم بين القلب والرئتين فقط.

س ما الذي يحدث في الدورة الدموية الرئوية (الصغرى) ؟

في الرئتين يرتبط الدم بالأكسجين ويطلق ثاني أكسيد الكربون ويعود الدم المؤكسج (المرتبط بالأكسجين) إلى القلب الذي يضخه في الدورة الدموية الكبرى.

س علل: تسمية الدورة الجسمية بالكبرى؟

وذلك لأنها تحمله الى جميع خلايا الجسم البعيدة عن الجسم.

س ما الذي يحدث في الدورة الدموية الجسمية (الكبرى)؟

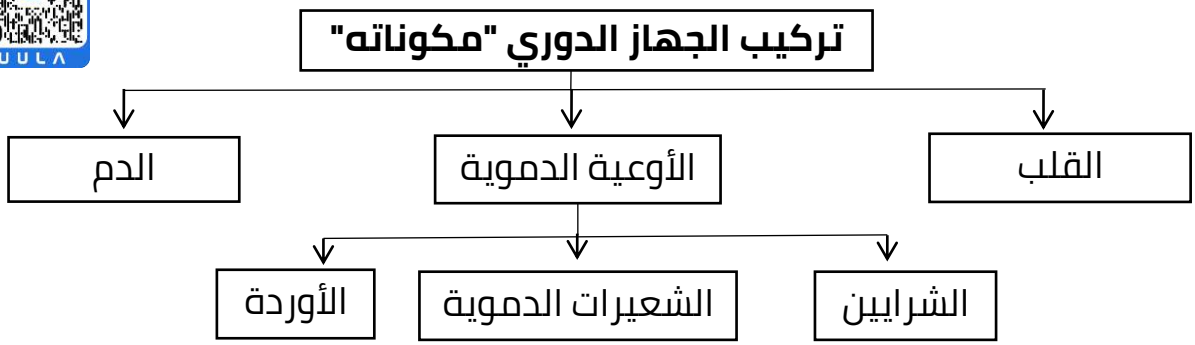
القلب يضخ الدم المؤكسج إلى جميع خلايا الجسم حيث يحرر الدم الأكسجين الى الخلايا ويلتقط منها ثاني أكسيد الكربون والفضلات الأخرى ويعود الدم غير المؤكسج إلى القلب حيث يدخل مرة ثانية في الدورة الدموية الرئوية لكي يتأكسج.

وجه المقارنة	الدورة الدموية الصغرى "الرئوية"	الدورة الدموية الكبرى "الجسمية"
مسار الدم	من القلب إلى الرئتين حيث يتم طرد CO_2 في الرئتين و أخذ O_2 ثم يعود الدم للقلب.	يضخ القلب الدم الغني بال O_2 عبر الشرايين إلى كافة أنحاء الجسم ثم يعود الدم محملاً بغاز CO_2 عبر الأوردة إلى القلب.
الأهمية	التزود بال O_2 و طرد CO_2	نقل O_2 والغذاء إلى كافة أنحاء الجسم و نقل CO_2 و الفضلات الأخرى من الخلايا إلى القلب.

معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

مم يتكون الجهاز الدوري للإنسان؟



أولاً: القلب:

عضو عضلي مجوف له جدر سميكة مكونة من العضلات القلبية , يدفع الدم خلال الجسم.

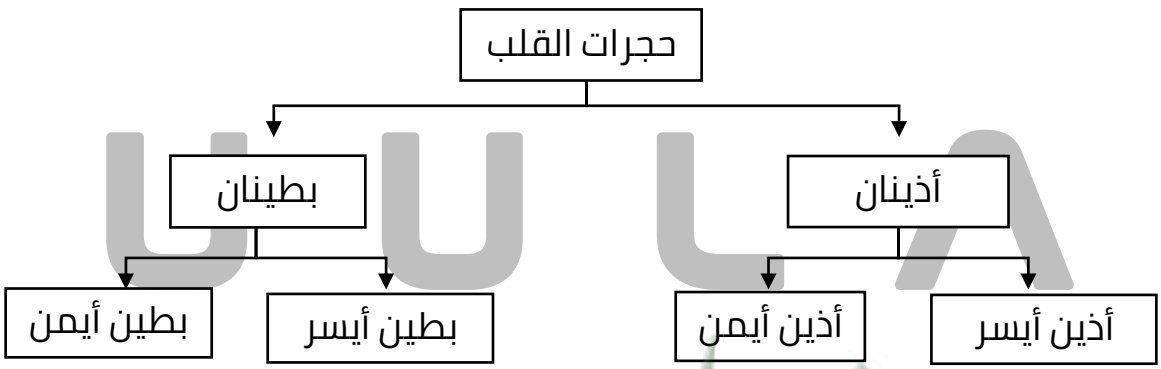
الموقع: تحت عظم القص (الصدر) بالقرب من مركز التجويف الصدري.

يحاط القلب بغشاء مزدوج رخو يسمى " التامور ".

س ما أهمية غشاء التامور ؟

- تغطية القلب وحمايته.
- يمنع احتكاكه بعظام القفص الصدري خلال عمليتي الشهيق والزفير.

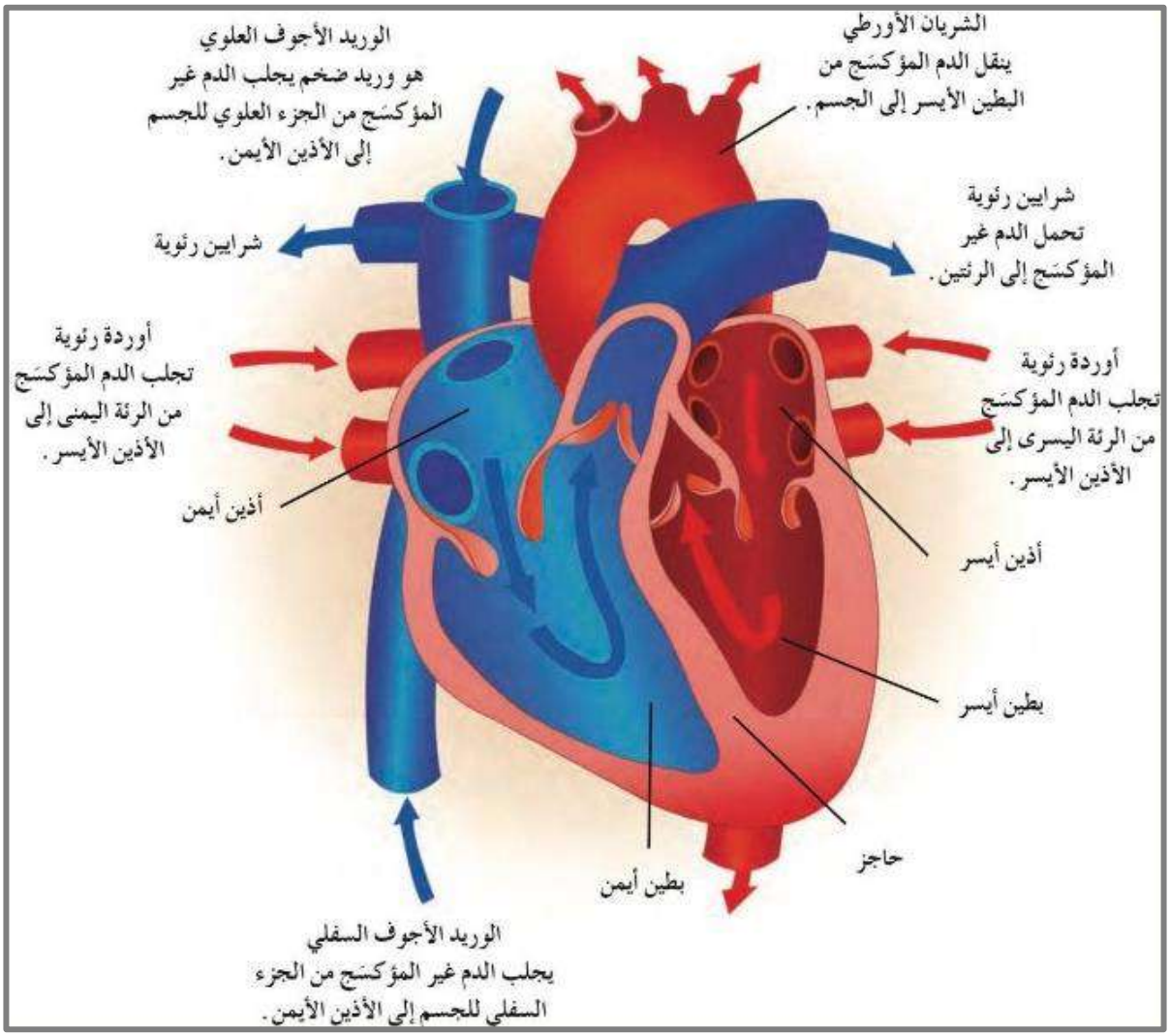
يتكون القلب من جانبين " أيسر – أيمن " منفصلان بجدار عضلي سميك يسمى الحاجز , وله أربع حجرات.



