الكيمياء في الاحياء

القسم ١ (الذرات والعناصر والمركبات)

- المادة :هي شئ له كتلة ويشغل حيزا من الفراغ
- تتكون جميع اجسام الكائنات الحية من مادة
- الذرة : هي وحدة بناء المادة

تاريخ اكتشاف الذرة :

١- في القرن الخامس قبل الميلاد اقترح الفيلسوفان اليونانيان ليوسيبوس وديمقراطيوس ان المادة مكونة من جسيمات صغيرة غير قابلة للتجزئة .
٢- في القرن ١٧ جمع العلماء ادلة تجريبية لاثبات وجود الذرات .
٣- في القرنين التاليين مع تقدم التكنلوجيا اثبت العلماء وجود الذرات وانها تتكون من جسيمات اصغر حجما منها .

تركيب الذرة

- الذرة صغيرة جدا
- تتكون من ٣ جسيمات صغيرة جدا هي :
  ١- البروتونات جسيمات موجبة الشحنة تتواجد في النواة P^+
  ٢- النيوترونات جسيمات غير مشحونة n^0 وتوجد في النواة
  ٣- الالكترونات -eهي جسيمات سالبة الشحنة توجد خارج النواة وتدور حولها في مستويات الطاقة

- ينشا التركيب الاساسي للذرة نتيجة للجذب بين البروتونات الموجبة والالكترونات السالبة .
- علل : الشحنة الاجمالية للذرة صفر
  -لان عدد البروتونات الموجبة يساوي عدد الالكترونات السالبة

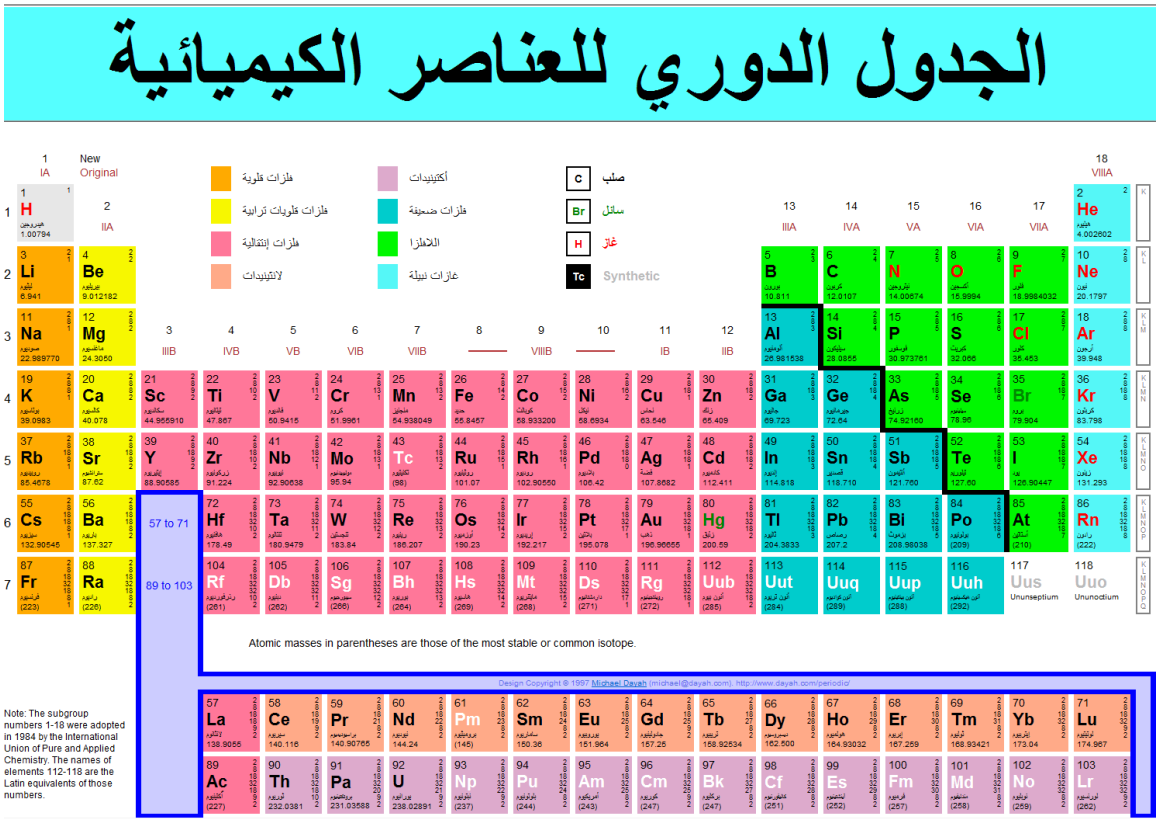
- مراجعة : العدد الذري هو عدد البروتونات او الالكترونات
- العدد الكتلي هو مجموع البروتونات والنيوترونات
- عدد البروتونات دائما يساوي عدد الالكترونات

العناصر :

- العنصر :مادة نقية لا يمكن تقسيمها الى مواد اخرى بالوسائل الكيميائية او الفيزيائية وهي تتكون من نوع واحد فقط من الذرات
- يوجد حوالي ١٠٠ عنصر معروف ٩٢ عنصر موجود بشكل طبيعي
- جمع العلماء معلومات عن العناصر مثل :
  ١- عدد البروتونات والالكترونات
  ٢- الكتلة الذرية
  ٣- وضعوا لكل عنصر اسم ورمز فريدين

ISRAA ALDABBAGH

الجدول الدوري للعناصر :



الصفوف الافقية تسمى دورات والاعمدة الراسية تسمى مجموعات وتمثل كل وحدة فردية عنصرا

- علل :يسمى بالجدول الدوري
لان كل العناصر الموجودة في المجموعة نفسها لها خواص كيميائية وفيزيائية متشابهة
- يسمح الجدول الدوري بتوقع العناصر التي لم تكتشف او لم يتم عزلها بعد .

النظائر :

هي ذرات عنصر ما تختلف في عدد النيوترونات

- يتم تحديد النظائر عن طريق جمع عدد البروتونات والنيوترونات في النواة
- مثال :-C12 هو شكل الكربون الاكثر وفرة يحتوي على ٦بروتونات و٦نيوترونات بينما نظيره الكربون ـ١٤ يحتوي على ٦ بروتونات و٨ نيوترونات
- (تختلف النظائر في العدد الكتلي وتتساوى بالعدد الذري لان عدد البروتونات هو نفسه ولكنها مختلفة في عدد النيوترونات)
- لا يؤدي تغير عدد النيوترونات الى تغير اجمالي شحنة الذرة (النيوترونات لا شحنة لها اصلا) .
- يؤثر تغير عدد النيوترونات في استقرار النواة حيث يؤدي احيانا الى تحلل النواة وانقسامها وتظلق اشعاعات
- النظير المشع :هو عنصر يطلق اشعاعا للوصول الى حالة الاستقرار .
- ملاحظة للاطلاع (عمر النصف : هي الفترة الزمنية التي تلزم لانحلال نصف مادة العنصر المشع الى مستقر وهي فترة ثابتة لكل عنصر).

ISRA ALI

الكربون ١٤ :

هو نظير مشع يتواجد في جميع اجسام الكائنات الحية يبلغ عمر النصف له ٥٧٣٠ سنة (اي بعد ٥٧٣٠ سنة يتبقى نصف الكمية).

عن طريق معرفة عمر النصف للكربون ١٤ يمكنهم حساب عمر جسم ما عن طريق معرفة مقدار الكربون ١٤ المتبقي في العينة

الاستخدامات الطبية للنظائر المشعة :

١- **تساعد الاطباء على تشخيص المرض**
٢- **تحديد مواقع بعض انواع السرطان وعلاجها**

المركبات :

مادة نقية تتكون عندما يتحد عنصران مختلفان او اكثر

- **هناك ملايين المركبات المعروفة وسنويا يتم اكتشاف الاف المركبات**
- **لكل مركب صيغة كيميائية تتكون من العناصر الموجودة في الجدول الدوري**
- **امثلة على مركبات الماء H2O وكلوريد الصوديوم (ملح الطعام) NaCl والميثان CH4**
- **الهيدروكربون : مركب يتكون من كربون وهيدروجين فقط وابسط هيدروكربون هو الميثان CH4**
- **البكتريا الموجودة في الاراضي الرطبة تطلق ٧٦%من الانتاج العالمي للميثان من المصادر الطبيعية عن طريق تحلل النباتات والكائنات الحية**

خصائص المركبات :

١- **تتكون دائما من مجموعة معينة من العناصر بنسبة ثابتة**
٢- **تختلف المركبات فيزيائيا وكيميائيا عن العناصر المكونة لها**
٣- **عدم امكانية تكسيرها الى مركبات او عناصر بالطرق الفيزيائية مثل التفكيك والسحق**

- **يؤدي التحليل الكهربائي للماء الى الى انتاج غاز الهيدروجين الذي يمكن استخدامه في خلايا وقود الهيدروجين**

الروابط الكيميائية :

هي القوة التي تربط المواد ببعضها البعض

- **تحدد النواة الهوية الكيميائية للذرة**
- **الالكترونات هي العامل الاساسي لتكوين الروابط الكيميائية**
- **تدور الالكترونات في مستويات الطاقة لكل مستوى طاقة قدرة على استيعاب عدد محدد من الالكترونات المستوى الاول (الاقرب للنواة) يستوعب اثنين و الثاني ٨ .**
- **يجب ان يكون مستوى الطاقة اما مملوء تماما او فارغ تماما للوصول الى الاستقرار**
- **ما الذي يؤدي الى تكوين الروابط الكيميائية ؟**

محاولة الذرات ان تصبح اكثر استقرارا عن طريق فقد الكترونات او اكتسابها .

اهمية تكوين الروابط في اجسام الكائنات الحية :

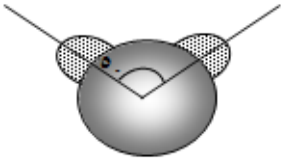
تكون الروابط يؤدي الى تخزين الطاقة بينما تكسيرها يؤدي الى توفير الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية مثل النمو والتطور والتكيف والتكاثر .

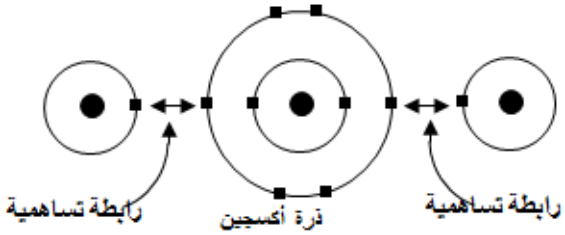
ISRAA ALDABAGH

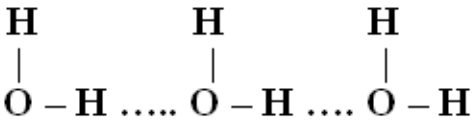
الروابط التساهمية :

الرابطة التي تتكون عند مشاركة الالكترونات .

مثال الرابطة التساهمية بين الهيدروجين والاكسجين لتكوين الماء .







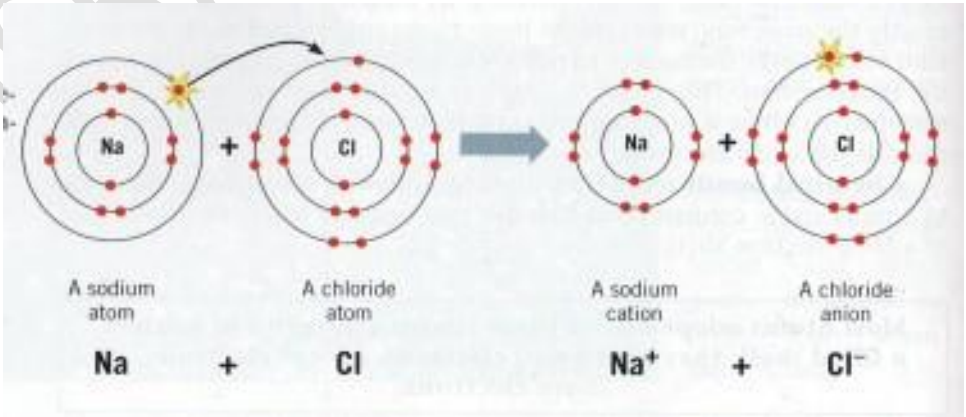
يملا الاكسجين مستوى الطاقة الخارجي عبر مشاركة الالكترونات مع ذرتي هيدروجين فتتشكل رابطتان تساهميتان تؤديان لتكون الماء .

