

الأساس الكيميائي للخلية

أهم المصطلحات العلمية :

الجزئيات البيولوجية الكبيرة	جزئيات عضوية التي تتكون من الكربون والهيدروجين بشكل أساسي تتكون منها جميع الكائنات الحية وهي ضرورية لحياة هذه الكائنات الحية
الكربوهيدرات	جزئيات بيولوجية كبيرة الحجم تتكون من وحدات أصغر تسمى المونيمرات وتشمل السكريات والنشويات والألياف وصيغتها الجزيئية $(CH_2O)_n$
البلمرة	عملية اتحاد المونيمرات لتكوين البوليمرات (الجزئيات الحيوية الكبيرة)
الليبيدات	جزئيات بيولوجية غير قابلة للذوبان في الماء وتذوب في المذيبات الغير القطبية مثل البنزين ورجع كلوريد الكربون
الفوسفوليبيدات	ليبيدات توجد في أغشية الخلايا النباتية والحيوانية لها تركيب الدهون إلا أن مجموعة الفوسفات PO_4 وكولين تحل محل الحمض الدهني الثالث
الليبيدات الشتقة	ليبيدات تشتق من الليبيدات البسيطة والمعقدة بالتحلل المائي كالكوليسترول والهرمونات
الأحماض الأمينية	وحدات بناء البروتين وهي مركبات عضوية تتكون من ذرات C و H و O و N
الرابطة الببتيدية	توجد بين مجموعة الكربوكسيل لأحد الأحماض الأمينية ومجموعة أمين لحمض أميني آخر ويخرج الماء نتيجة هذا الاتحاد
الأحماض النووية	جزئيات بيولوجية كبيرة تتكون من الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين والفوسفور
النيوكليوتيدة	وحدة بناء DNA و RNA تتكون من سكر خماسي + مجموعة فوسفات + قاعدة نيتروجينية
عمليات الأيض	تفاعلات بيوكيميائية ضرورية للنمو والإصلاح الأنسجة التالفة والحصول على الطاقة وهي مستمرة ويسبب توقفها موت الكائن الحي
الأيض (التمثيل الغذائي)	مجموعة من العمليات البيوكيميائية تحدث داخل الخلية وتم فيها بناء جزئيات كبيرة من جزئيات بسيطة (بناء) أو تكسير بعض الجزئيات لاستخلاص الطاقة الكيميائية المخزنة فيها (هدم)
طاقة التنشيط	الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لبدء التفاعل الكيميائي
الإنزيمات	عوامل مساعدة حيوية تتكون من جزئيات بروتينية تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية في الخلية
درجة الحرارة المثلى	درجة حرارة يكون عندها الإنزيم أكثر نشاطاً
الأس الهيدروجيني PH	القياس الذي يحدد تركيز ايون الهيدروجين H^+ في المحلول ويحدد ما إذا كان السائل حمضاً أم قاعدة أم متعادلاً

أهم المقارنات :

الجزئيات العضوية (الجزئيات البيولوجية الكبيرة)	الجزئيات غير العضوية
جزئيات كبيرة الحجم	جزئيات صغيرة الحجم
تحتوي على الكربون والهيدروجين بشكل أساسي	لا يشترط أن تحتوي على ذرات الكربون
مثل : الكربوهيدرات / البروتينات / الليبيدات / الأحماض	مثل : الماء / الأملاح

السكريات البسيطة	السكريات المعقدة
قابلة للذوبان في الماء	غير قابلة للذوبان في الماء
لها طعم حلو	ليس لها طعم
أوزانها الجزيئية منخفضة	أوزانها الجزيئية عالية
مثل : جلوكوز / سكروز / فركتوز / مالتوز / لاكتوز	مثل : سليولوز / جليكوجين / نشا

السكريات الأحادية	السكريات الثنائية
أبسط أنواع السكريات تتكون من جزئ واحد فقط يتكون هذا الجزئ من سلسلة من ذرات الكربون يتصل بكل منها الأكسجين والهيدروجين بطريقة معينة عدد ذرات الكربون فيها يتراوح من ٣ - ٦ ذرات	جزئ السكر الثنائي يتكون من اتحاد جزئين من السكريات الأحادية
مثال : ١- الجلوكوز (سكر العنب) ٢- الفركتوز (سكر الفواكه) ٣- الجالاكتوز ٤- الريبوز	مثال : ١- المالتوز (سكر الشعير) يتكون من جزئين من الجلوكوز ٢- السكروز (سكر القصب) يتكون من جزئ جلوكوز + جزئ فركتوز ٣- اللاكتوز (سكر اللبن) يتكون من جزئ جلوكوز + جزئ جالاكتوز