- **الأذينان:** صغيران و لهما جدر رقيقة لإستقبال الدم.
- **البطينان:** أكبر و لهما جدر أكثر سمكا لدفع الدم.

KuwaitTeacher.Com
صفوة الكويت

© جميع الحقوق محفوظة



س ما المقصود بالتامور ؟

غشاء مزدوج رخو محكم يحيط بالقلب.

س علل: يحاط القلب بغشاء بالتامور ؟

لتغطية القلب وحمايته ومنع احتكاكه بعظام القفص الصدري خلال عمليتي الشهيق والزفير.

س علل: وجود حاجز بين الجانب الأيسر و الجانب الأيمن من القلب ؟

لفصل الدم المؤكسج (المرتبط بالأكسجين) عن الدم غير المؤكسج (الغير مرتبط بالأكسجين).

س ما أهمية الأذين الأيسر ؟

يمتلئ بالدم المؤكسج القادم من الرئتين.

UULA
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س ما أهمية البطين الأيسر ؟

يضخ الدم المؤكسج إلى الشريان الأورطي ومنه إلى خلايا الجسم.

س ما أهمية الأذين الأيمن ؟

يمتلئ بالدم غير المؤكسج القادم من أنحاء الجسم.

س ما أهمية البطين الأيمن ؟

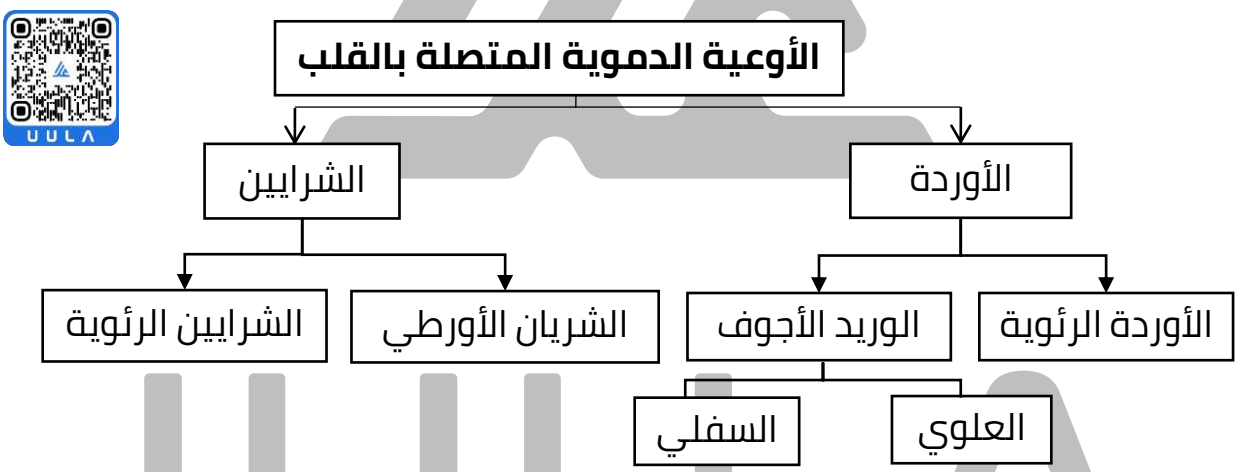
يضخ الدم غير المؤكسج إلى الرئتين.

س علل : الجدر العضلية للبطينين أكثر سمكاً من الجدر العضلية للأذينين ؟

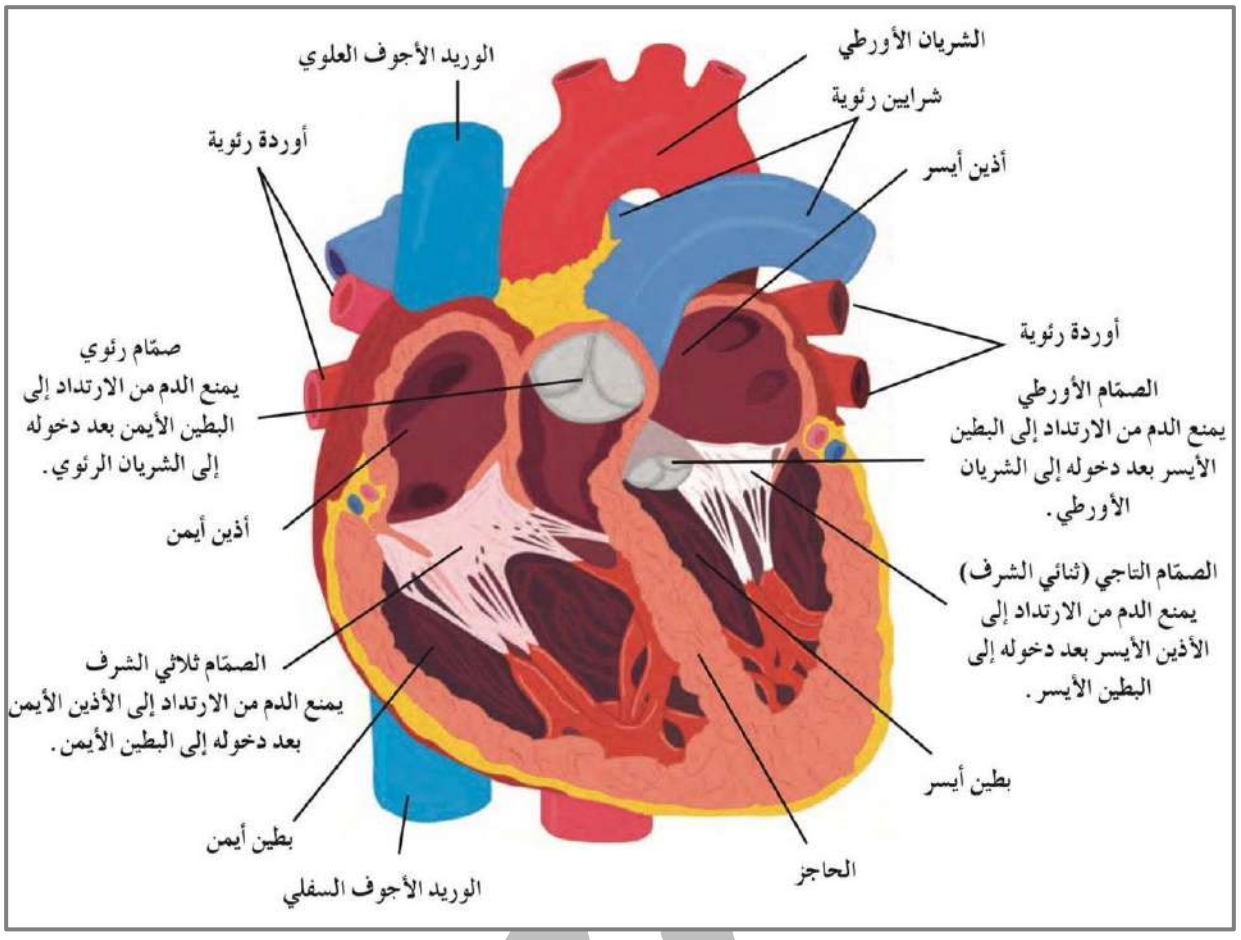
لأن البطينان يدفعان" يضخان" الدم إلى جميع أنحاء الجسم ,و للرئتين بصورة أقوى من الأذينان اللذان يستقبلان الدم .

س علل :جدار البطين الأيسر أكثر سمكاً من جدار البطين الأيمن ؟

لأن البطين الأيسر يدفع" يضخ" الدم المؤكسج إلى جميع أنحاء الجسم , أما البطين الأيمن يضخ الدم غير المؤكسج إلى الرئتين فقط.



UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com



س ما أهمية الأوردة الرئوية اليسرى ؟

تجلب الدم المؤكسج من الرئة اليسرى إلى الأذين الأيسر.

س ما أهمية الأوردة الرئوية اليمنى ؟

تجلب الدم المؤكسج من الرئة اليمنى إلى الأذين الأيسر.

س ما أهمية الوريد الأجوف العلوي ؟

يجلب الدم غير المؤكسج من الجزء العلوي للجسم إلى الأذين الأيمن.

س ما أهمية الوريد الأجوف السفلي ؟

يجلب الدم غير المؤكسج من الجزء السفلي للجسم إلى الأذين الأيمن.