الجزئ : مركب ترتبط في الذرات بروابط تساهمية

الرابطة الايونية :

هي تجاذب كهربائي بين ذرتين او مجموعتي ذرات مختلفة الشحنة تسمى ايونات .

- **الذرة متعادلة كهربائيا ولكي تصل الذرة الى اقصى درجات الاستقرار يجب ان يكون مستوى الطاقة اما فارغا او ممتلئا كليا فبالتالي تميل بعض الذرات الى فقد الكترونات او اكتسابها لافراغ او ملئ مستوى الطاقة الخارجي**
- **الذرة التي تفقد الكترون او اكثر تصبح ايون موجب الشحنة**
- **الذرة التي تكتسب الكترون او اكثر تصبح ايون سالب الشحنة**
- **مثال تفاعل الصوديوم مع الكلور لتكوين ملح الطعام :**



ISRAA ALDABBAS

اهمية الايونات :

١- تساعد في الحفاظ على الاتزان الداخلي عند انتقالها من داخل الخلية وخارجها
٢- تساعد الايونات في نقل الاشارات بين الخلايا مما يتيح الرؤية والتذوق والسمع والاحساس والشم .

المركبات الايونية

المواد التي تتكون بسبب الروابط الايونية

- تميل الفلزات الى منح الالكترونات في حين تميل اللافلزات الى قبول الالكترونات

خصائص المركبات الايونية

١- يذوب معظمها في الماء وعندما تذوب تتكسر الى ايونات وتنقل الايونات تيارا كهربائيا
٢- معظمها صلبة بدرجة حرارة الغرفة
٣- معظمها بلوري الشكل مثل ملح الطعام
٤- درجة انصهارها اعلى من المركبات التي تتكون عن طريق الروابط التساهمية

السوائل الايونية :

- تكون سائلة عند درجة حرارة الغرفة
- علل : تتمتع بفوائد مهمة في تطبيقات الحياة اليومية
-لانها تعتبر مذيبات امنة وصديقة للبيئة ويمكنها ان تحل محل المذيبات الضارة لانها لاتتبخر ولاتطلق المواد الكيميائية في الغلاف الجوي (الخاصية الاساسية انها لا تتبخر)

- علل : السوائل الايونية جذابة للصناعات المراعية للبيئة
-لانها امنة في التعامل والتخزين ويمكن اعادة تدويرها بعد الاستخدام

قوى فاندرفال :

روابط كيميائية تربط بين الجزيئات

- اذا كانت قوة جذب نواة الذرة للالكترون ضعيفة فانها ستمنح الالكترون للذرة ذات قوة الجذب الاقوى

سبب قوى فاندرفال :

عناصر الرابطة التساهمية لا تجذب الالكترونات بالتساوي وان الالكترونات في الجزئ تتحرك عشوائيا حول الانوية وقد تؤدي حركتها الى توزيع غير متساوي لسحابة الالكترونات حول الجزئ مما يكون مناطق ذات شحنات موجبة وسالبة وعندما تقترب الجزيئات بعضها من بعض تؤدي قوة الجذب بين المناطق السالبة والموجبة الشحنة هذه الى سحب الجزيئات وربطها معا .

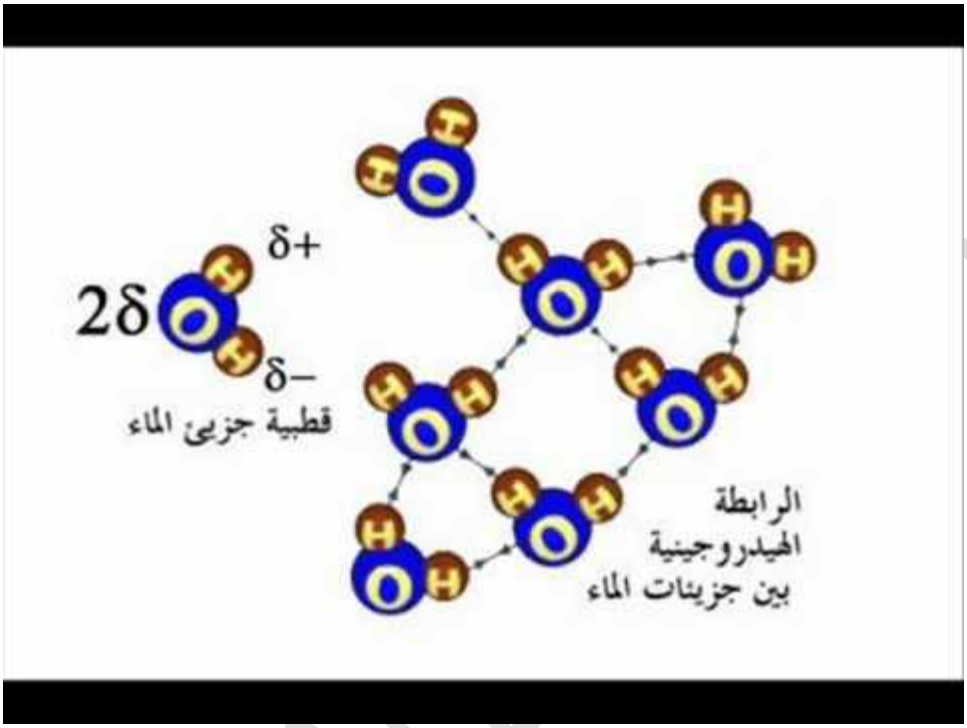
- علل : ابو بريص يستطيع تسلق الاسطح الناعمة
بسبب قوى فاندرفال بين ذرات التراكيب التي تشبه الشعر في اصابع قدمه والذرات على الاسطح التي يتسلقها
- تعتمد قوى الجذب على :
١-حجم الجزئ وشكله
قدرته على جذب الالكترونات

ISRAA ALDABBAGH

قوى فاندرفال في الماء

تنجذب المناطق ذات الشحنة الموجبة والسالبة المنخفضة حول جزئ الماء الى الشحنة المضادة لجزيئات الماء القريبة فتترابط جزيئات الماء معا

- **علل :يكون الماء قطرات (بسبب قوى فاندرفال التي تربط بين جزيئات الماء)**



ISRAA ALI

القسم (٢) التفاعلات الكيميائية :

التفاعل الكيميائي :عملية تتخذ فيها الذرات او مجموعات الذرات الموجودة في المواد ترتيبا جديدا يتسبب في تحول هذه المواد الى مواد مختلفة حيث تتكسر الروابط الكيميائية و تتكون الروابط الكيميائية .

التغير الكيميائي	التغير الفيزيائي
• تغير ناتج عن تفاعل كيميائي • تتكون مادة جديدة ويتغير التركيب الكيميائي • مثل : صدا الحديد	• تغير في شكل المادة وليس تركيبها • لا تتكون مادة جديدة • مثل :تبخر الماء

- **الادلة على حدوث تفاعل كيميائي :**
  - **١- انتاج حرارة**
  - **٢- انتاج ضوء**
  - **٣- غاز جديد**
  - **٤- سائل جديد**
  - **٥- مادة صلبة جديدة**
- **المتفاعلات :المواد الكيميائية التي يبدا بها التفاعل وتكون على يسار السهم .**
- **النواتج :المواد الكيميائية المتكونة اثناء التفاعل وتكون على يمين السهم .**
- **علل : يجب ان تظهر جميع المعادلات الكيميائية التوازن في الكتلة**
  - **لان لا يمكن استحداث مادة او افناؤها (قانون حفظ الكتلة)**
- **عدد ذرات كل عنصر في المتفاعلات يجب ان يكون مساويا لعدد ذرات العنصر نفسه في النواتج**
- **علل : ضرورة استخدام المعاملات**
  - **لضمان تساوي عدد الذرات لكل عنصر في الطرفين**
- **متى تكون المعادلة موزونة ؟**
- **عندما تتساوى عدد الذرات في طرفي المعادلة**

طاقة المتفاعلات :

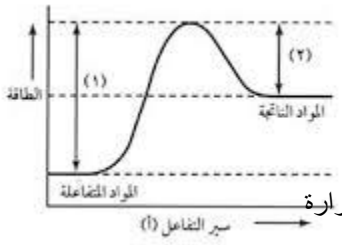
طاقة التنشيط :الحد الادنى من الطاقة اللازمة لكي تكون المتفاعلات نواتج في تفاعل كيميائي

علل : بعض التفاعلات نادرا ما تحدث

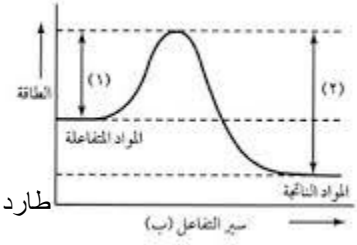
لانها تحتاج الى مقدار كبير للغاية من طاقة التنشيط

تغير الطاقة في التفاعلات الكيميائية :

التفاعلات الطاردة للحرارة	التفاعلات الماصة للحرارة
• طاقة المتفاعلات اكبر من طاقة النواتج • يطلق طاقة حرارية • مثل :الحفاظ على درجة حرارة الجسم الداخلية عند ٣٧ C	• طاقة المتفاعلات اقل من طاقة النواتج • يمتص طاقة حرارية



ماص للحرارة



طارد للحرارة

ISRAA ALDARBASH

- في كل تفاعل كيميائي يحدث تغير في الطاقة علل ذلك ؟

-نتيجة تكون الروابط الكيميائية او تكسرها اثناء تكوين النواتج من المتفاعلات

الانزيمات :

علل : بعض التفاعلات تكون بطيئة للغاية عند تنفيذها في المختبر ؟

لان مقدار طاقة التنشيط اللازمة لها كبيرة جدا

الحفاز :مادة تقلل من مقدار طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل

- الحفاز يسرع التفاعل الكيميائي ولكنه لا يزيد الناتج ولا يستهلك في التفاعل
- الانزيمات :بروتينات خاصة تعمل كحفاز :

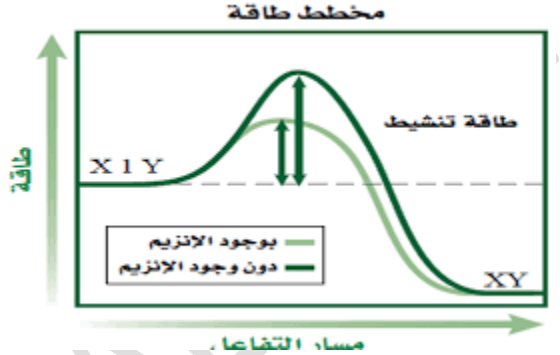
١- تقلل من طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل

٢- لا يستهلك اثناء التفاعل ولهذا يمكن استخدامه عدة مرات

٣- تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي

٤- كل انزيم يختص بتفاعل واحد

- الاميليز انزيم مهم موجود في اللعاب ويسرع تحليل الاميلوز احد مكونات النشا



الية عمل الانزيم :

الموقع النشط :الموقع المحدد الذي ترتبط فيه المادة المتفاعلة مع الانزيم

- يرتبط الانزيم فقط بالمادة المتفاعلة التي لها نفس حجم الموقع النشط وشكله .