الزيوت	الدهون	(ج) الشحوم
دهون سائلة تتكون من تفاعل أحماض دهنية غير مشبعة مع الجليسرول وتسمى الجلسريدات الثلاثية	مواد صلبة تتكون من تفاعل الأحماض دهنية مشبعة مع الجليسرول وتسمى الجلسريدات	تتكون من تفاعل أحماض دهنية ذات أوزان جزيئية عالية مع كحولات أحادية الهيدروكسيل
مثال : الزيوت التي تغطي ريش الطيور المائية (علل) حتى لا ينفذ إليها الماء فتعوق حركتها	أيضاً جلسريدات	مثال : الشمع الذي يغطي أوراق النباتات خاصة الصحراوية (علل) لتقليل فقد الماء في عملية النتح

المركب ثنائي الببتيد	عديد الببتيد
نتاج اتحاد حمضين أميين	سلسلة البروتين المتكونة من عديد من الأحماض الأمينية
موقع الإنزيم	الإنزيم
فم	اميليز اللعاب
معدة	ببسين
أمعاء دقيقة	اميليز البنكرياس - التربسين - الليباز

البروتينات البسيطة	البروتينات المرتبطة
تتكون من الوحدات الأساسية لبناء البروتين أي الأحماض الأمينية فقط	تتكون من الأحماض الأمينية ترتبط بعناصر أخرى
مثال : بروتين الألبومين الموجود في : ١- أوراق و بذور النباتات ٢- بلازما دم الإنسان	مثال : ١- البروتينات النووية المرتبطة بالأحماض النووية ٢- البروتينات الفوسفورية مثل الكازين (بروتين اللبن ويحتوي على الفوسفور) ٣- الثيروكسين (بروتين الغدة الدرقية يحتوى على عنصر اليود) ٤- هيموجلوبين الدم بروتين يحتوى على عنصر الحديد

وجه المقارنة	DNA (منقوص الأكسجين)	RNA
جزئ السكر الخماسي	داي أكسي ريبوز	ريبوز
مجموعة الفوسفات	ترتبط برابطة تساهمية بذرة الكربون رقم (٥)	
القاعدة النيتروجينية	الأدينين A والجوانين G والثايمين T السيتوزين C	الأدينين A والجوانين G واليوراسيل U السيتوزين C
المكان	داخل النواة	يبنى من DNA داخل النواة ثم يخرج إلى السيتوبلازم
عدد الأشرطة	شريطان (لولبي مزدوج)	شريط مفرد
الوظيفة	يدخل في تركيب البروموسومات وهو المسؤول عن نقل الصفات الوراثية من جيل لآخر بحيث يحمل المعلومات الوراثية المسنولة عن (أ) إظهار الصفات المميزة للكائن الحي (ب) تنظيم جميع الأنشطة الحيوية للخلايا	تستخدمه الخلية في بناء : ١- البروتينات المسنولة عن إظهار الصفات ٢- البروتينات المسنولة عن تنظيم الأنشطة الحيوية

أولاً: المهدم	ثانياً: البناء
عملية تحرير الطاقة المخزنة في الروابط الكيميائية الموجودة في الجزيئات مثل الجلوكوز	عملية يتم فيها استخدام الجزيئات البسيطة لبناء مواد أكثر تعقيداً من خلال سلسلة تفاعلات تستهلك طاقة مثل بناء البروتينات من الأحماض الأمينية

أهم التعليقات :

١- يرتبط علم الأحياء إلى حد كبير بعلم الكيمياء ؟

◀ ج : لأن الكيمياء توضح لنا التركيب الكيميائي للكائنات الحية والتفاعلات التي تتم داخل خلاياها

٢- للسكريات الأحادية أهمية كبيرة في نقل الطاقة داخل الخلية ؟

◀ ج تحصل الكائنات الحية على الطاقة المخزنة في المواد الكربوهيدراتية عندما :

