الفهرس

التّغذية عند الإنسان

بطاقة 1 : تحولات الأغذية ومصير المغذيات في العضوية 4
بطاقة حصيلة الموارد المعرفية 7
بطاقة 2 : استعمال المغذيات والسلوكيات الغذائية السوية 12
بطاقة حصيلة الموارد المعرفية 15

التّنسيق الوظيفي في العضويّة

بطاقة 3 : الاتصال العصبي وتأثير المخدرات 20
بطاقة حصيلة الموارد المعرفية 23
بطاقة 4 : الاستجابة والاعتلالات المناعية 28
بطاقة حصيلة الموارد المعرفية 33

انتقال الصّفات الوراثيّة

بطاقة 5 : تشكل الأمشاج وسلوك الصبغيات 38
بطاقة حصيلة الموارد المعرفية 41
بطاقة 6 : دعامة انتقال الصفات الوراثية والاختلالات الوراثية 46
بطاقة حصيلة الموارد المعرفية 49

بطاقة تقويـم الموارد المعرفة
تقويـم 1 54
تقويـم 2 55
تقويـم 3 56
تقويـم 4 57
تقويـم 5 58
تقويـم 6 59

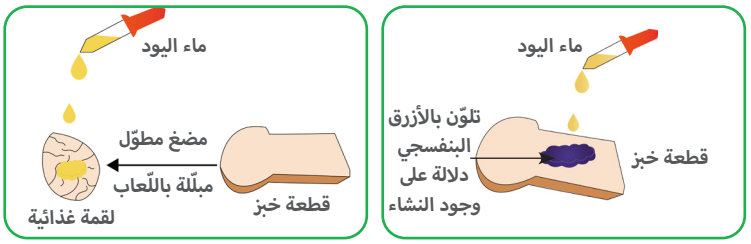
مواضيع نموذجية لامتحان شهادة التّعليم المتوسّط 60
حلول التمارين 64

بطاقة 1 تحوّلات الأغذية ومصير المغذّيات في العضوية

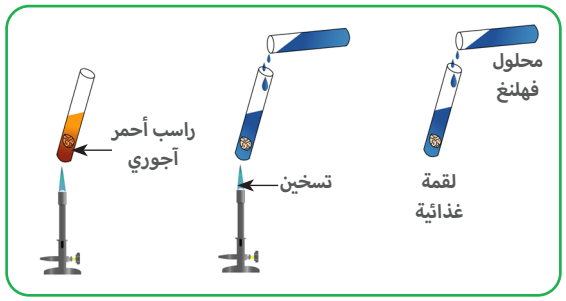
إرساء الموارد المعرفيّة

ماذا يحدث لقطعة الخبز في الفم؟

- تتبلل قطعة الخبز الصلبة في الفم باللعاب، تسحقها الأسنان ويقلبها اللسان.
- تتعرض قطعة الخبز لمضغ مطول فيتغيّر مظهرها، بنيتها ومذاقها.
- تتحول قطعة الخبز بعد المضغ إلى لقمة غذائية لينة، لزجة سهلة الابتلاع.
- يشكّل مجموعة التّحوّلات التي تتعرّض لها قطعة الخبز في الفم بالهضم الآلي.
- يعطي تفاعل الكشف عن سكر مرجع تفاعلا إيجابيا مع اللقمة.
- تبيّن نتيجة التجربة أن معاملة اللقمة بماء اليود تكون سلبية لاختفاء النشا فيها.

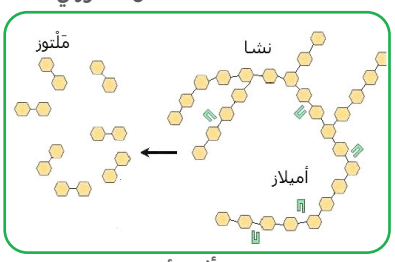


طريقة الكشف عن النشا في قطعة الخبز قبل وبعد مضغها



الكشف عن الملتوز في اللقمة

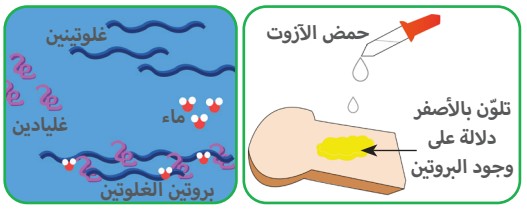
- يتفكك النشا الموجود في اللقمة إلى ملتوز تحت تأثير اللعاب.
- يتحول النشا في الفم كيميائيا من جزيئة معقدة إلى سكر ثنائي هو الملتوز.
- يشكّل مجموعة التّحوّلات التي يتعرّض لها النشا الموجود في الخبز تحت تأثير اللّعاب الهضم الكيميائي.