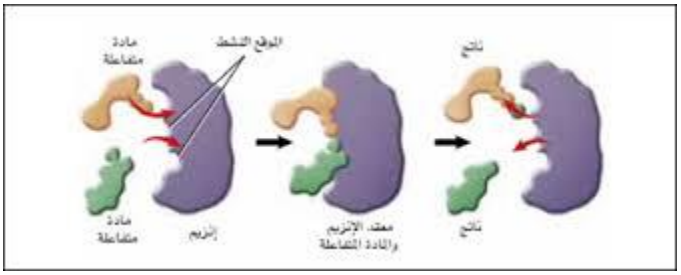
الخطوات :

١- ترتبط المادة المتفاعلة بالموقع النشط

٢- يتغير شكل الموقع النشط ويكون معقد الانزيم –المادة المتفاعلة

٣- تتكسر الروابط الكيميائية في المتفاعلات وتتكون روابط جديدة

٤- تتكون النواتج ثم يطلقها الانزيم



ISRAA ALI

العوامل المؤثرة على عمل الانزيم

١- درجة الحرارة
٢- الرقم الهيدروجيني PH

امثلة على اهمية الانزيمات :

١- عندما تلدغ افعى سامة انسانا تحلل الانزيمات الموجودة في السم خلايا الدم الحمراء لدى الانسان
٢- التفاح الاخضر ينضج نتيجة نشاط الانزيمات
٣- توفر عمليتي البناء الضوئي والتنفس الخلوي الطاقة للخلية بفعل نشاط الانزيمات
٤- الانزيم هو العامل الكيميائي في الخلية

القسم ٣ الماء والمحاليل :

علل : يعد الماء احد اهم الجزيئات لاستمرار الحياة
لان نسبته تساوي حوالي ٧٠% من كتلة الخلية

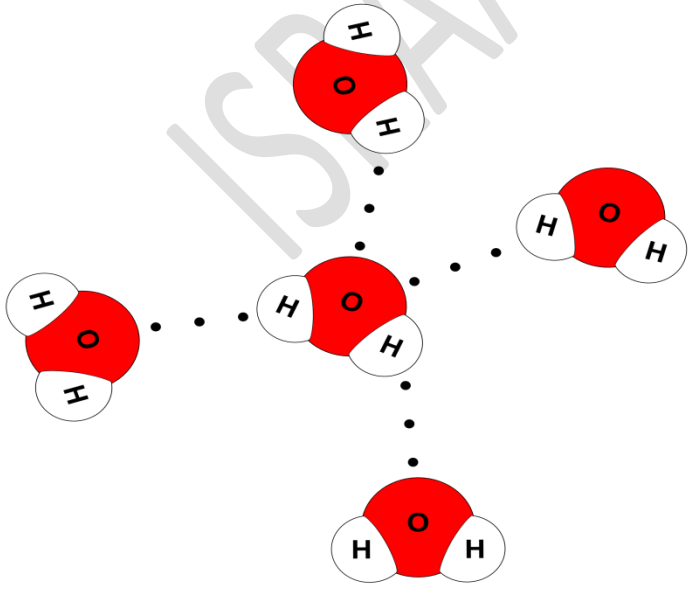
قطبية الماء :

الجزيئات القطبية : الجزيئات التي تتوزع فيها الشحنات بشكل غير متساوي مما يعني ان هناك مناطق ذات شحنات متعاكسة

الرابطة الهيدروجينية :عبارة عن تفاعل ضعيف بين ذرة هيدروجين من جهة وذرة فلور او نتروجين او اكسجين من جهة ثانية وتعتبر الرابطة الهيدروجينية نوعا قويا من قوى فاندرفال.

علل : الشكل المنحني لجزيئات الماء

بسبب التوزيع غير المتساوي للالكترونات في جزيئات الماء حيث تبقى الالكترونات بالقرب من نواة ذرة الاكسجين مدة اطول من بقائها بالقرب من نواة كل من ذرتي الهيدروجين (الالكترونات لا تنقسم بالتساوي في الرابطة الهيدروجينية) .



ISRAA ALDABBAGH

تصور خصائص الماء :

علل : الماء ضروري للحياة على كوكب الارض

لان خصائصه تجعله قادرا على توفير بيئات مناسبة للحياة ومساعدة الكائنات الحية في الحفاظ على اتزانها الداخلي ؟

١- **يسمى الماء بالمذيب العالمي (لان العديد من المواد تذوب فيه لانه قطبي)**
٢- **يصبح الماء السائل اكثر كثافة عند درجة حرارة ٤ سيليزية وللجليد كثافة اقل من الماء السائل وهذا يجعل الاسماك تبقى حية في الشتاء لان الجليد يطفو وبالتالي تستطيع اداء وظائفها في المياه الراكدة تحت الجليد تمتزج المواد المغذية الموجودة في المسطحات المائية بسبب التغيرات في كثافة الماء خلال فصلي الربيع والخريف .**
٣- **الماء مادة متماسكة بسبب الروابط الهيدروجينية التي تجذب جزيئاته وهذا يسمح بتكوين توتر سطحي يمكن الحشرات والاوراق من الطفو عليه ويشكل الماء ايضا قطرات صغيرة .**
٤- **الماء مادة لاصقة حيث يكون روابط هيدروجينية مع جزيئات الاسطح الاخرى حيث ينتقل الماء في جذع النبات وتنمو البذور بفعل الخاصية الشعرية**

المخاليط مع الماء :

الخليط :مزيج يتكون من مادتين او اكثر حيث تحتفظ كل مادة بخصائصها وميزاتها الفردية .

انواع المخاليط :

المخاليط المتجانسة (المحلول)

له تركيب متماثل

المذاب يذوب تماما في المذيب

مثل :الملح والماء

اللعاب و الهواء

المخاليط غير المتجانسة

تظل المكونات متمايزة

تقسم الى :

المعلق

نستطيع تميز كل مكون على

حدة وبمرور الوقت تترسب الجسيمات

في اسفل المعلق .

مثل : الرمل والماء

الغرواني

لا تترسب الجسيمات

فيه مثل المعلق .

مثل :الضباب والدخان والزبدة

والمايونيز واللبن والدهان والحبر والدم

ISRAA ALDABBAGH

الاحماض والقواعد :

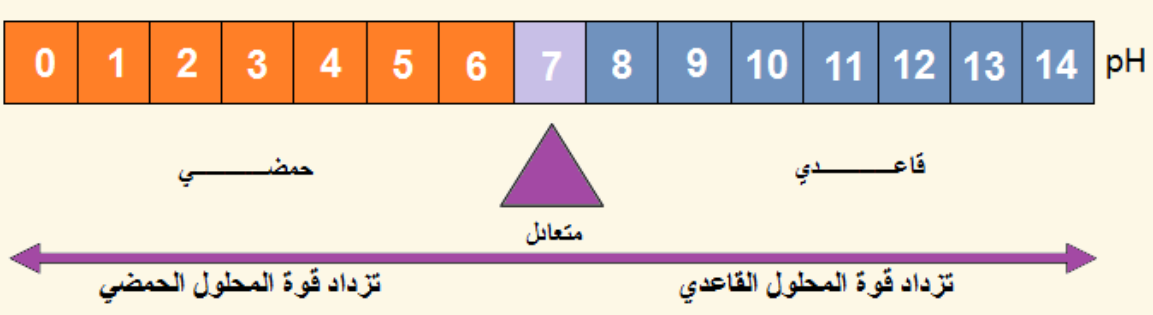
- جسم الكائن الحي الذي فيه نسبة الماء ٧٠% يمكن ان ينطوي على مجموعة متنوعة من المحاليل .
- الحمض :المواد التي تطلق ايونات الهيدروجين الموجبة +H عندما تذوب في الماء لانجذابها الى ذرات الاكسجين سالبة الشحنة في الماء .
- القواعد :المواد التي تطلق ايونات الهيدروكسيد السالب -OH عندما تذوب في الماء
- NaOH مركب قاعدي يتكسر في الماء مطلقا ايون +Na و ايونات -OH .
- كلما زاد تركيز +H ترتفع الحمضية للمحلول.
- كلما زاد تركيز -OH ارتفعت قاعدية المحلول

اهمية الاحماض والقواعد :

١- الكثير من الاغذية والمشروبات التي تناولها حمضية .
٢- المواد التي تهضم الطعام في المعدة مرتفعة الحموضة وتسمى العصارة المعدية .

الرقم الهيدروجيني والمنظفات :

- الرقم الهيدروجيني PH : قياس تركيز ايون +H في المحلول



الماء النقي ٧ والمحاليل الحامضية اقل من ٧ والقاعدية اكبر من ٧

- تحدث معظم العمليات الحيوية التي تقوم بها الخلايا في نطاق PH بين 7.5 -6.5 للحفاظ على الاتزان الداخلي
- المنظمات :عبارة عن مخاليط يمكن ان تتفاعل مع الاحماض والقواعد للحفاظ على PH ضمن نطاق محدد .
- اهمية المنظمات :

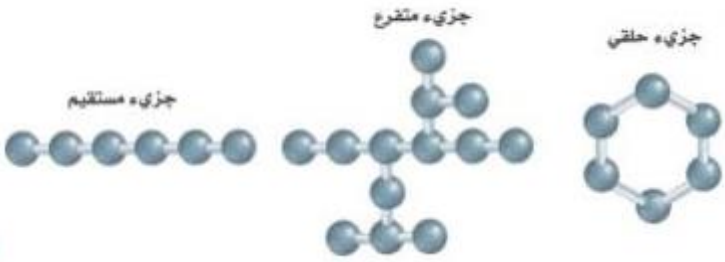
الحفاظ على PH في الخلايا ضمن نطاق بين ٦.٥-٧.٥

- الدم يحتوي على منظمات تحافظ على PH اقل من ٧.٤

ISRA ARBACH

القسم ٤ (العناصر الاساسية اللازمة للحياة):

- علل : تعتبر الحياة على كوكب الارض معتمدة على الكربون
لان الكربون مكون اساسي في كل الجزيئات الحيوية
- الكيمياء العضوية : احد فروع علم الكيمياء يدرس المركبات العضوية
- المركب العضوي :مركب يحتوي على الكربون
- علل :تنوع مركبات الكربون الكبير
لان مستوى الطاقة الخارجي للكربون نصف ممتلئ (فيه اربع الكترونات فقط) يجعل ذرة الكربون تكون اربع روابط تساهمية مع ذرات اخرى و تسمح الروابط التساهمية لذرات الكربون بالارتباط بعضها ببعض .
- مركبات الكربون تتخذ شكل :
١- سلاسل مستقيمة
٢- سلاسل متشعبة
٣- حلقات



الجزيئات الضخمة (البوليميرات) :
جزيئات كبيرة تتكون من خلال جمع جزيئات عضوية صغيرة معا .
البوليميرات :جزيئات تتكون من وحدات متكررة من مركبات متماثلة او شبه متماثلة تسمى مونوميرات ترتبط مع بعضها البعض بروابط تساهمية

الجدول 2-1	الجزيئات الكبيرة	
المجموعة	المثال	الوظيفة
الكربوهيدرات		• تخزن الطاقة. • توفر دعمًا تركيبيًا.
الدهون		• تخزن الطاقة. • تشكل حواجز.
البروتينات	 الهيموجلوبين	• نقل المواد. • تزيد سرعة التفاعل. • تعطي دعمًا تركيبيًا. • تكوّن الهرمونات.
الأحماض النووية	 يُخزن DNA المعلومات الوراثية في نواة الخلية	• تخزن المعلومات الوراثية وتنقلها.

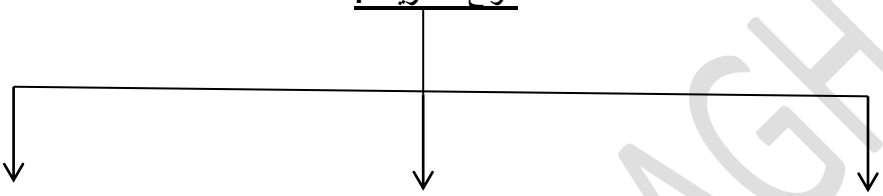
ALDABBAGH

الكربوهيدرات :

مركبات تحتوي على كربون وهيدروجين واوكسجين بنسبة ذرة اكسجين واحدة وذرتين هيدروجين لكل ذرة كربون .

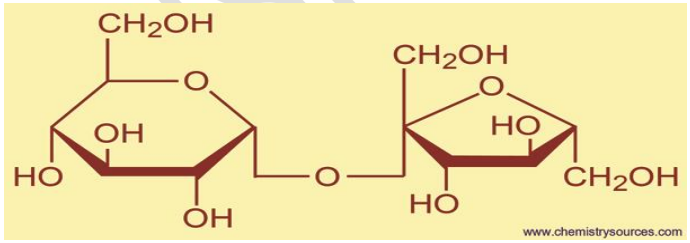
- الصيغة العامة للكربوهيدرات $(CH_2O)_n$ ، CH_2O هو الفورمالديهايد اما n فهي عدد وحدات الفورمالديهايد .
- اذا كان الرقم n من ٣-٧ تعرف السكريات بالسكريات الاحادية او البسيطة .