١- يتأكسد الجلوكوز داخل الخلايا (في الميتوكوندريا) وتنطلق الطاقة المخزنة في الروابط الكيميائية

لتخزن في مركب ATP (أدينوزين ثلاثي الفوسفات)

٢- ينتقل ATP إلى أماكن أخرى في الخلية لاستخدام الطاقة المخزنة فيه في جميع العمليات الحيوية في الخلية

٣- وجود طبقة من الليبيدات تحت الجلد في الدب القطبي ؟

◀ ج تعمل كعازل حراري فتحافظ على درجة حرارة الجسم في المناطق الباردة

٤- اختلاف البروتينات عن بعضها أو يوجد عدد لا حصر له من البروتينات ؟

◀ ج : بسبب اختلاف أنواع وترتيب وعدد الأحماض الأمينية في سلاسل البروتين مما يعطي احتمالات

واسعة جداً ومتنوعة لتكوين البروتينات

٥- عند تحلل الألبيومين ينتج أحماض أمينية فقط ؟

◀ ج لأن الألبيومين من البروتينات البسيط التي تتكون من الوحدات الأساسية لبناء البروتين أي الأحماض الأمينية

٦- الإنزيمات تشارك في التفاعل الكيميائي دون أن تتأثر

لأنها تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية في الخلية دون أن يتم استهلاكها

٧- اختلاف الأحماض الأمينية عن بعضها ؟

◀ ج : لاحتواء الأحماض الأمينية على مجموعة الكيل R تختلف من حمض أميني لآخر

٨- الإنزيمات حساسة لدرجة الحرارة ؟ / ج لطبيعتها البروتينية

٩- الإنزيمات على درجة عالية من التخصص ؟

◀ ج : لأن كل إنزيم يختص بمادة متفاعلة واحدة يطلق عليها المادة الهدف كما أنها تختص بنوع واحد أو عدد قليل من التفاعلات

١٠- يقف نشاط الإنزيم تماماً عند ارتفاع درجة الحرارة عن الدرجة

المثلى بمقدار كبير ؟

◀ ج : بسبب التغير في التركيب الطبيعي للإنزيم

١١- بعض منظفات الملابس يسجل عليها درجة الحرارة المناسبة لاستخدامها ؟

◀ ج : لأن المنظفات تعتمد في عملها على الإنزيمات ولكل إنزيم درجة حرارة مثلى يكون عندها أكثر نشاطاً ويقل نشاطه بالارتفاع أو الانخفاض عن هذه الدرجة

١٢- تتأثر الإنزيمات بتغير درجة الأس الهيدروجيني ؟ معظم الإنزيمات تعمل في درجة $PH = 7.4$

◀ ج : لأن الإنزيمات عبارة عن مواد بروتينية تحتوي على مجاميع كربوكسيلية $-COOH$ حامضية ومجاميع أمينية NH_2 قاعدية

١٣- يستخدم كاشف سودان (٤) للكشف عن الدهون ؟

◀ ج : لأنه يتحول إلى اللون الأحمر في وجود الدهون

ماذا يحدث في كل من الحالات الآتية :

١- اتحاد جزيئين من السكريات الأحادية ؟ ◀ يتكون جزيئ سكر ثنائي .

٢- اتحاد جزيئ جلوكوز مع جزيئ فركتوز . ◀ يتكون جزيئ السكروز

٣- استبدال الحمض الدهني الثالث في الدهون بمجموعة فوسفات وكالين . ◀ تتحول إلى فوسفوليبيدات .

٤- ارتباط عدة أحماض أمينية معاً بروابط ببتيدية . ◀ تتلج سلسلة عديد الببتيد .

٥- تغير نوع أحد الأحماض الأمينية في بروتين معين . ◀ يتغير نوع وخواص البروتين .

٦- إضافة قطرات من كاشف البيوريت إلى زلال البيض .

◀ يتحول لون كاشف البيوريت من اللون الأزرق إلى اللون البنفسجي لأن زال البيض يحتوي على بروتين .

٧- ارتباط عدة نيوكليوتيدات معاً بروابط تساهمية . ◀ يتكون حمض نووي (عديد النيوكليوتيدات) .

٩- انخفاض درجة حرارة الوسط الذي يعمل فيه إنزيم الأميليز إلى درجة الصفر . ◀ يتوقف نشاط إنزيم الأميليز

١٠- ارتفعت درجة الحرارة المثلى لنشاط الإنزيم .