س ما أهمية الشريان الأورطي؟

يحمل الدم المؤكسج من البطين الأيسر إلى جميع أنحاء الجسم.

UULA
معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س ما أهمية الشرايين الرئوية؟

تحمل الدم غير المؤكسج إلى الرئتين.

وجه المقارنة	الأوردة	الشرايين
الوظيفة	تجلب الدم غير المؤكسج من أنحاء الجسم إلى القلب فيما عدا الأوردة الرئوية	تحمل الدم المؤكسج من القلب إلى أنحاء الجسم فيما عدا الشرايين الرئوية

س علل: وجود الصمامات في القلب؟

لتحافظ على سريان الدم في اتجاه واحد و تمنعه من الإرتداد إلى الخلف.

س ما هي الصمامات الموجودة في القلب؟

- **الصمامات الموجودة في الجانب الأيسر:**
  - الصمام الأورطي: يمنع الدم من الارتداد إلى البطين الأيسر بعد دخوله إلى الشريان الأورطي.
  - الصمام التاجي (ثنائي الشرف): يمنع الدم من الارتداد إلى الأذين الأيسر بعد دخوله إلى البطين الأيسر.
- **الصمامات الموجودة في الجانب الأيمن:**
  - صمام رئوي: يمنع الدم من الارتداد إلى البطين الأيمن بعد دخوله إلى الشريان الرئوي.
  - الصمام ثلاثي الشرف: يمنع الدم من الارتداد إلى الأذين الأيمن بعد دخوله إلى البطين الأيمن.

وجه المقارنة	الصمام ثنائي الشرفات "التاجي"	الصمام الأورطي
مكان الوجود	بين الأذين الأيسر و البطين الأيسر	بين البطين الأيسر و الشريان الأورطي
الأهمية	يسمح بمرور الدم المؤكسج إلى البطين الأيسر ويمنع الدم من الارتداد إلى الأذين الأيسر	يسمح بمرو الدم إلى الشريان الأورطي ويمنع الدم من الارتداد إلى البطين الأيسر

وجه المقارنة	الصمام ثلاثي الشرفات	الصمام الرئوي
مكان الوجود	بين الأذين الأيمن و البطين الأيمن	بين البطين الأيمن و الشريان الرئوي
الأهمية	يسمح بمرور الدم غير المؤكسج إلى البطين الأيمن ويمنع الدم من الارتداد إلى الأذين الأيمن	يسمح بمرو الدم غير المؤكسج إلى الشريان الرئوي ويمنع الدم من الارتداد إلى البطين الأيمن

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

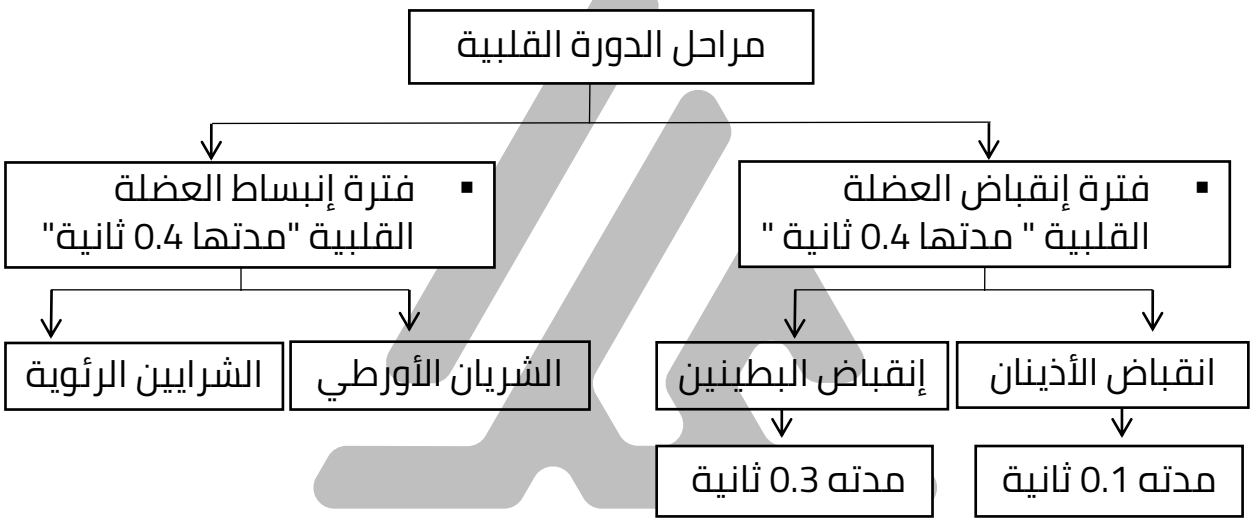
س ماذا تتوقع أن يحدث عندما تغلق الصمامات ؟

تمنع رجوع الدم إلى الخلف إما بفعل الجاذبية (الصمام الرئوي والصمام الأورطي) أو بفعل الضغط نتيجة انقباض عضلات البطين (الصمام التاجي والصمام ثلاثي الشرف) خلال الدورة القلبية.

الدورة القلبية

هي الدورة الكاملة للمراحل التي تحدث من بداية الدقة القلبية إلى بداية الدقة التالية.

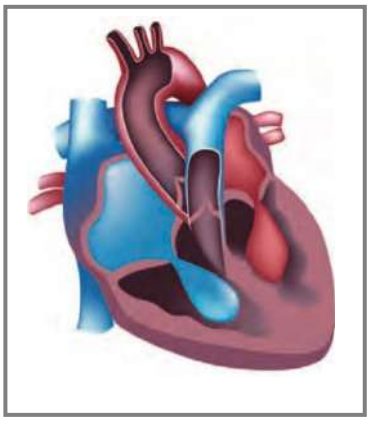
ماهي مراحل الدورة القلبية؟



UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

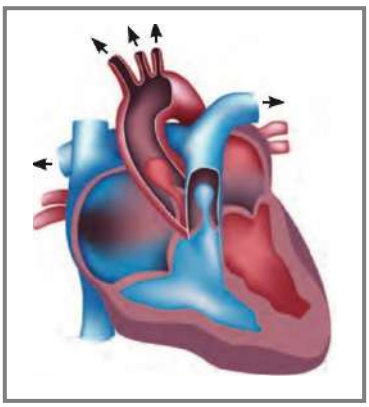
© جميع الحقوق محفوظة

- **فترة إنقباض العضلة القلبية:**
  - **انقباض الأذينين: (مدته 0.1 ثانية ورمزها P)**



س ما الذي يحدث عند انقباض الأذينين ؟

ينقبض جدر الأذينين الأيمن والأيسر مؤدياً إلى زيادة ضغط الدم في الأذينين وتدفق الدم باتجاه البطينين من خلال كل من الصمام التاجي بين الأذين الأيسر والبطين الأيسر ومن خلال الصمام ثلاثي الشرف بين الأذين الأيمن والبطين الأيمن ويكون كل من الصمام الأورطي والرئوي مقفلين.

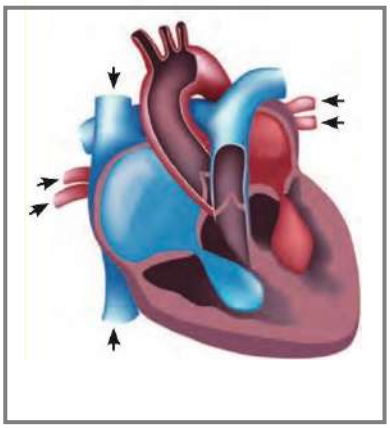


- **انقباض البطينين: (مدته 0.3 ثانية ورمزها QRS)**

س ما الذي يحدث عند انقباض البطينين؟

ينقبض جدر البطينين الأيمن والأيسر مؤدياً إلى زيادة ضغط الدم فيهما مما يؤدي إلى فتح الصمامين الأورطي والرئوي فيتدفق الدم المؤكسج في الشريان الأورطي ليصل إلى باقي أنحاء الجسم ويتدفق الدم غير المؤكسج في الشريان الرئوي باتجاه الرئتين ويقفل الصمامين التاجي وثلاثي الشرف.