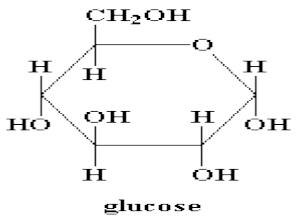
انواع السكريات :



احادية	ثنائية	متعددة
مثل : الجلوكوز مصدر الطاقة في الكائنات الحية والفركتوز	تتكون من ارتباط سكرين احاديين وهي مصدر للطاقة ايضا مثل السكروز (سكر المائدة) واللاكتوز (سكر الحليب)	هي جزيئات الكربوهيدرات الاطول وتشمل : الجلايكوجين –السليلوز والكيتين

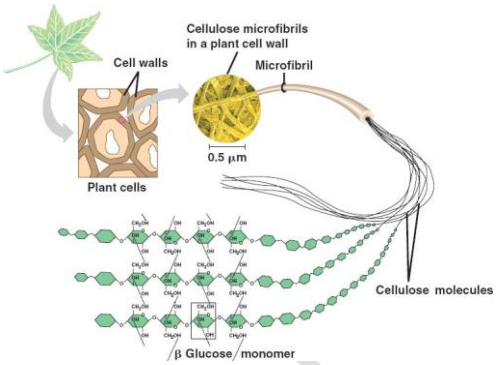
الجلايكوجين	السيليلوز	الكيتين
-مخزن للطاقة مكون من جلوكوز -يوجد في الكبد والعضلات الهيكلية -حين يحتاج الجسم الى طاقة بين الوجبات او اثناء نشاط بدني يتحلل الجلايكوجين الى جلوكوز -يكون بشكل مركب متشعب يتكون من مونومرات الجلوكوز	-يوفر دعما هيكليا لجدران خلايا النبات -يتكون من سلاسل مستقيمة من الجلوكوز مرتبطة بالياف صلبة -لا يذوب في الماء	-سكر متعدد يحتوي على النتروجين -مكون اساسي للاصداف الصلبة للروبيان والمحار وبعض الحشرات -يوجد جدران خلايا بعض الفطريات





*السكروز يتكون من اتحاد الجلوكوز والفركتوز

ISRAA ALDABBAGH



يوفر السليلوز الموجود في خلايا النبات دعما هيكليا للاشجار لتبقى راسخة في الغابة .

الدهون :

جزيئات ضخمة تتكون من كربون وهيدروجين

- تكون الدهون والشموع والزيوت
- تشتمل الدهون على احماض دهنية وجليسيرول ومكونات اخرى
- الوظيفة الاساسية تخزين الطاقة

ثلاثي الجليسريد :

١- دهنا : صلب بدرجة حرارة الغرفة
٢- زيتا :سائلا بدرجة حرارة الغرفة

- يخزن ثلاثي الجليسيريد في خلايا الجسم الدهنية

الشمع :

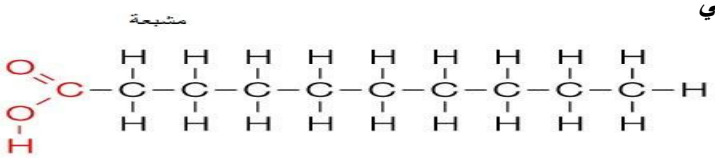
دهون لها اهمية في :

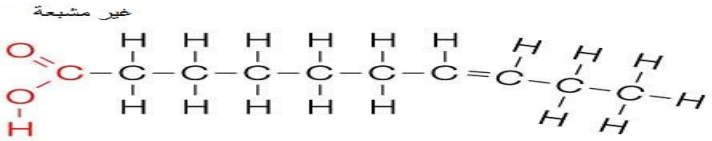
١- تغطي اوراق النبات لتجنب فقد الماء
٢- قرص العسل مصنوع من شمع النحل

الدهون المشبعة وغير المشبعة :

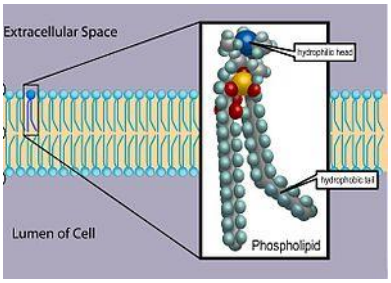
الدهون المشبعة	الدهون غير المشبعة
-هي دهون ذات سلاسل النهاية التي تتضمن روابط احادية فقط -عدم امكانية اضافة ذرات الهيدروجين الى النهاية -لا توجد روابط ثنائية مثل : حمض الستريك	-تحتوي على روابط ثنائية (واحدة على الاقل) -غير مرتبطة بالعدد الاقصى من ذرات الهيدروجين -يمكن ان تستوعب ذرة هيدروجين اضافية مثل : حمض الاوليبك (الزيتيك) -الدهون التي تتضمن اكثر من رابطة ثنائية واحدة في النهاية تسمى (الدهون غير المشبعة المتعددة)

- تعتبر نهايات الاحماض الدهنية التركيب الاساسي للدهون .





ISRAA ALDABBAGH



الدهون الفسفورية :

الاهمية : مسؤول عن تركيب غشاء الخلية ووظيفته .

- الدهون كارهة للماء وهذه خاصية مهمة علل :

لانها تجعل الدهون بمثابة حواجز في الاغشية الخلوية

الستيرويدات :

تشمل :

١- الكوليسترول
٢- الهرمونات مثل (التستوستيرون والاستروجين)
٣- الفيتامينات مثل فيتامين د

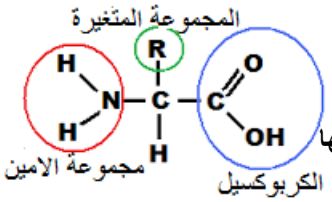
- الكوليسترول نقطة بداية لدهون اساسية مثل الفيتامين د والهرمونات مثل : التستوستيرون و الاستروجين.

البروتينات :

عبارة عن مركب يتكون من مركبات كربونية صغيرة تسمى الاحماض الامينية .

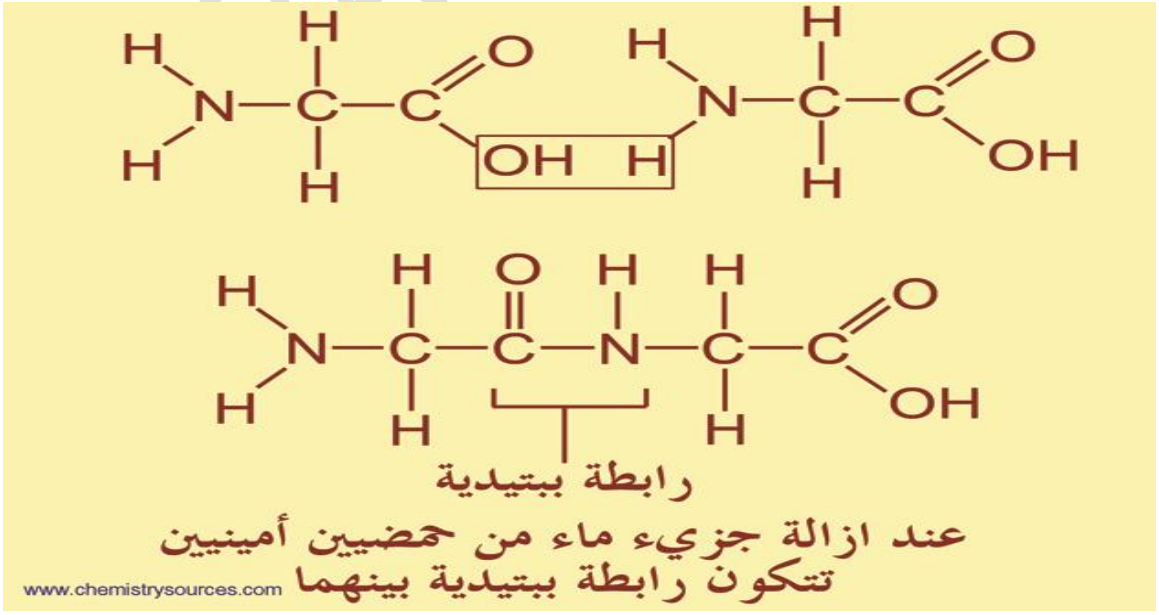
الاحماض الامينية :مركبات تتكون من كربون وهيدروجين واكسجين ونتروجين واحيانا كبريت .

- لكل الاحماض الامينية التركيب العام نفسه :



ذرة كربون مركزية مرتبط بها هيدروجين من جهة و مجموعة امين من جهة اخرى ومجموعة الكربوكسيل من جهة و المجموعة R هي التي تجعل كل حمض اميني مختلف عن الاخر

- هناك ٢٠ مجموعة R ونتيجة لذلك هناك ٢٠ حمض اميني فقط ومنها تتكون الاف البروتينات في الجسم .
- الرابطة الببتيدية :هي رابطة تساهمية تجمع الاحماض الامينية لتكون بروتينات حيث تربط بين مجموعة الامين لحمض اميني ومجموعة الكربوكسيل لاخر .



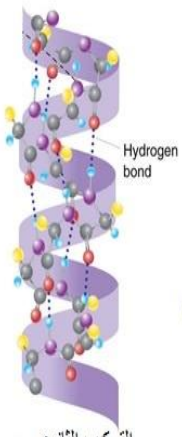
RAA ALDABBAGH

تركيب البروتين ثلاثي الابعاد :

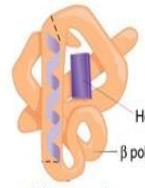
يضم تركيب البروتين اربعة مستويات بحسب المجموعة المتغيرة التي تحتوي عليها الاحماض الامينية المختلفة .

- **يتحدد التركيب الاساسي للبروتين بحسب :**
  ١- عدد الاحماض الامينية في السلسلة
  ٢- ترتيب اتحادها

التركيب الاولي(a)



التركيب الثانوي(b)



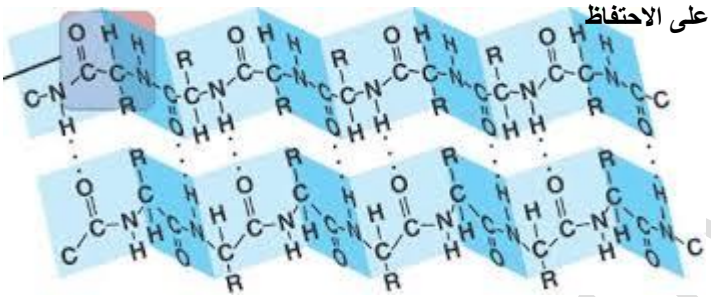
التركيب الثالثي(c)

تركيبات البروتين :

التركيب الرابعي (d)

١- التركيب الاولي :سلسلة الاحماض الامينية
٢- التركيب الثانوي :الحلزون والطية
٣- التركيب الثلاثي : كروي مثل الهيموجلوبين واحيانا الياف
٤- التركيب الرابعي :الاتحاد مع بروتينات اخرى

- **ملاحظة :يعتمد شكل البروتين على التفاعلات بين الاحماض الامينية وتساعد الروابط الهيدروجينية البروتين على الاحتفاظ بشكله .**



وظائف البروتينات:

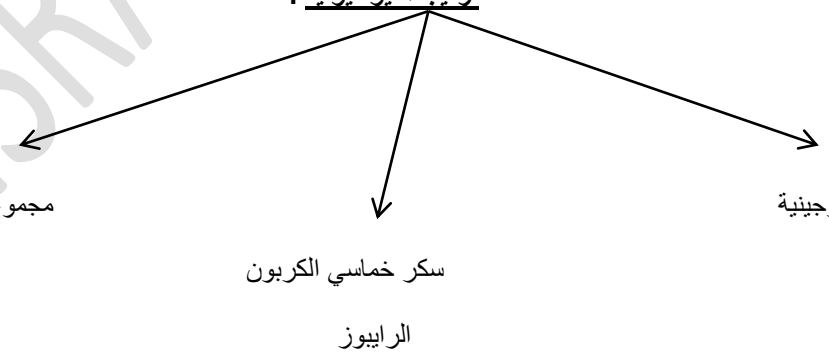
١- تكون العضلات والجلد والشعر
٢- توفر الدعم الهيكلي
٣- تنقل المواد والاشارات بين الخلايا
٤- تسرع التفاعلات الكيميائية
٥- تتحكم في نمو الخلايا

الاحماض النووية :