◀ يقل نشاط الإنزيم إلى أن يصل إلى درجة حرارة يتوقف عندها نشاط الإنزيم تماماً بسبب تغير التركيب الطبيعي للإنزيم

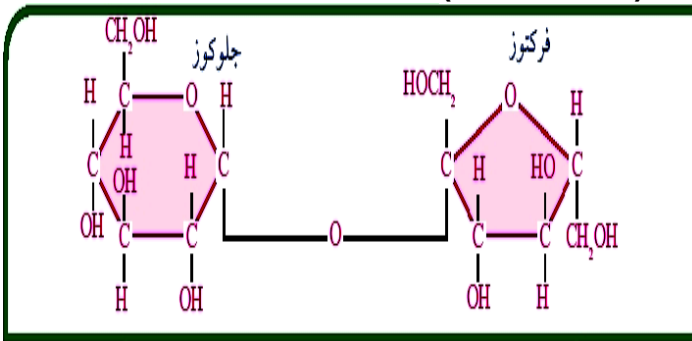
١١- ارتفاع حموضة المعدة عن القيمة المثلى لعمل الإنزيمات بها . يقل نشاط إنزيم المعدة إلى أن يتوقف .

١٢- قل أو زاد الرقم الهيدروجيني عن الرقم الهيدروجيني المثالي لعمل الإنزيم .

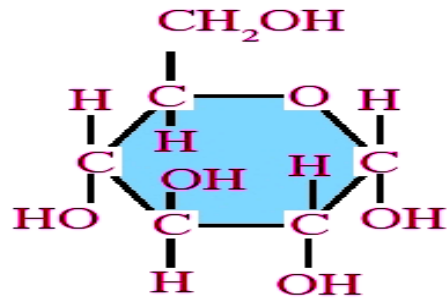
◀ يقل نشاط الإنزيم إلى أن يتوقف

مصطلح علمي

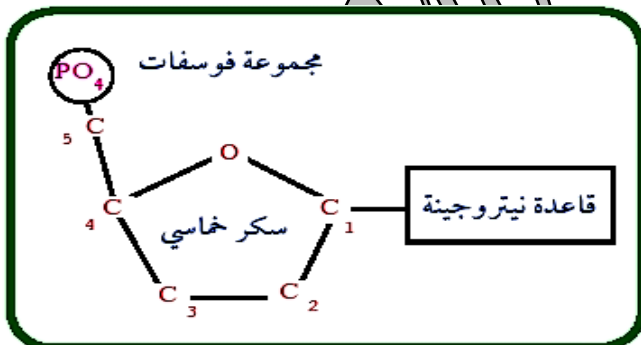
- ١- جزيئات بيولوجية كبيرة تتكون من اتحاد أصغر عن طريق عملية البلمرة (البوليمرات)
- ٢- عملية يتم من خلالها اتحاد المونيمرات (الجزيئات الصغيرة) مع بعضها لتكوين البوليمر (عملية البلمرة)
- ٣- جزيئات بيولوجية كبيرة تتكون من عدة جزيئات صغيرة من السكريات الاحادية (الكربوهيدرات)
- ٤- بوليمرات تتكون من ذرات $C : H : O$ بنسبة ١ : ٢ : ١ (الكربوهيدرات)
- ٥- سكريات تتكون من جزئ واحد به من ٣ : ٦ ذرات كربون (السكريات الاحادية)
- ٦- الجزئ الناتج من ارتباط جزيئين من السكريات الاحادية (السكريات الثنائية)
- ٧- سكريات قابلة للذوبان في الماء ولها وزن جزيئي منخفض (السكريات البسيطة)
- ٨- سكر يتكون من ارتباط جزئ جلوكوز مع جزئ جالاكتوز (اللاكتوز / سكر اللبن)
- ١٠- جزئ يتكون من اتحاد جزيئين من الجلوكوز (المالتوز /سكر الشعير)
- ١١- سكريات غير قابلة للذوبان في الماء ولها وزن جزيئي عالي (السكريات المعقدة)
- ١٢- جزيئات بيولوجية كبيرة تتكون من جزيئات صغيرة من الاحماض الدهنية (الليبيدات)
- ١٣- بوليمرات لا تذوب في الماء (المذيبات القطبية) ولكنها تذوب في المذيبات غير القطبية كالبنزين (الليبيدات)
- ١٤- مواد صلبة تتكون من تفاعل أحماض دهنية مشبعة مع الجليسرول (الدهون)
- ١٥- دهون سائلة تتكون من تفاعل أحماض دهنية غير مشبعة مع الجليسرول (الزيوت)
- ١٦- مواد تتكون من تفاعل أحماض دهنية ذات أوزان جزيئية عالية مع الكحولات أحادية الهيدروكسيل (الشموع)
- ١٧- مواد تدخل في تركيب بعض الهرمونات (الاسترويدات)
- ١٨- مواد تشبه في تركيبها جزيئات الدهون مع استبدال الحمض الدهني الثالث بمجموعة فوسفات (الفوسفوليبيدات)
- ١٩- مواد معقدة توجد في أغشية الخلايا النباتية والحيوانية (الفوسفوليبيدات)