تأثير الأميلاز اللعابي على النشا

ما مصير قطعة الخبز في المعدة؟

- يفقد اللعاب فعّاليته عند اختلاطه بالعصارة المعدية الحامضية لأنه يعمل في وسط معتدل.
- لا يتفكك النشا والملتوز في المعدة لغياب الأنزيمات النوعية في عصارتها.
- يتكون كل بروتين من سلاسل ببتيدية تشكل الأحماض الأمينية فيها الوحدة الأساسية.
- يحتوي غلوتين الخبز على فئتين أساسيتين من البروتينات : الغلياذين والغلوتينين.



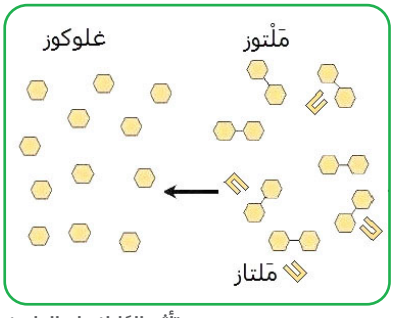
الكشف عن الغلوتين في الخبز

- يتأثر الغلوتين بالعصارة المعدية فيتحول إلى متعددات ببتيد ومن تم إلى أحماض أمينية.
- الكيموس المعدي هو ناتج الهضم الجزئي للقمة الغذائية في المعدة.

ما علاقة العفج بالكبد والبنكرياس؟

- العفج هو الجزء الثابت من المعي الدقيق يتلقى العصارة البنكرياسية والصفراء.
- العفج مقر يتم على مستواه تحويل :

* النشا المتبقي إلى مَلتوز والبروتين إلى متعدد الببتيد تحت تأثير العصار البنكرياسية.

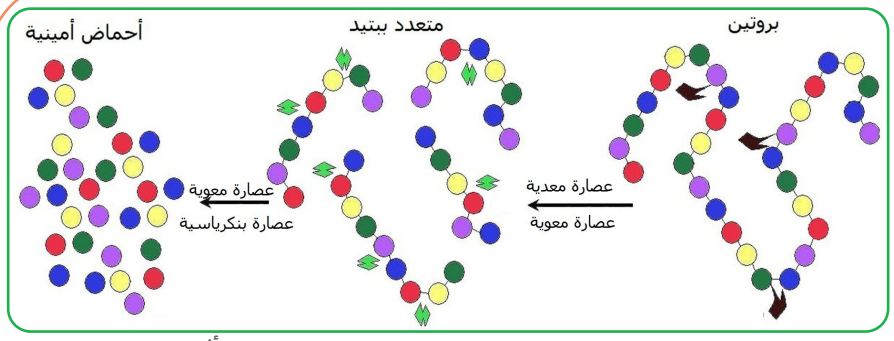


تأثير المَلتاز على الملتوز

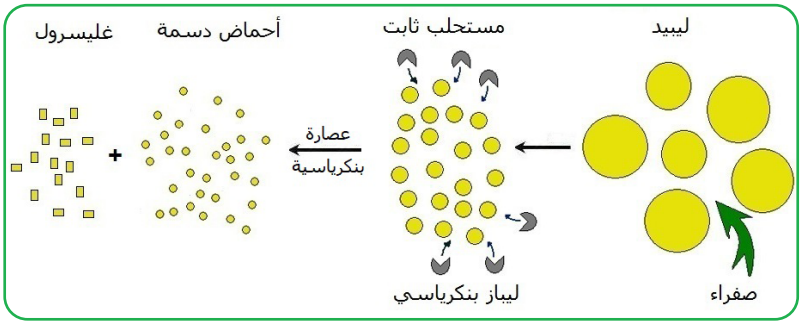
* المَلتوز إلى غلوكوز، متعددات البتيد إلى أحماض أمينية تحت تأثير العصارة المعوية.

* الليبيد إلى مستحلب ثابت بفعل الصفراء وإلى أحماض دسمة وغليسيرول بفعل العصارة البنكرياسية.

- تشكل نواتج الهضم النهائي في المعي الدقيق سائل غني بالمغذيات هو الكيلوس المعوي.



تأثير العصارات على البروتينات



مراحل تفكيك الليبيدات

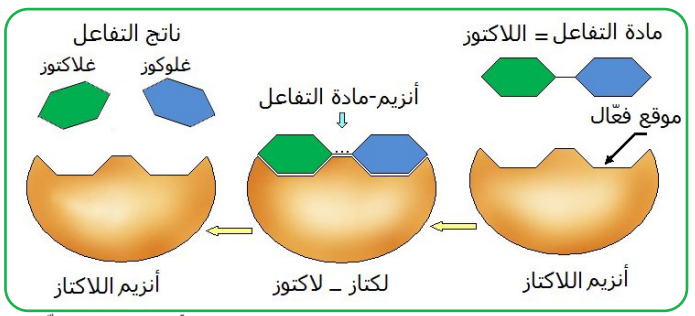
- المغذيات هي مركبات بسيطة تنتج عن تحويل الأغذية عبر محطات الجهاز الهضمي.