جزيئات ضخمة تعمل على تخزين المعلومات الوراثية ونقلها

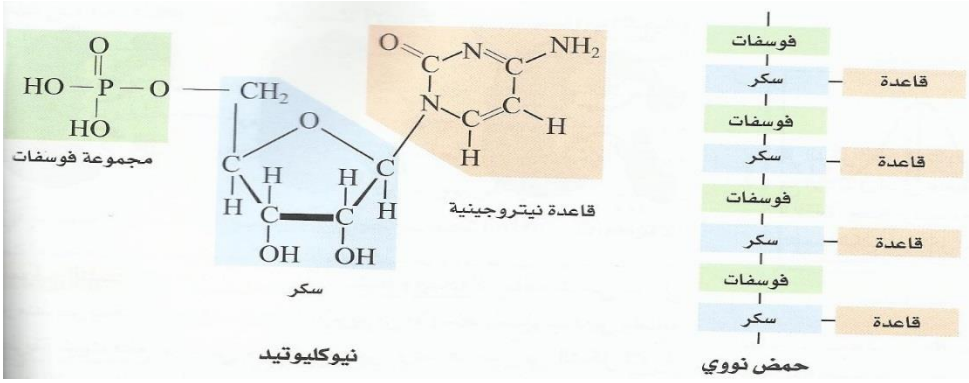
- **الوحدة البنائية هي النيوكليوتيدات .**
- **النيوكليوتيد :وحدات فرعية صغيرة متكررة تحتوي على الكربون والنتروجين والاكسجين والفسفور وذرات الهيدروجين .**

تركيب النيوكليوتيد :

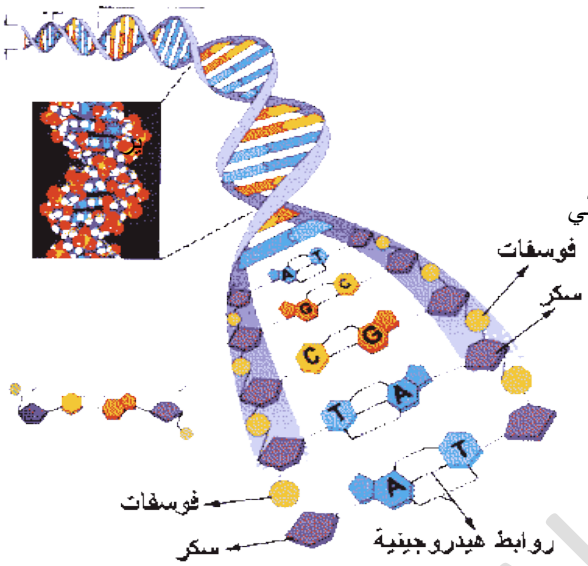


وجه المقارنة	DNA	RNA
نوع السكر	الرايبوز منقوص الاكسجين	الرايبوز
القواعد النتروجينية	A,T,G,C	A,U,G,C
عدد السلاسل	سلسلتين ملتفة	سلسلة واحدة

ISRAA ALJABBAGH



+

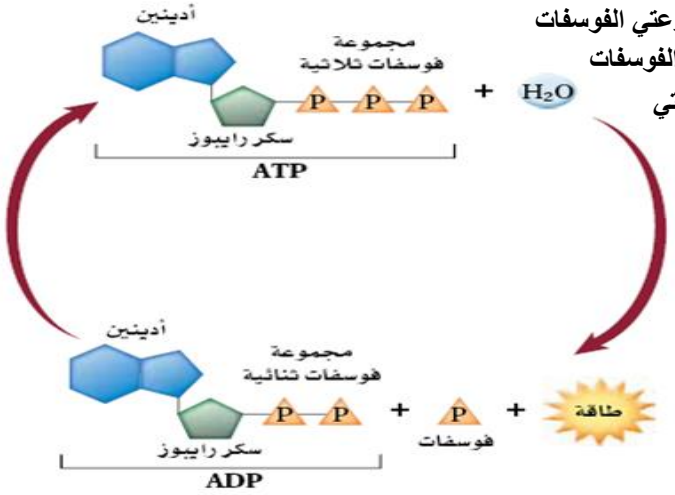


- يرتبط سكر النيوكليوتيد الاول مع الفوسفات للنيوكليوتيد التالي برابطة تساهمية.
- ترتبط القواعد النتروجينية المتقابلة ببعضها البعض بروابط هيدروجينية .

الادينوسين ثلاثي الفوسفات ATP :

نيوكليوتيد يحتوي على ثلاث مجموعات فوسفات وهو مخزن للطاقة الكيميائية التي تستخدمها الخلية في تفاعلات مختلفة .

- **تتحرر طاقة كبيرة عند كسر الرابطة بين مجموعتي الفوسفات الثالثة والثانية ويصبح ADP ادينوسين ثنائي الفوسفات**
- **تتحرر طاقة اقل عند كسر الرابطة بين مجموعتي الفوسفات الاولى والثانية ليصبح AMP ادينوسين احادي الفوسفات .**



ALDABBAGH

الاسئلة :

اولا : اختر الاجابة الصحيحة :

١- ينشا التركيب الاساسي للذرة نتيجة الجذب بين :
-الالكترونات والنيوترونات
-البروتونات والنيوترونات
-الالكترونات و البروتونات
-كل ما سبق

٢- اي مما يلي يوجد بنفس العدد في الذرة :
-عدد البروتونات والنيوترونات
-عدد البروتونات والالكترونات
-عدد الالكترونات والنيوترونات
-عدد الالكترونات والبروتونات والنيوترونات

٣- اي مما يلي مادة نقية لا يمكن تقسيمها الى مواد اخرى بالطرق الفيزيائية والكيميائية :
-المركب
-المركب التساهمي
-المركب الايوني
-العنصر

٤- اي العناصر اكثر وفرة في القشرة الارضية :
-الاكسجين
-الصوديوم
-السيليكون
-كاليسيوم

٥- اي العناصر اكثر وفرة في اجسام الكائنات الحية :
-الهيدروجين
-الكربون
-الاكسجين
-السيليكون

٦- في الجدول الدوري الاعمدة تسمى :
-الدورات
-المجموعات
-الصفوف
-لا شئ مما سبق

٧- العنصر ونظيره :
-يتشابهان في العدد الذري
-يتشابهان في العدد الكتلي
مختلفان في العدد الذري
-مختلفان بالخصائص الكيميائية

٨- ان الكربون الاكثر وفرة هو :
-الكربون ١٤
-الكربون ١٣
-الكربون ١٢
-كل ما سبق

٩- اختلاف عدد النيوترونات بين العنصر ونظيره :
-لايؤثر على شحنة الذرة
-يؤثر على شحنة الذرة
-لن يؤثر على استقرار النواة
-لا شئ مما سبق

١٠- تعتمد عروض الالعاب النارية المذهلة على مركبات مثل فلز :
-الصوديوم
-كاليسيوم
-السترونسيوم
-فرانسيوم

ISRA ALDABBAGH

١١- ان الاراضي الرطبة هي المصدر الاساسي لانتاج :

-الايثان -الميثان

-البروبان -البيوتان

١٢- ان التحليل الكهربائي للماء يؤدي الى انتاج غاز الهيدروجين والذي يستخدم في :

-خلايا وقود الهيدروجين -بطارية الهاتف

-علاج السرطان -لا شئ مما سبق

١٣- حتى تصبح الفلزات اكثر استقرارا فانها :

-تكتسب الكترونات -تفقد الكترونات

-تتشارك الكترونات -لا شئ مما سبق

١٤- ان الجزئ هو المركب الذي ترتبط فيه الذرات بعضها ببعض بروابط :

-ايونية -تساهمية

-فاندرفال -كل ما سبق

١٥- ان المركبات الايونية معظمها ..... بدرجة حرارة الغرفة :

-صلبة -سائلة

-غازية -كل ما سبق

١٦- ان الخاصية الاساسية للسوائل الايونية هي انها :

-تتبخر -لا تتبخر

-تطلق مواد كيميائية -امنة في التخزين

١٧- يستطيع ابو بريص تسلق الاسطح الناعمة بفعل :

-الروابط الايونية -الروابط التساهمية

-قوى فاندرفال -الرابطة الببتيدية

١٨- ان الرابطة التي تربط بين الهيدروجين والاكسجين في جزئ الماء الواحد هي :

-هيدروجينية -تساهمية

-فاندرفال -كل ما سبق

١٩- ان التغير الذي يغير شكل المادة وليس تركيبها هو :

-التغير الكيميائي -التغير الفيزيائي

-الكيميائي والفيزيائي -لا شئ مما سبق

٢٠- في التفاعل الطارد للحرارة :

-طاقة المتفاعلات تساوي طاقة النواتج -طاقة المتفاعلات اكبر من طاقة النواتج

-طاقة المتفاعلات اقل من طاقة النواتج -يمتص حرارة

ISRAA ALDABBAGH

٢١- الحفاز :
-يخفض طاقة التنشيط
-لايستهلك في التفاعل
-يسرع التفاعل
-كل ما سبق

٢٢- ان العوامل المؤثرة على الانزيم هي :
-درجة الحرارة
-الرقم الهيدروجيني
-تركيز المواد
-كل ما سبق

٢٣- يصعد الماء عبر جذوع الاشجار بفعل :
-التماسك
-التلاصق
-التوتر السطحي
-لا شئ مما سبق

٢٤- اي مما يلي محلول غروي :
-اللعاب
-الهواء
-الماء والرمل
-الدم

٢٥- ان الخليط غي المتجانس الذي تظل فيه المكونات متمايزة هو:
-الغروي
-المعلق
-المحلول
-كل ما سبق

٢٦- ان المخاليط التي تحافظ على PH ضمن حدود معينة هو :
-الغروي
-المعلق
-المنظم
-الغروي

٢٧- ان الجزيئات الضخمة هي :
-المونوميرات
-جزيئات كربونية صغيرة
-بوليميرات
-وحدات بنائية

٢٨- ان السكر المتعدد الذي يحتوي على النتروجين هو :
-الجلايكوجين
-السيليلوز
-الكيتين
-السكروز

٢٩- ان الجزيئات الضخمة التي تحتوي بشكل اساسي على كربون وهيدروجين هي :
-الكربوهيدرات
- البروتينات
-الدهون
-الاحماض النووية

٣٠- ان حمض الاوليك يحتوي على رابطة ثنائية :
-واحدة
-اثنتان
-ثلاثة
-اربعة

٣١- في ثنائي الببتيد تتكون الرابطة الببتيدية بين :
-مجموعة الامين لحمض اميني والهيدروجين لاخر
-مجموعة الامين لحمض والكربوكسيل لاخر
-مجموعة الكربوكسيل للحمضين الامينين
-مجموعة الامين للحمضين الامينين

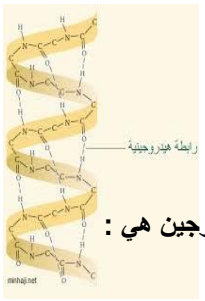
ISRAA ALDABBAGH

٣٢- ان الروابط التي تساعد البروتين على الاحتفاظ بشكله هي :

-التساهمية -الببتيدية

-الهيدروجينية -الايونية

٣٣- ان الشكل التالي يبين احد تراكيب البروتينات وهو :



-التركيب الاولي -التركيب الثانوي

-التركيب الثلاثي -التركيب الرابعي

٣٤- ان وحدات الكربون الصغيرة التي تحتوي على الكربونوالنتروجين والاكسجين والفسفور والهيدروجين هي :

-الاحماض الامينية -الاحماض الدهنية

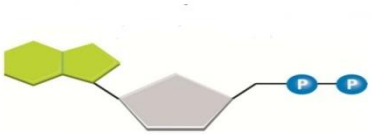
-النيوكليوتيدات -الجلوكوز

٣٥- ترتبط سلسلتي DNA بروابط :

-تساهمية -هيدروجينية

-ايونية -ببتيدية

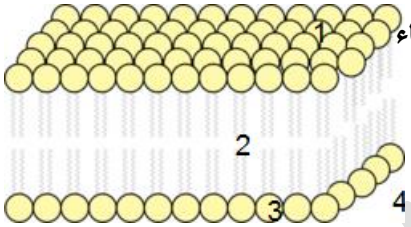
٣٦- ان الجزئ الموضح في الشكل هو :



-نيوكليوتيد DNA -نيوكليوتيد RNA

ATP- ADP-

٣٧- استخدم الرسم التوضيحي للاجابة عن الاختيارين التاليين :