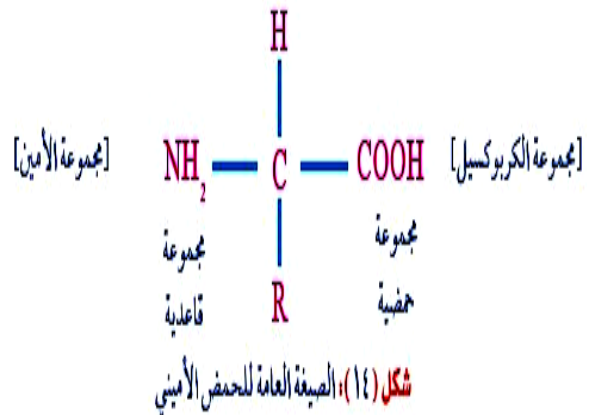
شكل (٥): السكر من السكريات الثنائية



شكل (٤): الجلوكوز من السكريات الأحادية.



شكل (١٧): تركيب النيوكليوتيدة



شكل (١٤): الصيغة العامة للحمض الأميني

الزمن : ساعة ونصف

امتحان على الباب الأول

الصف الأول الثانوي

السؤال الأول : (أ) ماذا يحدث في الحالات الآتية :

- ١- أكسدة الجلوكوز داخل الميتوكوندريـا؟
- ٢- استبدال الحمض الدهنى الثالث فى الدهون بمجموعة فوسفات؟
- ٣- قل أو زاد الرقم الهيدروجيني عن الرقم الهيدروجيني المثالي لعمل الإنزيم؟
- ٤- انخفاض درجة حرارة الوسط الذي يعمل فيه إنزيم الأميليز إلى درجة الصفر المئوي؟

(ب) ما المقصود بكل من :

- ١- عملية البلمرة . ٢- الأحماض النووية . ٣- طاقة التنشيط

السؤال الثانى : (أ) اعد كتابة العبارات التالية مع تصحيح ما تحته خط :

- ١- من السكريات التي تتكون من عدة سكريات أحادية مرتبطة مع بعضها اللاكتوز .
- ٢- التركيب الثانوي يحدد نوع وعدد وتسلسل الأحماض الأمينية في تركيب البروتين .
- ٣- يعمل إنزيم الببسين في وسط متعادل .
- ٤- عملية البناء الضوئي في النبات تمثل عملية هدم .

(ب) اذكر أهمية كلا من :

- ١- الكربوهيدرات .
- ٢- DNA .
- ٣- عملية الهدم .

السؤال الثالث : (أ) علل لما يأتي :

- ١- يختلف الكازين عن الثيروكسين في التركيب؟
- ٢- الإنزيمات حساسة للتغيرات الحرارية؟
- ٣- بناء البروتينات من الأحماض الأمينية يعتبر عملية بناء؟

السؤال الرابع : (أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

- ١- مونيمرات الجليكوجين تتكون من (الفركتوز / الجلوكوز / الجالاكتوز / الريبوز)
- ٢- القاعدة النيتروجينية التي لا توجد فى الحمض النووي RNA هى (الأدينين/السيتوزين/اليوراسيل/الثايمين)

(ب) فارن بين كلا من :

- ١- المركبات العضوية - المركبات الغير عضوية .
- ٢- البروتين - الليبيدات . من حيث (التركيب الجزيئي - المونيمرات - الأنواع - الأهمية)