كيف تؤثر الأنزيمات على الأغذية؟ وما نواتج تأثيرها؟

- الأنزيمات جزيئات حيوية تُسير التفاعلات كيميائية.

- تتحول مادة التفاعل في التفاعلات إلى نواتج جديدة متنوعة وبسيطة.

- يشارك الأنزيم في التفاعل الكيميائي دون أن يتغير تركيبه.



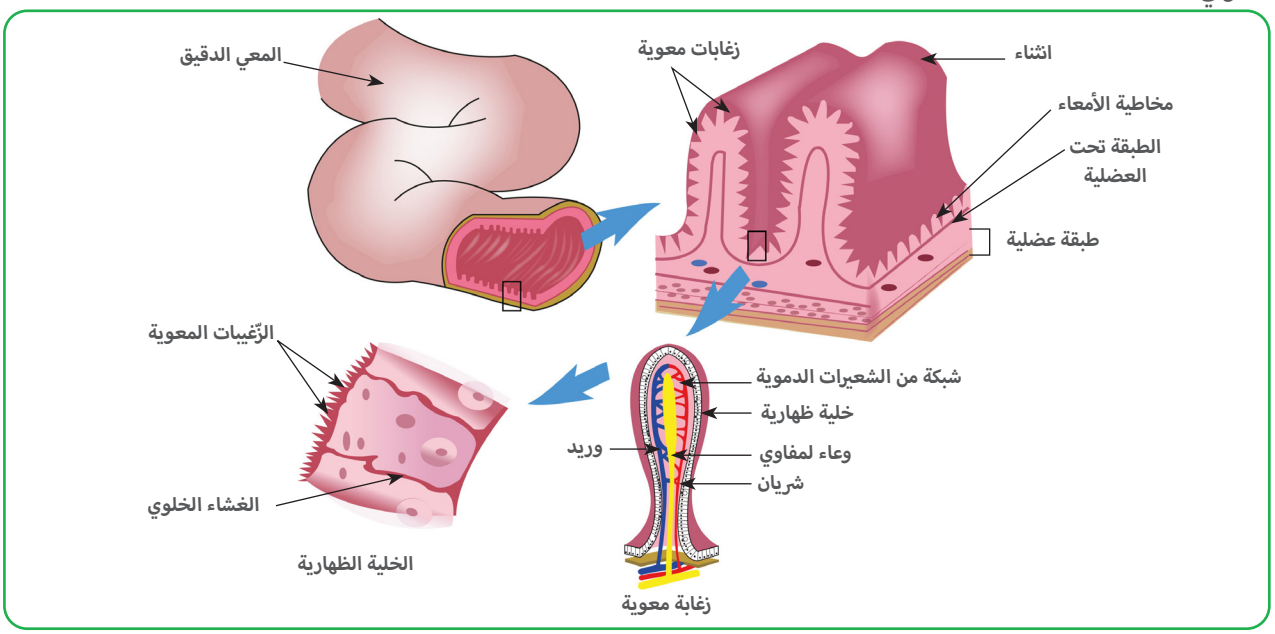
طريقة تأثير اللاكتاز على اللّاكتوز

	هضم الغلوسيدات	هضم البروتينات	هضم الليبيدات(الدسم)
التجويف الفموي	أميلاز ←(نشا) مَلتوز		
المعدة		بروتينات ←(بيبسين) متعددات ببتيد	
تجويف المعي الدقيق	نشاء ←(أميلاز بنكرياسي) ملتوز ملتوز ←(ملتاز بنكرياسي) 2 غلوكوز لاكتوز ←(لكتاز بنكرياسي) 1 غلوكوز+ 1غلاكتوز	متعددات البتيد ←(تريبسين وكيموتريبسين البنكرياسي) متعدادات البتيد ببتيدات صغيرة ←(كربوكسي ببتيداز) أحماض أمينية	الليبيدات ←(الأملاح الصفراوية) مستحلبات ثابتة مستحلبات(غلسيسريدات) ←(ليبازبنكرياسي) أحماض دسمة + غليسيرول
خلايا ظهارية للمعي الدقيق	السكريات الثنائية ←(أنزيمات متنوعة) سكريات أحادية ملتوز ←(مَلتاز) 2 غلوكوز لاكتوز ←(لكتاز) 1 غلوكوز+ 1غلاكتوز سكروز ←(سكراز) 1 غلوكوز + 1فركتوز	ثنائيات البتيد ←(أمينوببتيداز) أحماض أمينية	