- اي من الارقام يمثل موقعا قد تتوقع فيه وجود مواد غير قابلة للذوبان في الماء

١-

٢-

٣-

٤-

- ما تاثير كون الاطراف القطبية و النهايات غير القطبية لجزيئات الدهون الفسفورية في الرسم ؟

-يسمح ذلك بتحرك البروتينات الناقلة بسهولة عبر الغشاء

-يسمح ذلك بالسيطرة على حركة المواد عبر الغشاء

-يسمح ذلك بمساعدة الخلية في الحفاظ على خصائصها الشكلية

-يسمح ذلك بتكون المزيد من الحيز المتوافر داخل طبقة الدهون الفسفورية المزدوجة

٣٨- استخدم المعادلة غير المكتملة للاجابة عن السؤالين التاليين :

- $CH_4 + 4CL_2 \longrightarrow .....HCL + ...CCL_4$ المعادلة التالية حذفت المعاملات من النواتج

ما المعامل الصحيح لحمض HCL ؟

١- ٢- ٣- ٤-

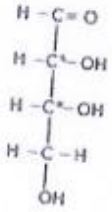
- ما الحد الادنى لعدد ذرات الكلور CL اللازمة للتفاعل المبين في المعادلة ؟

١- ٢- ٣- ٤-

٣٩- افترض ان الشكل الاكثر شيوعا للعنصر X هو X-97 ما الذي يحتوي عليه نظيره X-99 بكمية اكبر ؟

-النيوترونات -البروتونات -الالكترونات -الشحنة الاجمالية

ISRAA ALDABBAGH



٤٠- تمعن المخطط التالي والذي يبين صيغة جزيئية صحيحة اذا كان للجزي ست ذرات كربون :

$C_6H_8O_4$-

$C_6H_{10}O_6$-

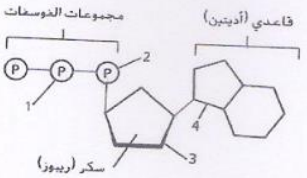
$C_6H_{12}O_4$-

$C_6H_{12}O_6$-

٤١-لذرة الكربون اربعة الكترونات في مستوى الطاقة الخارجي بينما لذرة الفلور سبعة الكترونات اي من المركبات التالية يرجح ان يتكون من اتحاد الكربون والفلور :

CF2- CF3- CF4- CF5-

٤٢- لتحرير الطاقة التي تستهلك في جسم الكائن الحي ما المجموعتان اللتان يجب كسر الرابطة بينهما في جزئ ATP :



-١و٢

-٢و٣

-٢و٤

-٣و٤

٤٣- مادور الرقم 1 في نشاط الانزيم :

-يبطا سرعة التفاعل

-يوفر مزيد من المواد المتفاعلة

-يوفر بقعة فريدة لارتباط المادة المتفاعلة بالانزيم

-يرفع طاقة تنشيط التفاعل

٤٤- يساعد الماء على حفظ درجة حرارة الاجسام :

-مرتفعة -متدنية

-دون درجة التجمد -مستقرة

٤٥- ان العنصر الذي يرتبط بنفسه بحيث يشكل سلاسل طويلة وحلقات هو :

-النتروجين -الهيدروجين

-الكربون -الاكسجين

٤٦- تتميز الدهون عن غيرها من الجزيئات بانها :

-تحتوي على الكربون والهيدروجين والاكسجين بنسبة ١:٢:١

-لا تذوب في الماء

تذوب في الماء

-تخلو جزيئاتها من سلاسل كربون

٤٧- معظم الانزيمات هي :

-دهون -دهون مفسفرة

-بروتينات -كربوهيدرات

ISRA ALDABBAGH

٤٨- الحمض هو محلول يحتوي على مقدار اكبر من :
-ايونات الهيدروجين بالنسبة لايونات الهيدروكسيد -ايونات هيدروكسيد نسبة لايونات الهيدروجين
-ايونات الصوديوم نسبة للهيدروكسيد -ايونات هيدروكسيد نسبة للصوديوم

٤٩- اي من المواد التالية قلوية :
-الماء النقي -الخل -الامونيا -البول

٥٠- عندما يكون كلوريد الصوديوم مذابا في الماء ، ايونات الصوديوم تنجذب الى :
-ذرات اكسجين الماء -تنجذب لبعضها
-تنجذب للهيدروجين -لاتنفصل عن كلوريد الصوديوم

٥١- عند ملئ كوب بالماء حتى الحافة يبدو محدبا عند جوانب الكوب بسبب :
-الخاصية الشعرية -التلاصق
-التماسك -الطاقة الحرارية

٥٢- يطلق الادينوسين ثلاثي الفوسفات طاقة كبيرة عندما :
-تضاف اليه مجموعة فوسفات -يفقد مجموعتين فوسفات
-يفقد مجموعة فوسفات -يحقق تفاعل اتحاد

٥٣- الاشكال والوظائف المختلفة العائدة للبروتينات تحددها :
-مجموعات R للاحماض الامينية -مجموعة الامين للحمض الاميني
-مجموعة الكربوكسيل للحمض الاميني -احتواؤها او عدم احتوائها على احماض امينية

٥٤- معظم الانزيمات :
-تتبدل بفعل التفاعلات التي تقوم بتحفيزها -تزيد من طاقة التنشيط للتفاعل
-تقوي الروابط الكيميائية في المواد المتفاعلة -حساسة تجاه التغيرات في درجة الحرارة وph

٥٥- الوظيفة الاكثر اهمية للاحماض النووية :
-تحفيز التفاعلات الكيميائية -تشكيل حاجز بين داخل الخلية وخارجها
-خزن الطاقة -خزن المعلومات المتعلقة بالوراثة وبناء البروتين

٥٦- المادة التي تحقق معادلة كميات صغيرة من الاحماض اوالقواعد عندما تضاف الى محلول معين هي :
-قلوية -مذيبة -محفزة -منظمة

٥٧- الماء مذيب عالمي لانه :
-قطبي -يذيب مركبات ايونية
-يذيب مواد قطبية -كل ما سبق

٥٨- تقوم الانزيمات بخفض طاقة التنشيط عن طريق :
-الارتباط بالمادة المتفاعلة واضعاف الروابط داخلها
-التغير الكيميائي والتفاعل مع المتفاعلات
-تعديل درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني
-الارتباط بالمادة المتفاعلة بشكل دائم وانتاج جزئ كبير جدا

ISRAA ALDABBAGH

٥٩- المادة التي تخزن في صورة جلايكوجين في الحيوان ونشا في النبات هي :
-الكحول -السيلولوز -الجلوكوز -الفوسفات

٦٠- ان تغير مجرى تفاعل بحيث تتدنى طاقة التنشيط المطلوبة :
-هو خرق لقوانين الطبيعة
-يستلزم درجات حرارة اكثر ارتفاعا من تلك التي تتوفر داخل الخلايا
-يحدث فقط عندما تضاف مادة متفاعلة بسرعة الى المزيج التفاعلي
-يتحقق عبر تاثير المواد المحفزة على المواد المتفاعلة

٦١-المحاليل المنظمة :
-ذات اهمية ضئيلة نسبيا للكائن الحي -تتكون عند اطلاق عدد كبير من ايونات الهيدروكسيد
-تتكون عند اطلاق عدد كبير من ايونات الهيدروجين -تمنع التفاوتات الكبيرة في PH

٦٢-الدهون تذوب في :
-الماء -الماء المالح -الزيت -كل ماسبق

٦٣- اي جزئ عضوي مما يتعلق بالدهون :
-الاحماض الامينية -النيوكليوتيدات
-سلاسل CH2 -السكريات

ثانيا :علل ما يلي تعليلا علميا دقيقا :

١- الذرة متعادلة كهربائيا

.....

٢- للكربون ١٤ اهمية لتحديد عمر الاحافير

.....

.....

٣- تكون روابط كيميائية بين الذرات

.....

٤- تصبح الذرة التي تفقد الكترون ايونا ذو شحنة موجبة

.....

٥- للايونات اهمية كبيرة

.....

.....

٦- السوائل الايونية اهمية في تطبيقات الحياة اليومية

.....

ISRAA ALDABBAGH

٧- يستطيع ابو بريص تسلق الاسطح الناعمة

.....

.....

٨- يجب تن تظهر جميع المعادلات التوازن في الكتلة

.....

٩- في كل تفاعل كيميائي يحدث تغير في الطاقة

.....

١٠- تحدث بعض التفاعلات الكيميائية ببطا شديد رغم اهميتها

.....

١١- الانزيم متخصصة بتفاعل معين فقط

.....

.....

١٢- الشكل المنحنى لجزيئات الماء

.....

.....

١٣- تستطيع الاسماك العيش في المياة التي يغطيها الجليد

.....

.....

١٤- يعتبر الماء مذيب عالمي

.....

١٥- تستطيع الحشرات الصغيرة واوراق الاشجار الطفو فوق الماء

.....

.....

١٦- ينتقل الماء للاعلى عبر جذوع الاشجار العالية

.....

.....

١٧- PH الدم دايما يبقى اقل من ٧.٤

.....

ISRAA ALDABBAGH

١٨- التنوع الهائل في مركبات الكربون

.....

.....

١٩- تعتبرالحياة على كوكب الارض معتمدة على الكربون

.....

٢٠- تركيب السيلولوز مهم لوظيفته

.....

.....

٢١- الدهون تكون بمثابة حواجز في الاغشية الخلوية

.....

٢٢- يتكون الماء عند تكون الرابطة الببتيدية بين حمضين امينين

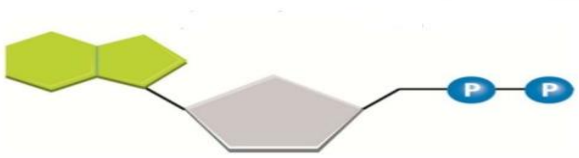
.....

.....

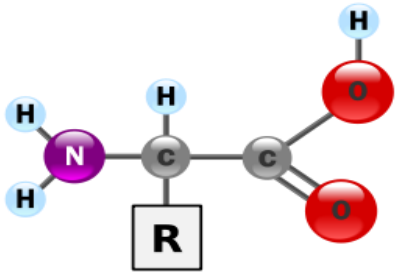
٢٣- تحتاج الكائنات الحية الى الامداد المستمر بالطاقة رغم ان كثير من التفاعلات الكيميائية في الخلية طاردة للطاقة

.....

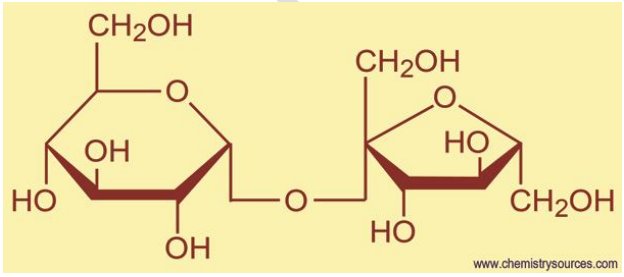
ثالثا : اكتب اسماء المركبات التالية :



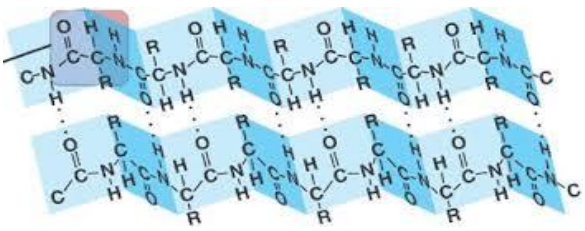
.....



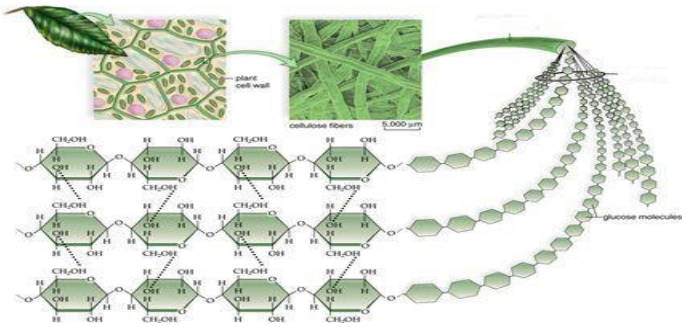
.....