- **فترة انبساط العضلة القلبية: (مدته 0.4 ثانية ورمزه T)**



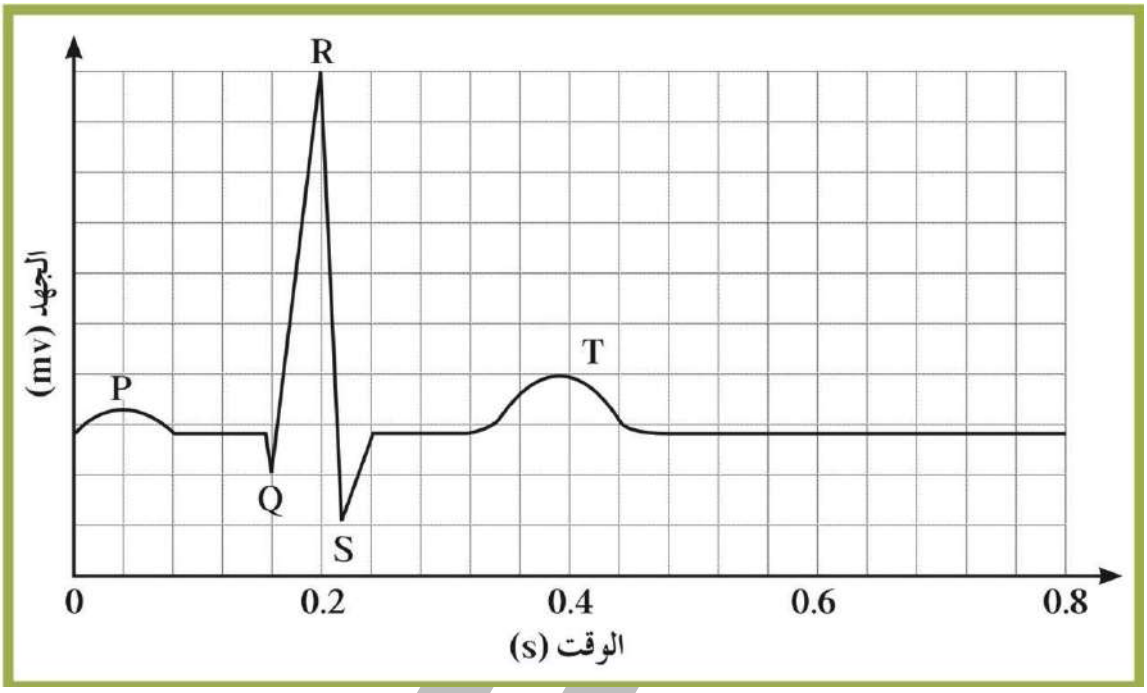
س ما الذي يحدث عند انبساط العضلة القلبية ؟

- تنبسط جدر الأذينين والبطينين فينخفض الضغط في البطينين مما يؤدي إلى إغلاق الصمام الرئوي والصمام الأورطي وفتح الصمام ثلاثي الشرف والصمام التاجي .
- فيتدفق الدم المؤكسج من الرئتين إلى الأذين الأيسر خلال الأوردة الرئوية ويتدفق الدم غير المؤكسج من باقي أنحاء الجسم الى الأذين الأيمن خلال الوريدين الأجوف العلوي والسفلي
- ويتدفق الدم من الأذينين إلى البطينين عبر الصمامين التاجي وثلاثي الشرفات , و يمتلئ القلب بالدم.

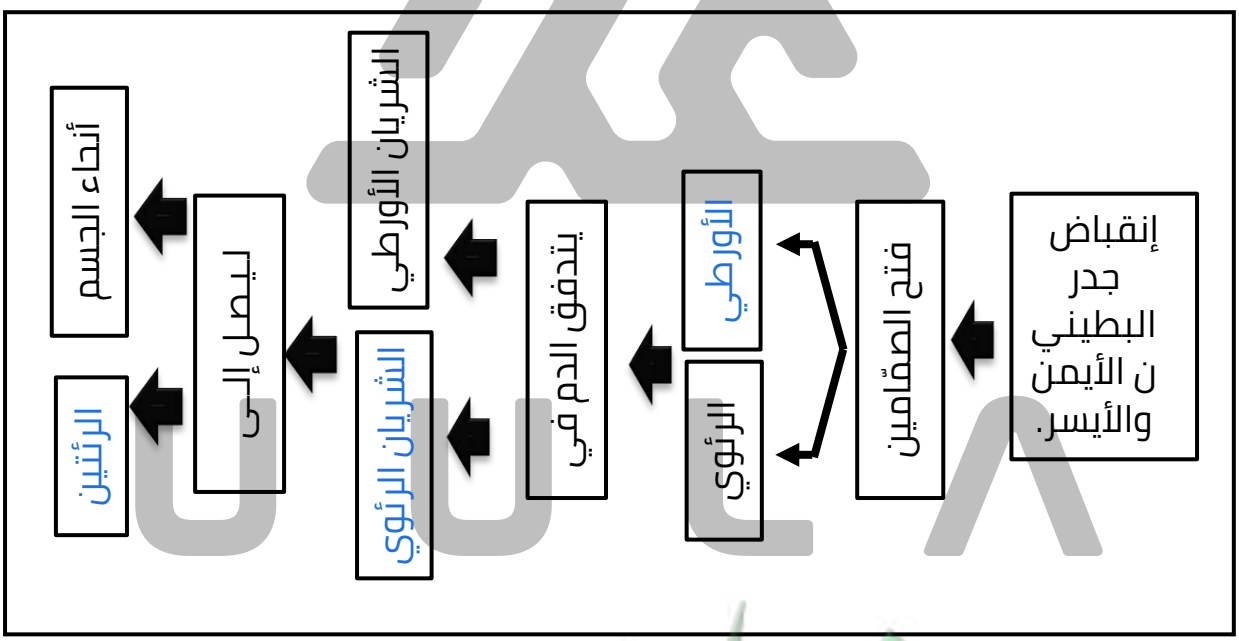
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

مخطط القلب الكهربائي (الدورة القلبية)



س أكمل خريطة المفاهيم التالية:

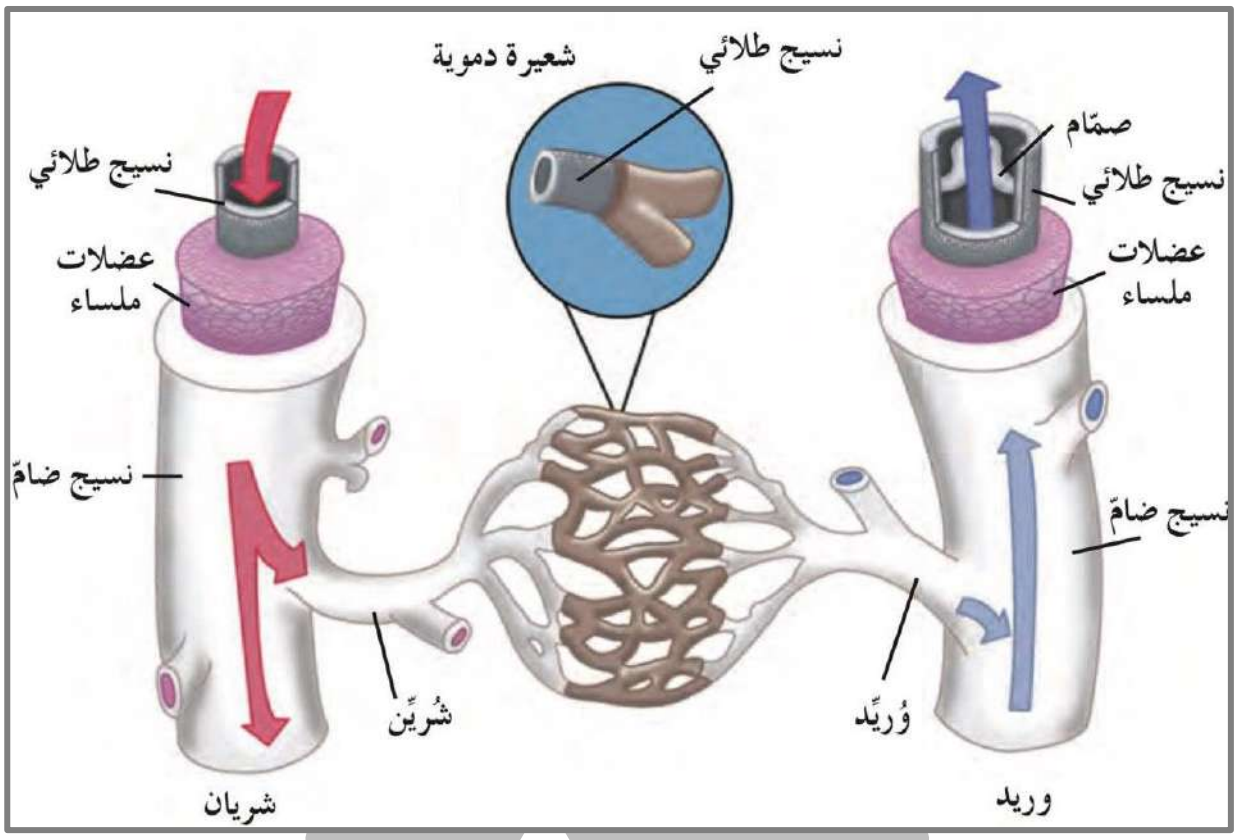


معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

الأوعية الدموية:

أما أنواع الأوعية الدموية فهي:

- الشرايين
- الأوردة
- الشعيرات الدموية.