الهضم الأنزيمي في الجهاز الهضمي عند الإنسان

ما هي بنية المعي الدقيق؟

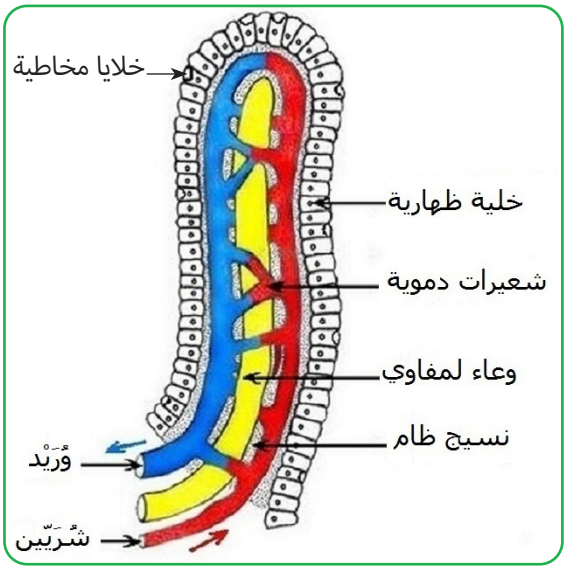
- يشكل جدار المعي الدقيق طيات دائرية بارزة في لمعته هي الانثناءات.
- تبدي بطانة المعي الدقيق نتوءات مجهرية هي الزغبات المعوية.
- تشكل حواف الخلايا الظهارية للزغابات امتدادات سيتوبلازمية خيطية تعرف بالزغيبات المعوية.
- يكون المعي الدقيق على اتصال بأوعية دموية ولمفاوية.
- يكون الدم الصادر عن المعي الدقيق غنيا بالغلوكوز، الأحماض الأمينية والماء مقارنة بالدم الوارد إليه.
- يتميّز المعي الدقيق بطول يكسبه مساحة امتصاص كبيرة جدا.
- تزداد مساحة الامتصاص اتساعا بوجود الانثناءات الدائرية، الزغابات المعوية والزغيبات المعوية.
- لو استطعنا إزالة طيات مخاطية المعي الدقيق لشغلت مساحة تساوي مساحة ملعب التنس تقريبا أي ما يعادل حوالي $200\,m^2$.