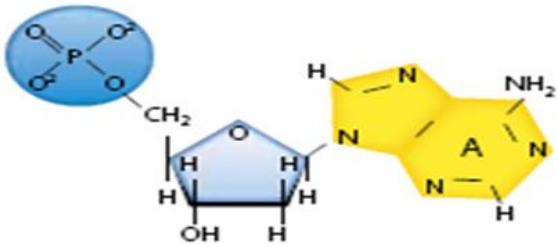
.....



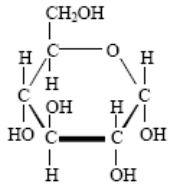
.....


plant cell wall
cellulose fibers
5,000 µm
glucose molecules

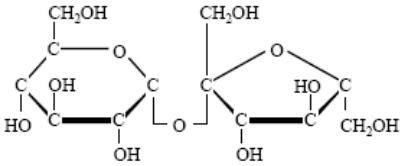
.....



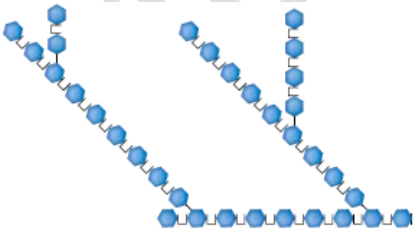
.....



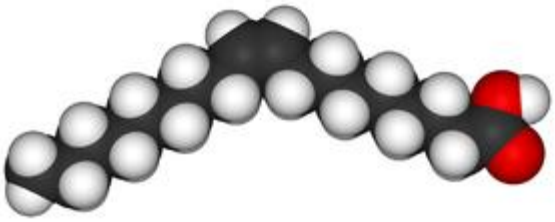
.....



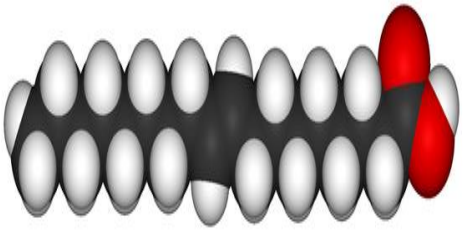
.....



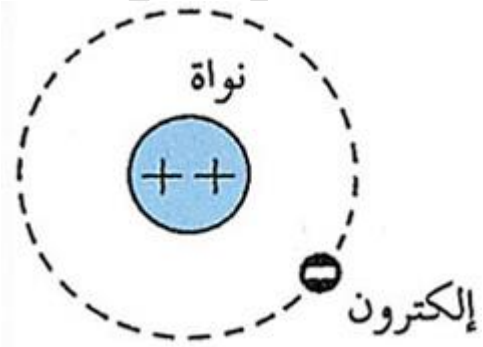
.....



.....



.....


نواة
++
إلكترون

.....

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
حمضي
متعادل
قاعدي
تزداد قوة المحلول الحمضي
تزداد قوة المحلول القاعدي

.....

رابعا : اكتب المصطلح العلمي المناسب :

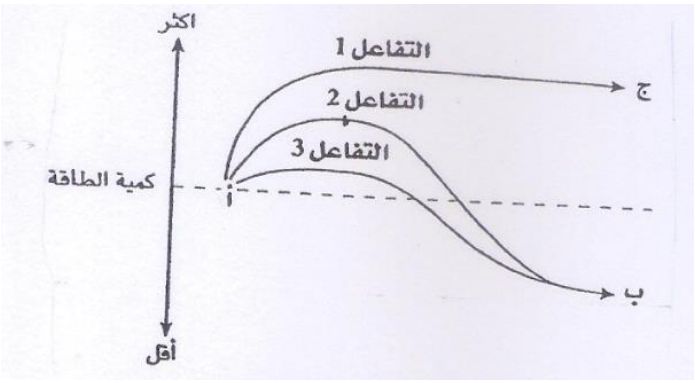
١- .....وحدة بناء المادة
٢- .....جسيمات موجبة الشحنة توجد في النواة
٣- .....جسيمات غير مشحونة توجد في النواة
٤- .....جسيمات سالبة الشحنة توجد خارج النواة
٥- .....مادة نقية لا يمكن تقسيمها الى مواد اخرى بالطرق الكيميائية او الفيزيائية
٦- .....جدول يحتوي على دورات و مجموعات
٧- .....ذرات عنصر ما تختلف في عدد النيوترونات
٨- .....نظائر تطلق اشعاعا
٩- .....مادة نقية تتكون عندما يتحد عنصران مختلفان او اكثر
١٠- .....الرابطة التي تتكون عند مشاركة الالكترونات بين الذرات
١١- .....القوى التي تربط المواد بعضها ببعض
١٢- .....مركب ترتبط فيه الذرات بروابط تساهمية
١٣- .....تجاذب كهربائي بين ذرتين او مجموعة ذرات مختلفة الشحنة
١٤- .....مواد تتكون بسبب الروابط الايونية
١٥- .....مواد امنة في التعامل والتخزين والاستعمال وصديقة للبيئة
١٦- .....عملية تتخذ فيها الذرات او مجموعة من الذرات ترتيبا جديدا يتسبب في تكوين مواد جديدة
١٧- .....تغير لايؤدي ال تغير تركيب المادة بل شكلها فقط
١٨- .....المواد الكيميائية التي يبدا بها التفاعل
١٩- .....المواد الكيميائية المتكونة اثناء التفاعل
٢٠- .....الحد الادنى من الطاقة اللازمة لكي تكون المتفاعلات نواتج
٢١- .....تفاعل يطلق طاقة حرارية
٢٢- .....تفاعل يمتص طاقة حرارية
٢٣- .....مادة تقلل من طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل
٢٤- .....حفازات حيوية تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي
٢٥- .....موقع ترتبط فيه المادة المتفاعلة مع الانزيم
٢٦- .....انزيم هضم موجود في اللعاب
٢٧- .....جزيئات تتوزع فيها الشحنات بشكل غير متساوي
٢٨- .....تفاعل ضعيف بين ذرة هيدروجين من جهة وذرة فلور او اكسجين او نتروجين من جهة اخرى
٢٩- .....مزيج يتكون من مادتين او اكثر بحيث تحتفظ كل مادة بخصائصها وميزاتها الفردية
٣٠- .....اسم اخر للخليط المتجانس
٣١- .....خليط غير متجانس لا تترسب فيه الجسيمات
٣٢- .....مواد تطلق ايونات الهيدروجين الموجبة عند ذوبانها في الماء
٣٣- .....مواد تطلق ايونات الهيدروكسيد السالبة عند ذوبانها في الماء
٣٤- .....قياس تركيز ايونات الهيدروجين في محلول ما
٣٥- .....مخاليط تتفاعل مع الاحماض او القواعد للحفاظ على PH
٣٦- .....مركبات تحتوي على الكربون
٣٧- .....علم يدرس مركبات الكربون
٣٨- .....جزيئات تتكون من وحدات متكررة من مركبات متماثلة او شبه متماثلة
٣٩- .....مركبات تتكون من كربون وهيدروجين واكسجين بنسبة ١:٢:١
٤٠- .....جزيئات ضخمة تتكون من كربون وهيدروجين بشكل اساسي

ISRAA ALBABAGH

٤١- .....مركبات صغيرة تتكون من كربون وهيدروجين واكسجين ونتروجين واحيانا كبريت
٤٢- .....رابطة تربط بين حمضين امينيين
٤٣- .....رابطة تحافظ على شكل البروتين
٤٤- .....جزيئات ضخمة تخزن المعلومات الوراثية
٤٥- .....وحدات فرعية صغيرة تحتوي على كربون وهيدروجين واكسجين ونتروجين وفسفور
٤٦- .....نيوكليوتيد يحتوي على ثلاثة مجموعات فوسفاتية

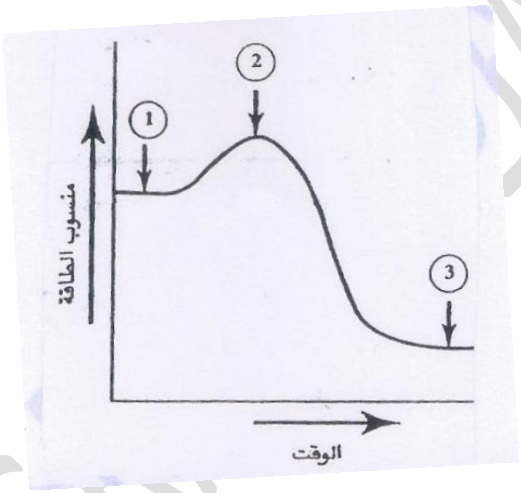
خامسا : اجب عن الاسئلة التالية :

١- تمعن الشكل التالي ثم اجب عن الاسئلة :



- التفاعل ١ في الشكل البياني هو :
-تفاعل يخزن طاقة
-يتطلب طاقة تنشيط اكثر مما يتطلبه التفاعل ٢
-كل ما سبق

٢- تمعن الرسم التالي ثم اجب عن الاسئلة :



- يعرض الرسم البياني مستويات الطاقة النسبية للمواد الناتجة والمواد المتفاعلة في التفاعل الكيميائي التالي
أ+ب ⟵ ج+د اكتب الاجوبة عن الاسئلة التالية في الفراغات المناسبة :
  - اي المواد (ا،ب،ج،د) توجد عند النقطة ١ من الرسم البياني ؟.....
  - اي المواد (ا،ب،ج،د) توجد عند النقطة ٣ من الرسم البياني ؟.....
  - لماذا تقع النقطة ٢ عند مستوى طاقة اعلى من النقطة ١؟.....
  - لماذا تقع النقطة ٣ عند مستوى طاقة اقل من النقطة ١ ؟.....
  - ارسم خطا مقطعا على الرسم البياني يشير الى امكانية تغير مستوى الطاقة لهذا التفاعل في حال غياب الانزيم الذي يحفز التفاعل

ISRA JABBAGH

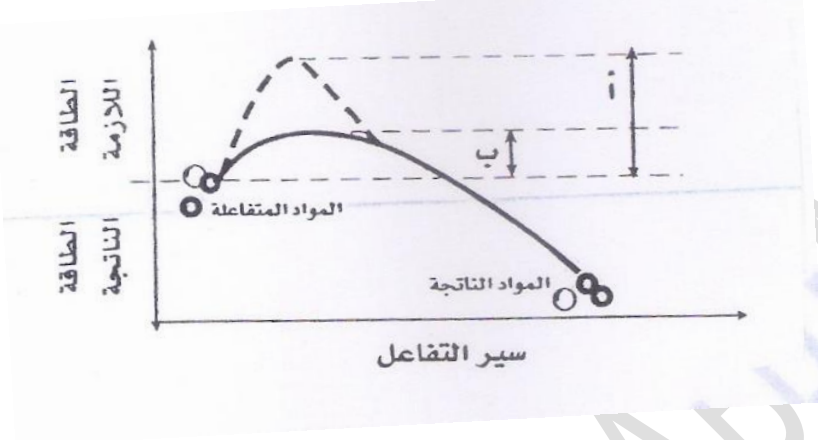
٣- يمكن للسكروز سكر الطعام ان يتفاعل مع الماء لينتج مركبين هما الجلوكوز والفركتوز الا انه عندما نضيف السكر للماء يتم التفاعل بشكل محدود جدا لماذا يحدث هذا التفاعل ببطا ؟الام نحتاج لتسريع هذا التفاعل ؟

.....

.....

٤- استخدم الرسم البياني التالي للاجابة عن الاسئلة التالية :

هذا الرسم يمثل تغيرات الطاقة التي تحدث مع تقدم التفاعل الكيميائي :



- الام يشير السهم أ ؟.....
- الام يشير السهم ب ؟.....
- هل التفاعل طارد ام ماص للحرارة ؟.....

٥- ارسم جزيئات ماء موضحا الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء

٦- كيف يمكن للتنوع في المركبات العضوية ان يختلف اذا كان للكربون سبعة الكترونات في مستوى الطاقة الخارجي بدلا من اربعة ؟

.....

.....

ISRAA ALDABBAGH

٧- اجب عن الاسئلة التالية :

- ما اشكال الخزن والطاقة السريعة للكربوهيدرات لدى الحيوانات ؟وكيف ترتبط هذة الاشكال من حيث التركيب ببعضها ؟

.....

.....