تركيب الطبقة الداخلية للأوعية الدموية

- النسيج الضام ← يكسبها المرونة
- العضلات الملساء ← تساعدها على الانقباض
- النسيج الطلائي ← يمثل حاجزاً بين الدم وباقي أجزاء الجسم

وجه المقارنة	الشرايين	الشعيرات الدموية	الأوردة
التركيب	نسيج طلائي – عضلات ملساء - نسيج ضام	طبقة واحدة من نسيج طلائي فقط	نسيج طلائي – عضلات ملساء - نسيج ضام
السمك	سميكة	رقيقة جداً	أقل سمكاً (من الشرايين)

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س ما أهمية وجود النسيج الطلائي في الشرايين والأوردة؟

يمثل حاجز بين الدم وباقي أجزاء الجسم.

س ما أهمية وجود العضلات الملساء في الشرايين والأوردة؟

تساعد الأوعية الدموية على الانقباض.

أما النسيج الضام فيكسب الأوعية الدموية المرونة.

الشرايين

هي الأوعية الدموية التي تحمل الدم الخارج من القلب وتتفرع الشرايين في الجسم إلى شرايين صغيرة تسمى بالشرينات.

نقاط النبض

أماكن عديدة في الجسم تشعر بها بضغط الدم حيث تكون الشرايين قريبة من الجلد.

س ماذا تتوقع أن يحدث للشرينات في النهاية؟

تصبح شعيرات دموية وينخفض فيها الضغط بصورة كبيرة.

الشعيرات الدموية:

س ما المقصود بالشعيرات الدموية ؟

هي الأوعية الدموية ذات الجدر الرقيقة .

ملاحظة:

الشعيرات الدموية صغيرة لدرجة أن خلايا الدم تنساب خلالها بشكل فردي.

س ما أهمية الشعيرات الدموية ؟

يتم تبادل الغازات والمغذيات والفضلات من خلال جدرانها الرقيقة بالانتشار.

صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

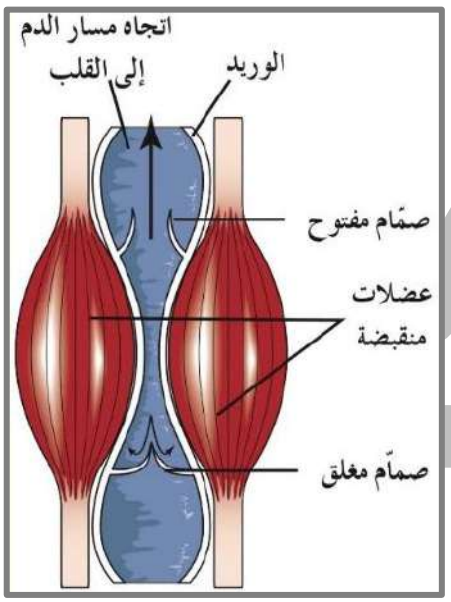
خصائص الشعيرات الدموية التي تساعدها على تبادل المواد:

- جدرانها رقيقة ← لحدوث عملية التبادل للغازات والمواد الغذائية والفضلات بالانتشار
- صغيرة جداً ← خلايا الدم تنساب خلالها بشكل فردي
- تتصل مباشرة بالشرايين والأوردة
- يكون بعضها شبكات متفرعة ← تُوفِّر مساحة سطحية أكبر للانتشار , ما يسمح بتبادل كمّيات أكبر من الموادّ بسرعة.

الأوردة:

أما الأوردة فهي:

هي الأوعية الدموية الناتجة عن اندماج الشعيرات الدموية والتي تعود بالدم إلى القلب.



ملاحظة:

حركة الدم في الأوردة تكون في اتجاه معاكس للجاذبية وتحت ضغط منخفض جدا.

س علل وجود الصمامات في الأوردة وعدم وجودها في الشرايين ؟

حتى يستمر تدفق الدم في اتجاه واحد و تمنعه من الإرتداد.

س علل وجود العضلات الهيكلية حول الأوردة ؟

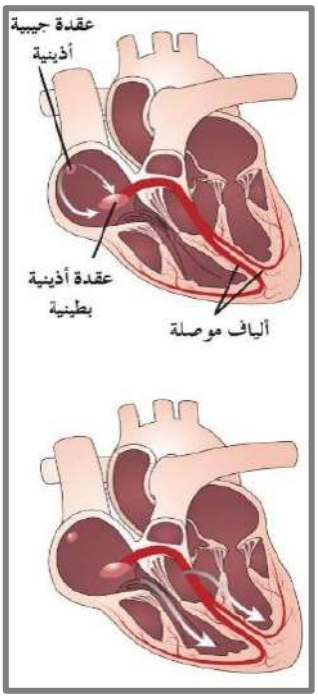
لأن انقباض العضلات الهيكلية حول الأوردة يساعد على تحرك الدم إلى القلب و في اتجاه معاكس للجاذبية.

وجه المقارنة	الشرايين	الشعيرات الدموية	الأوردة
اتجاه نقل الدم (الوظيفة)	تحمل الدم المؤكسج من القلب إلى أنحاء الجسم باستثناء الشرايين الرئوية	تنقل الدم المؤكسج والدم غير المؤكسج	تجلب الدم غير المؤكسج من أنحاء الجسم إلى القلب فيما عدا الأوردة الرئوية
ضغط الدم	عالي	منخفض جداً	منخفض

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

ضربات القلب:



يوجد شبكتان من الألياف العضلية في القلب , إحداهما في الأذينين والأخرى في البطينين .
عندما تثار إحدى الألياف في أي شبكة منهما , تثار جميع الألياف وتنقبض الشبكة.
يبدأ كل انقباض في مجموعة صغيرة من الخلايا العضلية القلبية الواقعة في الأذين الأيمن وهي:

- **العقدة الجيبية الأذينية (SA)**

س ما هي العقدة الجيبية الأذينية ؟

مجموعة صغيرة من الخلايا العضلية القلبية الواقعة في الأذين الأيمن , و تنتشر منها النبضات إلى شبكة من الألياف في الأذينين , و تُلتقَط النبضات بواسطة حزمة من الألياف في جدار الحاجز بين البطينين تسمى العقدة الأذينية البطينية (AV).

س علل: تسمية العقدة الجيبية الأذينية بمنظم ضربات القلب ؟

لأنها تنظم معدل ضربات القلب.

س ماذا تتوقع أن يحدث عندما تثار العقدة الجيبية الأذينية ؟

تنقبض شبكة الألياف في الأذينين فيتدفق الدم إلى البطينين.

- **العقدة الأذينية البطينية:**

س ما هي العقدة الأذينية البطينية ؟

حزمة من الألياف في جدار الحاجز بين البطينين.

س ماذا تتوقع أن يحدث عندما تصل النبضات إلى العقدة الأذينية البطينية ؟

تنقبض شبكة الألياف في البطينين فيتدفق الدم إلى خارج القلب.

س ماذا تتوقع أن يحدث عندما تنقبض الخلايا العضلية في العقدة الأذينية البطينية؟

تُثار شبكة من الألياف في البطينين فينقبض جدار البطينين و يتدفق الدم من البطينين إلى خارج القلب.

UULA
معلم الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س ما مصير النبضات العضلية التي تبدأ في العقدة الجيبية الأذينية (SA) ؟

- تنتشر إلى شبكة من الألياف في الأذينين.
- تُلتقَط النبضات بواسطة العقدة الأذينية البطينية (AV).
- ثمّ تنتقل هذه النبضات إلى شبكة الألياف في البطينين.

س ماذا تتوقع أن يحدث عند تلف العقدة الجيبيّة الأذينيّة ؟

لن يتم ضبط معدّل ضربات القلب.

س ما أهمية هذا النمط ثنائي الخطوات من الانقباض في القلب ؟

يجعل من القلب مضخّة أكثر كفاءة.

س علل: عضلة القلب مضخة أكثر كفاءة؟

بسبب النمط ثنائي الخطوات من الانقباض (انقباض الأذينين وانقباض البطينين)

معدل ضربات القلب:

س ما المقصود بمعدل ضربات القلب ؟

هو عدد ضربات القلب في الدقيقة.

أجزاء الدقة القلبية: انبسطا القلب و انقباض القلب .