مساحة الامتصاص وعلاقتها ببنية المعي الدقيق

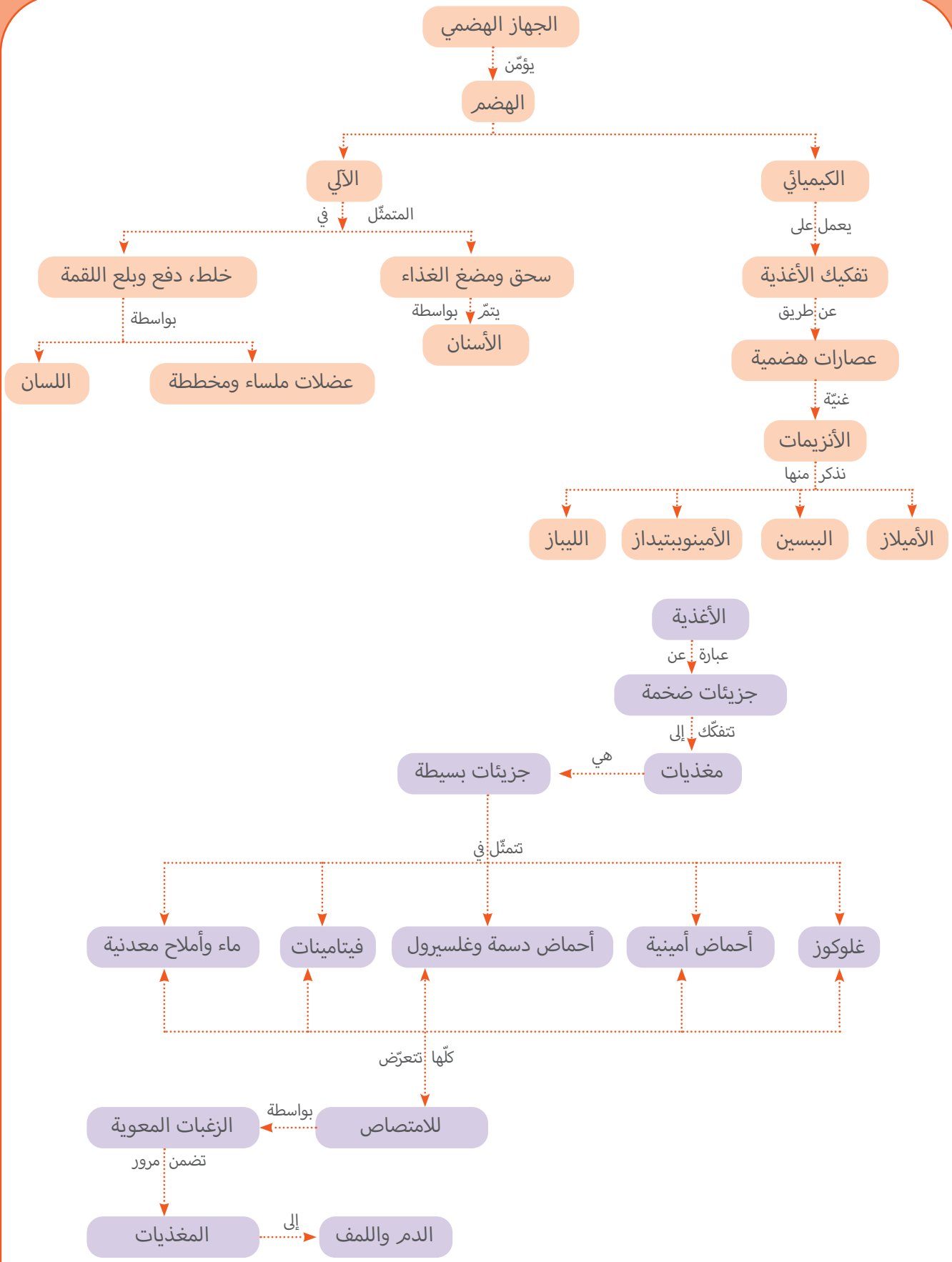
ما هو مقر امتصاص المغذيات؟

- تُمتص المغذيات على مستوى الزغابات المعوية.
- الزغابة بنية مجهرية شبيهة بأصابع اليد يبلغ عددها الإجمالي 10 ملايين زغابة.
- تتكون كل زغابة معوية من :
  - محور من نسيج ضام.
  - نوعين من الخلايا المعوية : الظهارية والمخاطية.
  - أوعية دموية : الشُّرَيّين والوُرَيْد.
  - وعاء لمفاوي محوري.
  - شبكة من الشعيرات الدموية.



بنية الزغابة المعوية

بطاقة حصيلة الموارد المعرفية



أتحقق من مواردي المعرفيّة

1. عيّن كل اقتراح خاطئ.

1. تُهضم جزيئة النشا في : أ. المعدة بالأميلاز البنكرياسي ب. العفج لتتحوّل إلى غلوكوز ج. الفم بأنزيم اللعابين
2. الزغابة المعوية بنية : أ. تؤمن امتصاص المغذيات ب. عددها 10 ملايين. ج. تُميّز المعي الغليظ
3. البنكرياس غدة ملحقة : أ. تطرح عصارتها في المعدة ب. عصارتها غنية بالأنزيمات. ج. تتوضع أعلى الكبد
4. تُفرز الغدد اللعابية : أ. عصارة ذات pH حامضي ب. أنزيم الأميلاز اللعابي ج. عصارة صفراوية
5. تنقل الأوعية اللمفاوية : أ. الغلوكوز والأحماض الأمينية ب. الغليسيرول والماء ج. السكريات البسيطة
6. الفيتامينات مواد عضوية : أ. تمتصها الزغابة المعوية ب. تُحلّل إلى مغذيات ج. تهضمها المعدة.

2. صحح الخطأ الموجود في كل جملة.

1. يتفكك النشا في الفم ويتحوّل إلى سكر ثلاثي هو المَلتوز.
2. ماء اليود كاشف يعطي تفاعلا إيجابيا مع السكريات المرجعة.
3. يبدأ اختفاء المواد العضوية في القسم النهائي من المعي الدقيق.
4. تتحوّل قطعة الخبز الصلبة إلى لقمة غذائية ليّنة بعد مضغ سريع.
5. الدم الصادر عن المعي الدقيق فقير بالغلوكوز والأحماض الأمنية مقارنة بالدم الوارد إليه.
6. تتخذ الأوعية اللمفاوية مظهرا شفافا عندما تنقل الدهون معادة التركيب.
7. يعاد تشكيل الدهون من الأحماض الدسمة والغليسيرول في الخلايا المخاطية للزغابة المعوية.

لقمة غذائية : Bol alimentaire

كتلة من أغذية ممضوغة بالأسنان، مليّنة باللعاب وقابلة للابتلاع بمساعدة اللسان. تنتقل على طول الأنبوب الهضمي لتتعرض إلى تغيرات.

3. أكمل ما ينقص كل جملة.

1. يؤمن الجهاز الهضمي هضم الأغذية ونقل المغذيات إلى :
2. يضمن الهضم الآلي سحق الغذاء و يؤمن الهضم الكيميائي :
3. يُفرز اللعاب في التجويف الفموي من طرف ثلاثة أزواج من :
4. تتكون في المعدة مادة كثيفة نصف سائلة ونصف صلبة هي :
5. الكبد هو أكبر عضو في الجسم يخزّن الغلوكوز على شكل :

مغذ : Nutriment

مادة عضوية أو معدنية تتواجد في الأغذية وتنتج عن هضمها. تُمتص مباشرة دون أن تتعرض لآليا ت الهضم وتستعملها العضوية في التفاعلات الأيضية.

عصارة : Suc

سائل عضوي تفرزه أعضاء من الجهاز الهضمي يسمح بهضم الأغذية، يكون غنيا بالأنزيمات به ماء ومخاط.

4. اختر كل بديل مناسب.

1. يتحوّل متعدد الببتيد إلى أحماض أمينية بـ: أ. التربسين ب. الببسينوجين ج. الأمينوببتيداز
2. يتحوّل الليبيد إلى مستحلب ثابت بـ: أ. الصفراء ب. الليباز ج. الملتاز
3. نذكر من بين مكونات العصارة المعدية : أ. Hcl ب. الصفراء ج. الببسين
4. يقدر حجم ماء الإفرازات الهضمية بـ: أ. 6 L ب. 3 L ج. 1,5 L
5. تقدر العصارة اللعابية بـ: أ. 1,5 L ب. 2 L ج. 3,5 L
6. يُفكك الملتاز البنكرياسي الملتوز إلى : أ. 2 غلوكوز ب. 2 غلاكتوز ج. 2 فركتوز

5. جد الاختلاف بين أزواج العبارات.

1. كيموس معدي/كيلوس معوي 2. دم وارد إلى المعي الدقيق/دم صادر عن المعي الدقيق 3. جهاز هضمي/ أنبوب هضمي

كيموس معدي : Chyme gastrique

عجينة تنتج عن هضم الأغذية تحت تأثير المعدة تحتوي على غذاء مهضوم جزئيا، ماء، أنزيمات هضمية وحمض كلور الماء.

كيلوس معوي : Chyle intestinal

سائل مبيض حليبي ينتج عن هضم الغذاء في المعي الدقيق لهذا يتواجد أثناء الهضم في أوعيته اللمفاوية. يتكون من مغذيات غنية بالكوليسترول وثلاثيات الغليسيريد.

6. عيّن الجمل الصحيحة وصحح الخاطئة.

1. يتكون الجهاز الهضمي من قناة غذائية وأعضاء ملحقة.
2. المعدة غدة ملحقة بالجهاز الهضمي والكبد عضو يفكك الغذاء.
3. تقوم الأسنان بقطع، سحق وطحن الغذاء لتؤمن تفكيكه الآلي.
4. اللعاب سائل تفرزه غدد لعابية يسمح بتبليل الغذاء وترطيبه.
5. يفكك اللعابين سكر النشا إلى سكر ثلاثي يسمى اللاكتوز.
6. المعي الدقيق موقع استراتيجي للهضم يبسط الأغذية ويمتصها.

امتصاص : Nutriment

مجموعة الآليات التي تسمح بانتقال المواد المهضومة عبر جدران المعي أو من خلال مخاطيته لتنتشر في العضوية.

7. عرّف المصطلحات أسفله :

1. كبد : .....
2. بنكرياس : .....
3. صفراء : .....
4. مستحلب : .....
5. ليبيد : .....
6. غلوكوز : .....

8. قارن بين ما يلي :

1. الأنزيمات التي تفكك : السكروز، متعدد الببتيد، الدسم.
2. العصارة المعدية والبنكرياسية من حيث المحتوى.
3. النشا والغلوكوز.
4. الزغابات المعوية والزغيبات المعوية.

زغابة معوية : Villosité intestinale

بنية عل شكل انطواء مجوف غالبا ما يكون صغير القد، تُبطن مخاطية المعي الدقيق. تلعب دورا هاما في زيادة آليات الامتصاص.

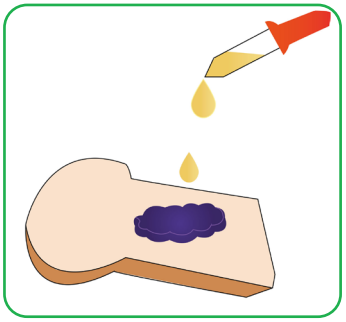
9. علّل ما يلي.