س ما الذي نسمعه عند استخدام سماعة الطبيب ؟

نسمع صوتين :

- الصوت الأول: هو صوت غلق الصمامات بين الأذينين والبطينين.
- الصوت الثاني (الصوت الأقصر): هو صوت غلق الصمامات بين البطينين والأوعية

العوامل التي تسبب تسارع ضربات القلب:

- الغضب
- الخوف
- التمارين الرياضية
- الاجهاد .

س علل: يتسارع ضربات قلبك في حالة الغضب أو الخوف أو بعد التمارين الرياضية أو في وقت الإجهاد ؟

لأن خلايا الجسم ترسل رسائل إلى الدماغ للمطالبة بمزيد من الأكسجين والمغذيات , فيرسل الدماغ رسائل إلى العقدة الجيبية الأذينية التي تزيد من معدل أداء القلب الذي يضخ الدم إلى خلايا الجسم لتزويدها بالأكسجين والمغذيات.

UULA
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س علل: يرسل الدماغ رسائل الى العقدة الجيبية الأذينية في حالات الغضب والخوف؟

لتزيد من معدل أداء القلب الذي يضخ الدم لأن خلايا الجسم تحتاج الى المزيد من الأكسجين والمغذيات.

ضغط الدم:

ضغط الدم

هي القوة التي يضغط بها الدم على جدر الشرايين.

ملاحظة:

علاقة ضغط الدم بحالة القلب:
- يزداد ضغط الدم عندما ينقبض القلب.
- يتناقص ضغط الدم عندما ينبسط القلب.

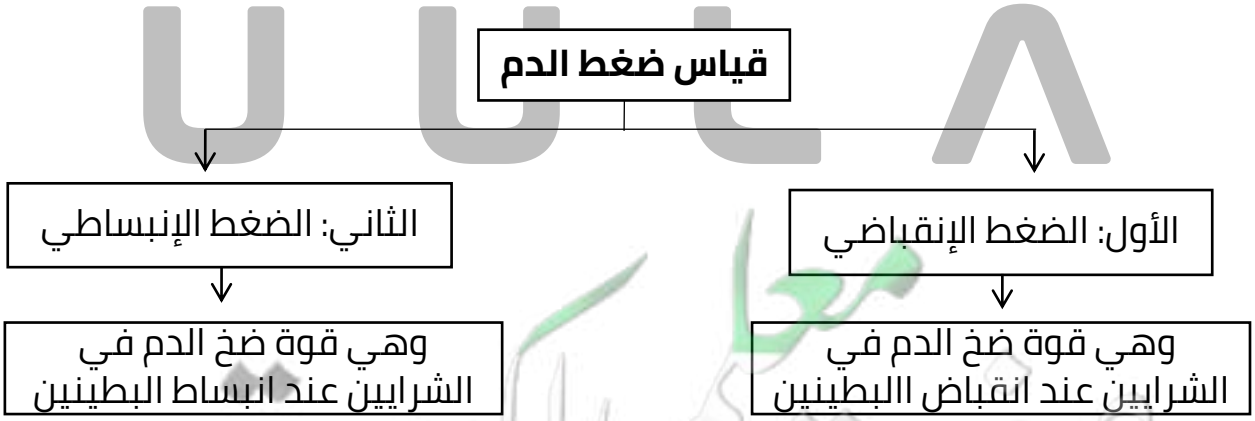
س ما أهمية ضغط الدم ؟

بدونه قد يتوقّف انسياب الدم خلال الجسم.

ملاحظة:

يمكن قياس ضغط الدم بواسطة جهاز قياس ضغط الدم.
وحدة القياس هي: ملّيمتر/زئبق (mm/Hg)

يسجل ضغط دم الشخص رقمين:



ملاحظة:

معدل الضغط للشخص البالغ 120/80 (mm/Hg)

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
Kuwaitteacher.Com

الضغط الانقباضي	=	120
الضغط الانبساطي		80

ملاحظة:

كلما أرتفعنا عن سطح الأرض , زاد عدد الكريات الحمراء في الدم كوسيلة للتأقلم مع انخفاض الضغط الجوي ,لأن قلة الضغط الجوي يسبب قلة غاز الأكسجين في هواء الشهيق وبالتالي يؤثر على سرعة انتشاره داخل الخلايا , فيقوم الجسم بانتاج عدد كبير من خلايا الدم الحمراء لتنقل أكبر كمية من الأكسجين الموجودة لتوصلها إلى الخلايا.

تـــدرب و تـفـوق
اختبارات الكترونية

أولًا: الأســئــلة الـمــوضوعــيّـة

السؤال الأول: أختر الإجابة الصحيحة و الأفضل من الإجابات في كل عبارة من العبارات التالية:

س الجهاز المسئول عن نقل المواد من و إلى الخلايا الحية فى الجسم البشري:

- ○ الجهاز الهضمي
- ○ **الجهاز الدوري**
- ○ الجهاز التنفسي
- ○ الجهاز العصبي.

س مسار الدورة الدموية الرئوية:

- ○ البطين الأيسر – الرئتين – البطين الأيمن
- ○ الأذين الأيمن – الرئتين – البطين الأيمن
- ○ **البطين الأيمن – الرئتين – الأذين الأيسر.**
- ○ الأذين الأيمن – البطين الأيسر – الرئتين.

س مسار الدورة الدموية الكبري:

- ○ البطين الأيمن – الأورطي – الأذين الأيسر.
- ○ الأذين الأيمن – الأورطي – البطين الأيسر.
- ○ البطين الأيسر – الشريان الرئوي – الأورطي – الأذين الأيمن
- ○ **البطين الأيسر – الأورطى – الأذين الأيمن.**

KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

س يحيط بالقلب غشاء يسمى:

- ○ **التامور**
- ○ البلورا
- ○ المحفظة
- ○ السحايا

س الحجرات القلبية التي تستقبل الدم الوارد إلى القلب هي:

- ○ الأذين الأيمن والبطين الأيمن
- ○ **الأذين الأيمن والأذين الأيسر.**
- ○ الأذين الأيمن والبطين الأيسر
- ○ البطين الأيمن والبطين الأيسر.

س الحجرات القلبية التى تضخ الدم خارج القلب :

- ○ الأذين الأيسر والبطين الأيمن.
- ○ **البطين الأيسر والبطين الأيمن**
- ○ البطين الأيسر والأذين الأيمن
- ○ البطين الأيمن والأذين الأيسر

س الشريان الرئوي يحمل الدم غير المؤكسج من :

- ○ البطين الأيسر إلى الرئتين.
- ○ **البطين الأيمن إلى الرئتين**
- ○ الأذين الأيمن إلى الرئتين
- ○ الإذين الأيسر إلى الرئتين

س الشريان الأورطي يحمل الدم المؤكسج من :

- ○ **البطين الأيسر لجميع أنحاء الجسم**
- ○ الأذين الأيسر لجميع أنحاء الجسم
- ○ البطين الأيمن لجميع أنحاء الجسم.
- ○ الأذين الأيمن لجميع أنحاء الجسم.

س الصمام التاجي (ثنائى الشرفات) يوجد بين :

- ○ الأذين الأيمن والأذين الأيسر
- ○ الأذين الأيمن والبطين الأيمن
- ○ **الأذين الأيسر والبطين الأيسر**
- ○ الأذين الأيسر والبطين الأيمن.

س الصمام ثلاثي الشرفات يوجد بين :

- ○ الأذين الأيمن والأذين الأيسر
- ○ **الأذين الأيمن والبطين الأيمن**
- ○ الأذين الأيسر والبطين الأيسر
- ○ الأذين الأيسر والبطين الأيمن.

س عند انقباض جدارالبطينان يندفع الدم من :

- ○ الأذين الأيمن للبطين الأيمن.
- ○ البطين الأيمن للأذين الأيمن
- ○ الأذينان لمبطينان.
- ○ **البطينان للشريان الأورطي والرئوي**

UULA
Kuwaitteacher.Com

©جميع الحقوق محفوظة

س عند انبساط القلب يندفع الدم من:

- ○ البطين الأيمن للأذين الأيمن
- ○ الأذين الأيمن للوريد الأجوف العلوي
- ○ البطينان للشريان الرئوي والأورطي.
- ○ **الأذينان للبطينان**

س العقدة الجيبية الأذينية:

- ○ **تؤثر في إنقباض الأذينان.**
- ○ تعمل علي دفع الدم من البطينان للشريان الرئوي والأورطي.
- ○ تعمل على دفع الدم من البطينان للأذينان
- ○ تؤثر في إنقباض البطينان.

س العقدة الأذينية البطينية:

- ○ تعمل على دفع الدم من الأذين الأيسر للأوردة الرئوية.
- ○ تعمل على دفع الدم من الرئتين للشريان الرئوي.
- ○ **تؤثر في انقباض البطينان.**
- ○ تؤثر فى إنقباض الأذينان.