1. عدم تصنيف الصفراء ضمن العصارات الهاضمة.
2. تسمية الكبد والغدد اللعابية بالغدد الملحقة.
3. فقدان اللعاب فعّاليته في المعدة.
4. تغيّر لون محلول الغلوتين عند معاملته بالعصارة المعدية.

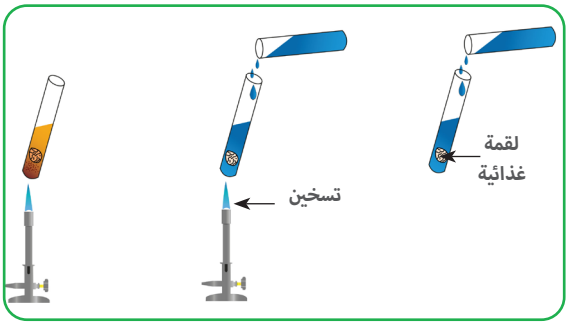
أنزيم : Enzyme

مادة بروتينية تُحفز وتسرع التفاعلات الكيميائية بتأثيرها بكميات ضئيلة جدا دون أن تتغيّر بالتفاعل.

10. الغلوسيدات مواد عضوية يتم الكشف عنها بمواد كيميائية خاصة كما توضحه الوثيقتين.



الوثيقة 1



الوثيقة 2

التساؤلات :

1. **ما** المادتان اللتان تم الكشف عنهما في الوثيقتين 1 و 2 ؟
2. **سمّ** المادة الكيمائية التي استعملت للكشف.

أختبر مواردي المعرفيّة

1. لمعرفة دور الببسين في العضوية أجريت تجربة على بياض البيض المتخثر وهذا ما يكسبه لونا أبيض ومظهرا كثيفا. وبعد 40 min من التجربة دوّنت النتائج في الجدول أسفله :

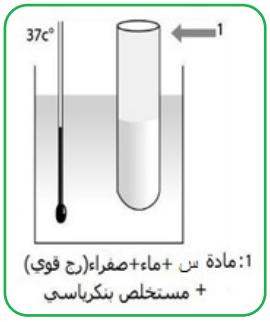
الأنابيب	المحتوى	°T	pH	النتائج
1	بياض البيض + ماء مقطر	37°C	8	يبقى محتوى الأنبوب عكرا
2	بياض البيض + ببسين		8	يبقى محتوى الأنبوب عكرا
3	بياض البيض + ببسين + HCl		2	يتغير محتوى الأنبوب فيُصبح صافيا

1. **ماذا** تستنتج من تحليل نتائج الجدول ؟
2. **اذكر** دور حمض كلور الماء في الجسم.
3. **أين** يتواصل هضم البروتين في العضوية ؟

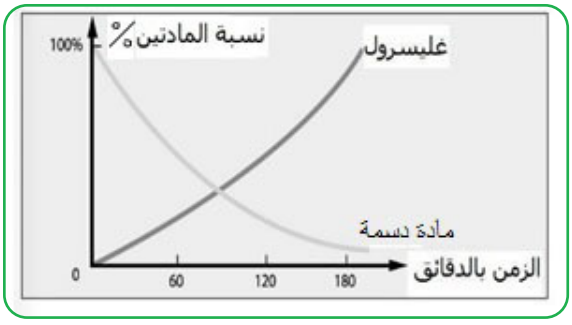
2. عضو هام من الأنبوب الهضمي يقع في التجويف البطني ويحاط بالمعي الغليظ. يستقبل الكيموس المعدي عن طريق فتحة البواب ليضمن مواصلة هضمه.

1. **سمّ** هذا العضو الهضمي.
2. **علّل** : العفج هو الجزء المهم من هذا العضو.
3. **فسّر** كون مساحة الامتصاص في هذا العضو كبيرة جدا.

3. الأنزيمات مواد من طبيعة بروتينية لا تتواجد حرة في العضوية إنما تتواجد في العصارات الهضمية. ولغرض معرفة تأثير الأنزيم على المواد الدسمة نقوم بتجربة ممثلة بالشكل 1 نتائجها مبينة في الشكل 2.