س من خصائص الشرايين:

- ○ **تحمل الدم المؤكسج عدا الشرايين الرئوية.**
- ○ تحمل الدم إلى القلب.
- ○ لها نبض يتفق مع نبض القلب.
- ○ تحتوي على صمامات هلالية .

س أوعية تحمل دم غير مؤكسج إلى القلب :

- ○ الوريد الأجوف السفلي
- ○ الأوردة الرئوية
- ○ الوريد الأجوف العلوي
- ○ **الوريد الأجوف السفلي والعلوي**

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

السؤال الثاني: ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة:

س (X) الجهاز الدوري في الإنسان من النوع المفتوح.

س (X) يتحرك الدم في الدورة الرئوية من أعضاء الجسم إلى الرئتين والعكس.

س (√) يتحرك الدم المؤكسج في الدورة الدموية الكبرى من القلب إلى جميع أجزاء الجسم.

س (X) يحمل الوريد الأجوف العلوي الدم المؤكسج من أعضاء الجسم إلى الأذين الأيمن.

س (X) لا يختلط الدم المؤكسج وغير المؤكسج في القلب بسبب وجود غشاء التامور.

س (X) تحمل جميع الأوردة في الجسم دما غير مؤكسج.

س (X) تحمل جميع شرايين الجسم دما مؤكسجا.

س (X) يؤدي انقباض جدر الأذينين الأيمن والأيسر إلى انخفاض ضغط الدم فيهما.

س (√) يظهر انقباض البطينان في مخطط القلب الكهربائي من خلال موجة QRS

س (X) يظهر انبساط العضلة القلبية من خلال موجة P

س (X) تتركب جدران الشعيرات الدموية من نسيج ضام وعضلات ملساء.

س (X) يقل أداء القلب عند تعرض الجسم للإجهاد.

س (√) تقع العقدة الأذينية البطينية في جدار الحاجز بين البطينين.

س (√) يتناقص ضغط الدم عند انبساط القلب.

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

السؤال الـثـالـث: اكتب المصطلح العلمي الدال علي كل من العبارات التالية:

س (القلب) عضو مجوف له جدر سميكة مكونة من العضلات القلبية يدفع الدم خلال الجسم.

س (الدورة الدموية الصغرى أو الدورة الدموية الرئوية) الدورة الدموية التي تحمل الدم بين القلب والرئتين.

س (الدورة الدموية الكبرى أو الدورة الدموية الجسمية) الدورة الدموية التي تحمل الدم بين القلب وجميع خلايا الجسم.

س (التامور) غشاء رخو مزدوج محكم يغطي القلب يعمل على حمايته و يمنع احتكاكه بعظام القفص الصدري.

س (الأذينان) حجرتان علويتان من القلب يمتلئان بالدم الوارد للقلب من الرئتين أو من الجسم.

س (البطينان) حجرتان سفليتان من القلب يدفعان الدم خارج القلب إلى الرئتين أو إلى الجسم.

س (الصمام التاجي – ثنائي الشرف) الصمام الذي يوجد بين الأذين الأيسر والبطين الأيسر.

س (الصمام ثلاثي الشرف) الصمام الذي يوجد بين الأذين الأيمن والبطين الأيمن.

س (الدورة القلبية) الدورة الكاملة للمراحل التي تحدث من بداية الدقة القلبية إلى بداية الدقة التالية.

س (الشرايين) الأوعية الدموية التي تحمل الدم الخارج من القلب.

س (الأوردة) الأوعية الدموية التي تعيد الدم إلى القلب.

س (معدل ضربات القلب) عدد ضربات القلب في الدقيقة.

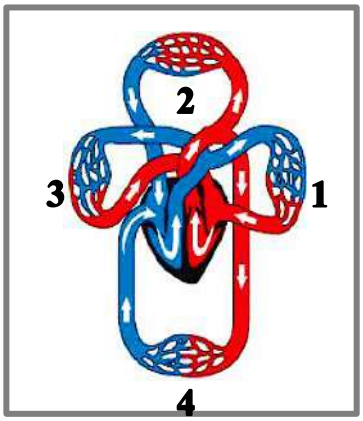
س (ضغط الدم) القوة التي يضغط بها الدم على جدر الشرايين.

UULA
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

ثانيًا: الأسئلة المقاليّة:

السؤال الرابع: ادرس الرسومات التالية ثم اجب عن الأسئلة:

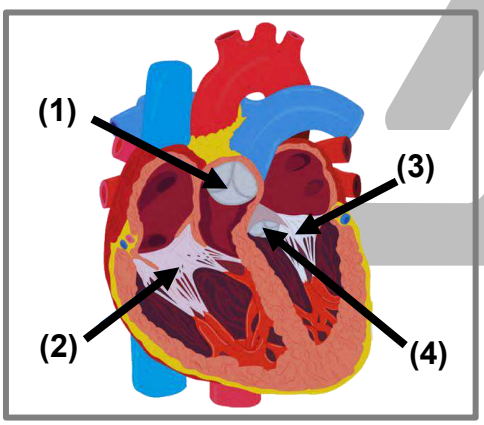


الشكل (1): الشكل يوضح مسار الدم خلال الدورة الكبرى والصغرى ,المطلوب:

س اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام :

- رقم (1) يشير إلى : أوعية الرئة اليسرى.
- رقم (2) يشير إلى : أوعية دموية للجزء العلوي للجسم.
- رقم (3) يشير إلى : أوعية الرئة اليمنى.
- رقم (4) يشير إلى : أوعية دموية للجزء السفلي للجسم.

الشكل (2): الشكل المقابل يوضح تركيب قلب الإنسان , والمطلوب:

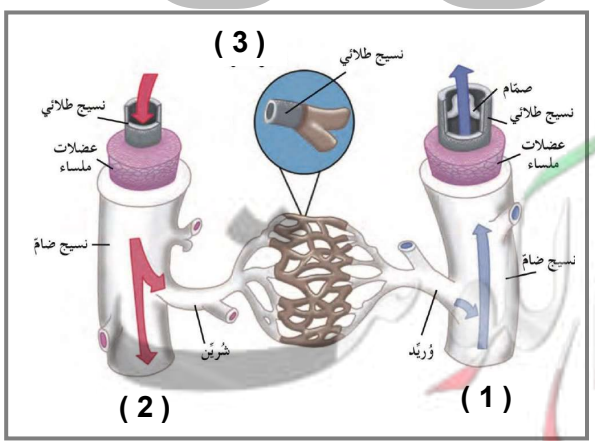


س اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:

- رقم (1) يشير إلى : صمّام رئوي.
- رقم (2) يشير إلى: الصمام ثلاثي الشرف.
- رقم (3) يشير إلى : الصمّام التاجي (ثنائي الشرف).
- رقم (4) يشير إلى : الصمّام الأورطي.

الشكل (3): ادرس الشكل المقابل جيدا ثم أجب عن المطلوب.

الشكل المقابل يوضح الأوعية الدموية في الإنسان , المطلوب :



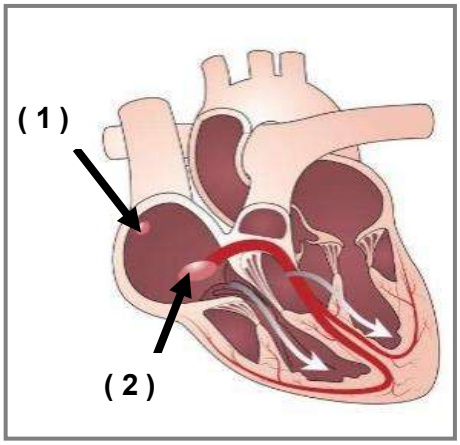
س أكمل البيانات على الرسم:

- رقم (1) يشير إلى : وريد.
- رقم (2) يشير إلى : شريان.
- رقم (3) يشير إلى : شعيرة دموية.

UULA
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

الشكل (4): الشكل المقابل يوضح مجموعة من الخلايا العضلية في القلب, المطلوب:



س اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام:

- رقم (1) يشير إلى : عقدة جيبية أذينية.
- رقم (1) يشير إلى : عقدة أذينية بطينية.

السؤال الخامس: علل لما يأتي تعليلا علميا سليما:

س يحاط القلب بغشاء مزدوج (التامور).

لتغطية القلب وحمايته ومنع إحتكاكه بعظام القفص الصدري خلال عمليتيْ الشهيق والزفير.

س الجدر العضلية للبطينين أكثر سمكا من الجدر العضلة للأذينين.

لأن البطينان يدفعان" يضخان" الدم إلى جميع أنحاء الجسم ,و للرئتين بصورة أقوى من الأذينان اللذان يستقبلان الدم.

س لوجود الصمامات في القلب أهمية كبيرة. أو للصمامات أهمية كبيرة في دوران الدم في الجسم.

لتحافِظ على سريان الدم في اتّجاه واحد, وتمنعه من الإرتداد إلى الخلف.

س تواجد الشعيرات الدموية على هيئة شبكات متفرعة.

تُوفِّر هذه الشبكات مساحة سطحيّة أكبر للإنتشار, ما يسمح بتبادل كميّات أكبر من الموادّ بسرعة.

س لإنقباض العضلات الهيكلية حول الأوردة دور هام.

لأنه يساعد على تحرّك الدم إلى القلب و في اتجاه معاكس للجاذبية.

س لوجود الصمام التاجي بين الأذين الأيسر والبطين الأيسر أهمية كبيرة.

لأنه يسمح بمرور الدم المؤكسج إلى البطين الأيسر ويمنعه من الارتداد إلى الأذين الأيسر.

س لوجود الصمام الأورطي بين الشريان الأورطي والبطين الأيسر أهمية كبيرة.

لأنه يسمح بمرو الدم إلى الشريان الأورطي ويمنعه من الارتداد إلى البطين الأيسر.

UULA
KuwaitTeacher.Com

©جميع الحقوق محفوظة

س لوجود الصمام ثلاثي الشرفات بين الأذين الأيمن والبطين الأيمن أهمية كبيرة.

لأنه يسمح بمرور الدم غير المؤكسج إلى البطين الأيمن ويمنعه من الارتداد إلى الأذين الأيمن.

س لوجود الصمام الرئوي بين البطين الأيمن والشريان الرئوي أهمية كبيرة.

لأنه يسمح بمرو الدم غير المؤكسج إلى الشريان الرئوي ويمنعه من الارتداد إلى البطين الأيمن.

س تُحرك الدم في الأوردة باتجاه واحد.

لأن الأوردة تحتوي على صمامات تمنع الدم من الارتداد إلى الخلف.

س قدرة الدم على الحركة من أوردة أعضاء الجسم السفلية إلى القلب عكس اتجاه الجاذبية.

لأن انقباض العضلات الهيكليّة حول الأوردة يساعد على تحرّك الدم إلى القلب و في اتجاه معاكس للجاذبية.

س يزداد معدل ضخ القلب للدم في وقت الإجهاد.

لأن خلاياالجسم ترسل رسائل إلى الدماغ للمطالبة بمزيد من الأكسجين والمغذيات , فيرسل الدماغ رسائل إلى العقدة الجيبية الأذينية التي تزيد من معدل أداء القلب الذي يضخ الدم إلى خلايا الجسم لتزويدها بالأكسجين والمغذيات.

السؤال السادس: قارن بين كل مما يلي:

وجه المقارنة	الدورة الدموية الرئوية	الدورة الدموية الجسمية
اتجاه الدم فيها	تحمل الدم بين القلب والرئتين	تحمل الدم بين القلب وخلايا الجسم
الهدف منها	نقل الدم غير المؤكسج من القلب إلى الرئتين حيث يرتبط الدم في الرئتين O_2 ويطلق CO_2 ويعود الدم المؤكسج إلى القلب	يضخّ القلب الدم المؤكسج إلى جميع خلايا الجسم , حيث يحرر الدم O_2 إلى الخلايا و يلتقط منها CO_2 و الفضلات الأخرى و يعود الدم غير المؤكسج إلى القلب

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

وجه المقارنة	الأذينان	البطينان
المكان داخل القلب	الحجرتان العلويتان من القلب	الحجرتيْن السُفليتيْن من القلب
الحجم	أصغر	أكبر
سماكة الجدر العضلية	رقيقة نسبيًّا	أكثر سُمكًا
الوظيفة	يمتلئان بالدم القادم إلى القلب من الرئتين أو خلايا الجسم ثم يدفعان الدم إلى البطينان	يمتلئان بالدم القادم من الأذينان ثم يدفعان الدم خارج القلب إلى الرئتيْن أو خلايا الجسم

وجه المقارنة	الشرايين	الأوردة
التعريف	الأوعيّة الدموية التي تحمل الدم الخارج من القلب	الأوعية الدموية الناتجة عن اندماج الشعيرات الدموية والتي تعود بالدم إلى القلب
التركيب	نسيج طلائي – عضلات ملساء - نسيج ضام	نسيج طلائي – عضلات ملساء - نسيج ضام
ضغط الدم فيها	مرتفع	منخفض

وجه المقارنة	ضغط الدم الإنقباضي	ضغط الدم الإنبساطي
التعريف	قوّة ضخ الدم في الشرايين عند إنقباض البُطَيْنَيْن	قوّة ضخ الدم في الشرايين عند إنبساط البُطَيْنَيْن
المعدل في الشخص السليم	120 مليمتر/ زئبق	80 مليمتر/ زئبق

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

السؤال الـسـابـع: ما أهمية كلا مما يلي " الوظيفة " :

س وجود الشعيرات الدموية على شكل شبكات متفرعة في الجسم.

لتُوفِّر هذه الشبكات مساحة سطحيّة أكبر للإنتشار، ما يسمح بتبادل كميّات أكبر من الموادّ بسرعة.

س انقباض العضلات الهيكلية حول الأوردة. .

يساعد على تحرك الدم إلى القلب و في اتجاه معاكس للجاذبية.

س الصمامات في الجسم.

تُحافِظ على سريان الدم في اتّجاه واحد، وتمنعه من الارتداد إلى الخلف.

س القلب.

يعمل كعضو عضلي يدفع الدم خلال الجسم.

س الشريان الأورطي.

يحمل الدم المؤكسج من البطين الأيسر إلى جميع أنحاء الجسم.

س العقدة الجيبية الأذينية.

تنظِّم معدّل ضربات القلب حيث تنتشر منها النبضات إلى شبكة من الألياف في الأذيْنَيْن .

س العقدة الأذينية البطينية.

- تنقل النبضات التي تصلها من منظم ضربات القلب إلي شبكة الألياف في البُطَيْنَيْن.
- فتنقبض الشبكة في البُطَيْنَيْن.
- فيتدفق الدم من البطينين إلى خارج القلب.

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

السؤال الـثــامــن: ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية:

س عندما تفتح الصمامات في القلب.

تسمح بمرور الدم من مكان ضغط الدم مرتفع إلى مكان ضغط الدم منخفض فيه.
أو تسمح بسريان الدم في اتجاه واحد و تمنعه من الارتداد إلى الخلف.

س عندما تغلق الصمامات في القلب.

تمنع ارتداد الدم إلى الخلف.

س عندما تنقبض شبكة الألياف العضلية في الأذينين.

يتدفّق الدم إلى البُطَيْنَيْن.

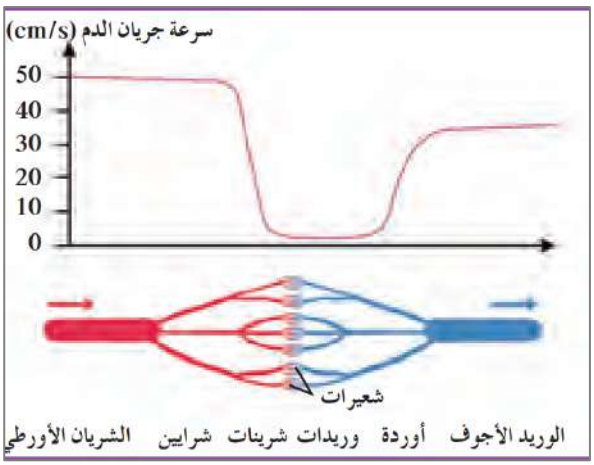
س عندما تنقبض شبكة الألياف العضلية في البطينين.

يتدفق الدم إلى خارج القلب.

س لمعدل ضربات القلب خلال التمارين الرياضية العنيفة.

يزداد معدل ضربات القلب "لتزويد الخلايا بالأكسجين والمغذيات " .

السؤال التاسع : يمثل الشكل التالي سرعة جريان الدم في عدد من الأوعية الدموية ذات القطر المختلفة:



س أي الأوعية الدموية لها القطر الأصغر ؟

الشعيرات الدموية .

س حدد سرعة جريان الدم في :

- الشريان الأورطي : 50 cm /s
- الشعيرات الدموية : 0,1cm /s
- والوريد الأجوف : 35 cm /s

س استنتج الفائدة من انخفاض سرعة جريان الدم في الشعيرات الدموية ؟

يسمح الجريان البطئ للدم في الشعيرات الدموية بإجراء تبادل بين الحويصلات الهوائية والدم أو بين الدم والخلايا .

Kuwaitteacher.Com
UULA.COM
جميع الحقوق محفوظة ©