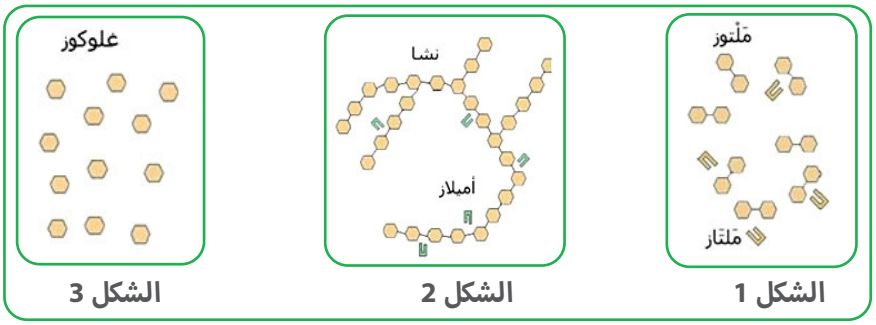
الشكل 1



الشكل 2

1. **عنون** الشكلين 1 و2.
2. **حلّل** منحني الشكل 2. **ماذا** تستنتج ؟
3. **جد** العلاقة بين نسبتي المادة الدسمة، الغليسرول والأنزيم.
4. **استنتج** اسم الإنزيم.

4. عندما يمر الغذاء س بمحطات الأنبوب الهضمي المختلفة يتعرض تدريجيا لتغيرات كيميائية كما تبينه أشكال الوثيقة 3.



الشكل 1 الشكل 2 الشكل 3

الوثيقة 3

1. **اشرح** التغيرات التي تسبق التغيرات الكيميائية.
2. **رتّب** أشكال الوثيقة حسب تسلسل التفاعل.
3. **ترجم** التغيرات الكيميائية بمعادلات.

5. تتعرض اللقمة الغذائية عند وصولها إلى المعدة لتحولات هضمية.
ولمعرفة مصيرها نحلّل محتواها ابتداء من وصولها إلى المعدة إلى غاية خروجها منها. كما يبينه الجدول المقابل.

دخول اللقمة إلى المعدة	خروج اللقمة من المعدة
ماء	ماء
أملاح معدنية	.....
بروتينات	..... و .....
ليبيدات	.....
نشا	نشا
مَلتوز	.....
لعاب	بعصارة معدية

1. **سجّل** النتائج المتوقعة في الخانة 2 من الجدول.
2. **اشرح** مصير اللقمة الغذائية في المعدة.
3. **ماذا** يشكل مجموع المواد عند خروجها من المعدة.
4. **ما** مصير المواد غير المهضومة ؟

6. الأنزيمات مركبات عضوية تشارك في التفاعلات البيوحيوية يختلف مقرها ومصدرها وطريقة تأثيرها على الأغذية المتناولة.

الأغذية	الأنزيمات	موقع تأثير الأنزيم
س	أميلاز	.... + جسم المعدة
	مَلتاز	لمعة المعي الدقيق
	سكراز	الحافة العلوية لخلايا ..... المعي الدقيق
	لكتاز	
ع	ليباز	لمعة ....
	أملاح صفراوية	لمعة المعي .....

1. **أكمل** ما ينقص الجدول.
2. **وضّح** في نقاط تأثير الأنزيمات على الغذاء س.
3. **ما** دور الصفراء في الهضم ؟
4. **كيف** يُكشف عن الغذاء ع ؟

7. يتكون الجهاز الهضمي من أنبوب هضمي وغدد ملحقة يفرز كل منهما عصارات هاضمة تُبسط الأغذية. ويحتوي الجدول أسفله على بعض المعلومات المتعلقة بهذه الأعضاء والغدد.

الرقم	الأعضاء والغدد الهضمية	الموقع	الإفرازات
1	البنكرياس	في التجويف ..... أسفل	.....
2	الحويصل الصفراوي	في ..... البطني أسفل	.....
3	الغدد اللعابية	خارج التجويف.....	.....
4	المعدة	أسفل ..... الحاجز على ..... الكبد	.....
5	العفج	في التجويف البطني أسفل الكبد	.....
6	الكبد	أسفل الحجاب الحاجز على اليمين	.....
7	المعي الدقيق	في	.....

1. **أكمل** الجدول.
2. **اذكر** دور كل عضو هضمي.
3. **قارن** بين المعي الدقيق والمعي الغليظ من حيث الوظيفة.

8. يتألف جسمنا من 3 مناطق : منطقة رأسية بها فم يحتوي على أسنان، لسان وغدد لعابية، منطقة صدرية تتضمن المريء وبطنية تضم المعدة، البنكرياس، الكبد، المعي الدقيق، المعي الغليظ والمستقيم الذي ينتهي بفتحة الشرج. تفصل عضلة الحجاب الحاجز المنطقة الصدرية عن البطنية.

1. **ترجم** الفقرة العلمية إلى رسم تخطيطي عليه البيانات.
2. **صنّف** الأعضاء الهضمية حسب البنية.
3. **اذكر** دور : - الغدد الملحقة - الجهاز الهضمي.