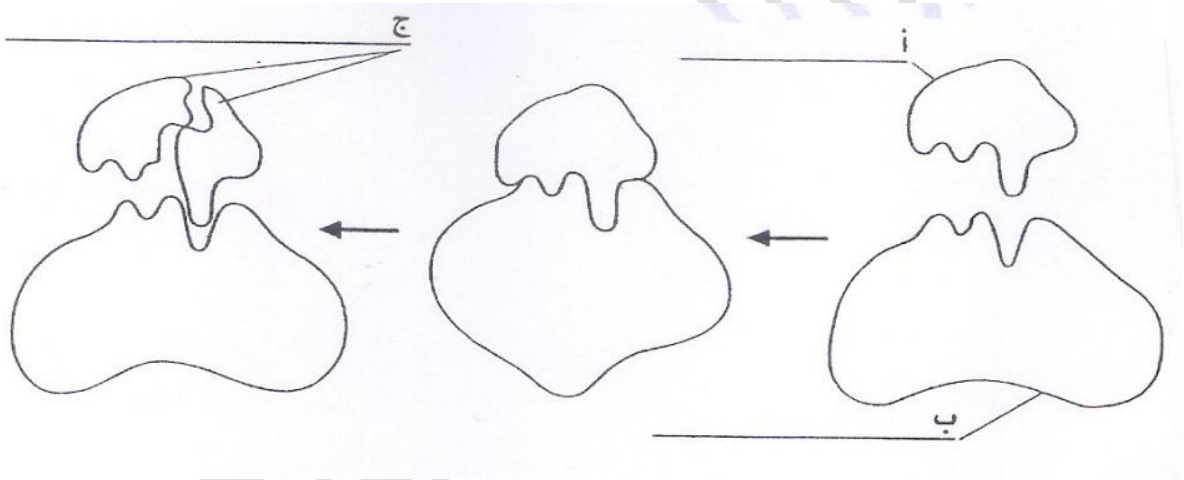
- كم صنفا من الوحدات البنائية في الجلايكوجين ؟.....
- كم صنفا من الوحدات البنائية في البروتينات ؟.....
- ما المركب الذي يكون معظم الغشاء الخلوي ؟ كيف يتوافق هذا المركب مع وظيفة الغشاء ؟

.....

.....

- ما نوع الجزئ الذي تتكون منه الستيرويدات ؟.....
- اعط مثالين على الستيرويدات .....و.....
- ضع تسمية لكل جزء من الرسم في الفراغات ا و ب وج :

هذا الرسم يظهر التفاعل بين انزيم ومادة متفاعلة اثناء تفاعل كيميائي

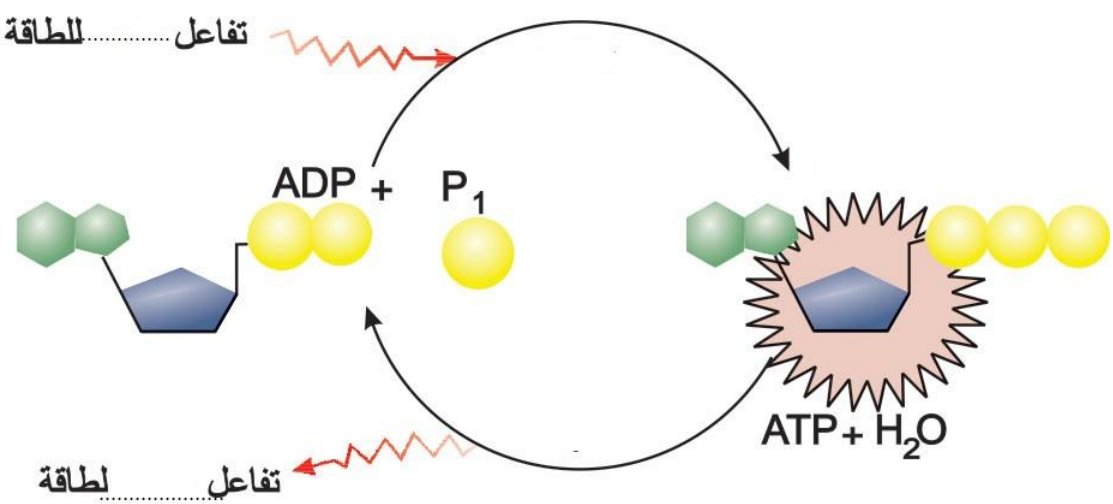


- يمكن لدرجات الحرارة المرتفعة ان تضعف الروابط بين الاجزاء المختلفة لجزئ بروتيني مما يبدل شكل هذا الجزئ كيف يمكن لهذا التغير ان يؤثر على فاعلية انزيم معين ؟

.....

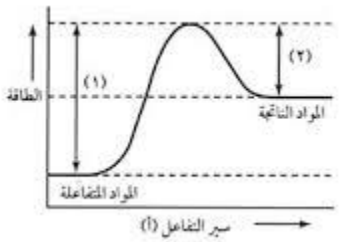
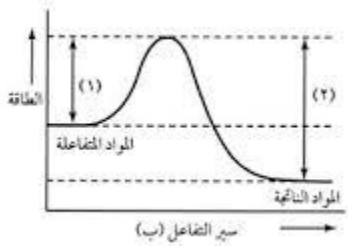
.....

٨- تمعن الرسم التالي الذي يبين مركب ATP تمعنه جيدا ثم اجب عن ما يلي :

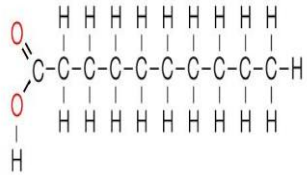
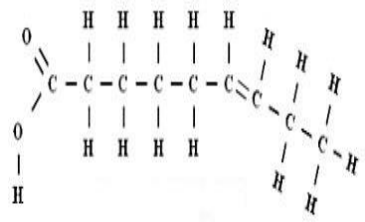


- اكتب في الفراغات تفاعل (ماص – طارد)
- اي تفاعل يمثل تكوين ATP واي تفاعل يمثل تفكيكه حدد ذلك على الرسم

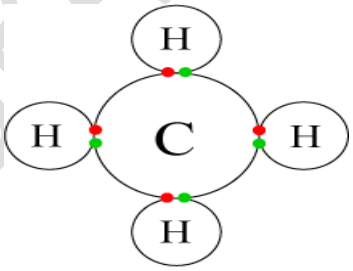
٩- تمعن الجدول التالي ثم اجب عن الاسئلة :

وجه المقارنة		
نوع التفاعل		
مقدار طاقة التنشيط		
مقدار طاقة النواتج		

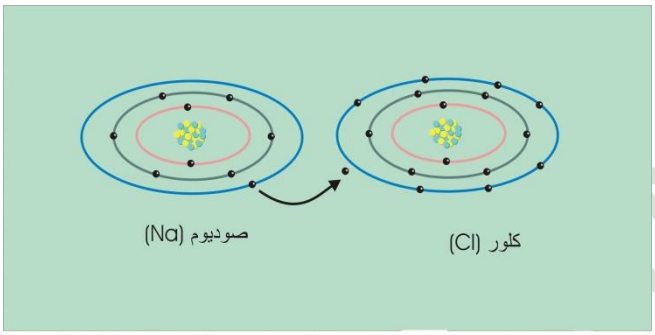
١٠- اكمل المقارنة التالية :

وجه المقارنة		
اسم الجزئ		
نوع الروابط		

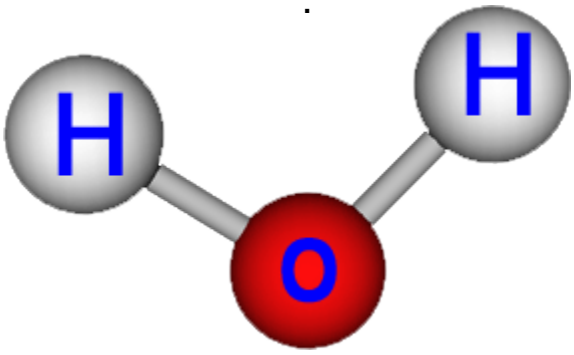
١١- اكتب نوع الرابطة لكل مما يلي :



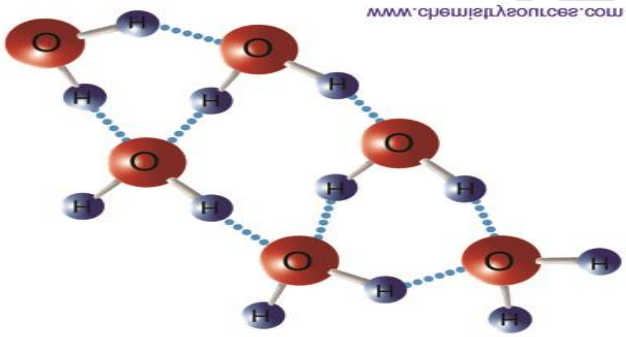
.....



.....



.....



.....

تجربة مصغرة 1

الوقت المقدَّر 15 min

مواد إضافية عسل، حليب، بطاطس، زبد، تفاح، بودنج خالٍ من السكر، مواد لحمل الأواني الزجاجية الساخنة

احتياطات السلامة ناقش المخاوف المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل. يجب أن تتضمن تعليمات ما قبل التجربة مراجعة تحضير حمام المياه الساخنة وتعليمات التعامل مع الأواني الزجاجية الساخنة والتنبيه بشأن إمكانية اتساخ الجلد والملابس بسبب محلول بندكت(Benedict) وضرورة التعامل معه بحذر.

استراتيجيات التدريس

- وفِّر مجموعة متنوعة من الأطعمة السائلة. واجمع نتائج الطلاب لمناقشتها.
- اشرح للطلاب أن تغيُّر لون محلول بندكت (Benedict) من الأزرق الداكن إلى الأصفر أو البرتقالي أو الأحمر عند إضافته إلى الطعام وتسخينه يدلّ على وجود سكريات بسيطة في الطعام.

التنظيف والتخلص من المخلفات

كلِّف الطلاب أن يسكبوا كل المحاليل في الأواني المُخصَّصة لها والتخلص منها بعد ذلك بالطريقة الملائمة. واطلب منهم كذلك أن يغسلوا أيديهم جيدًا بعد لمس المواد الكيميائية والأواني الزجاجية.

التحليل

1. ستستند الإجابات إلى الأطعمة المختبَرة. وينبغي أن يكتشف الطلاب أن العسل والتفاح يحتويان على الجلوكوز.
2. قد يحصل الطلاب على نتيجة إيجابية لأن بعض الأطعمة الخالية من السكر تحتوي على سكر فاكهة طبيعي.

المفردات

أصل الكلمة

الذرة atom

مشتقة من الكلمة اليونانية *atomos*، وتعني لا يتجزأ

تميل بعض الذرات إلى منح إلكترونات أو اكتسابها بسهولة أكبر من غيرها. راجع الجدول الدوري للعناصر في الجزء الداخلي للغلاف الخلفي لهذا الكتاب. وتميل العناصر المحددة على أنها فلزات إلى منح الإلكترونات. في حين تميل العناصر المحددة على أنها لافلزات إلى قبول الإلكترونات. ويكون للمركّبات الأيونية الناتجة خصائص فريدة. فعلى سبيل المثال يذوب معظمها في الماء. عندما تذوب المركّبات الأيونية في محلول تتكسّر إلى أيونات ويمكن أن تنقل هذه الأيونات تيارًا كهربائيًا. وتكون معظم المركّبات الأيونية، مثل كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) بلورية الشكل في درجة حرارة الغرفة. وتكون درجات انصهار المركّبات الأيونية بشكل عام أعلى من درجات انصهار المركّبات الجزيئية المتكوّنة عن طريق الروابط التساهمية.

الربط بعلوم الأرض على الرغم من أن معظم المركّبات الأيونية تكون صلبة عند درجة حرارة الغرفة، تكون المركّبات الأيونية الأخرى سائلة عند درجة حرارة الغرفة. وتتكوّن السوائل الأيونية، مثل نظيراتها الصلبة، من أيونات موجبة الشحنة وأخرى سالبة الشحنة. فضلًا عن ذلك، تتمتّع السوائل الأيونية بفوائد مهمة في تطبيقات الحياة اليومية لأنها تعتبر مذيبات آمنة وصديقة للبيئة يمكن أن تحل محل المذيبات الضارة الأخرى. والخاصية الأساسية في المذيبات السائلة الأيونية هي أنها لا تتبخر ولاتطلق المواد الكيميائية في الغلاف الجوي. إنّ معظم السوائل الأيونية آمنة في التعامل والتخزين ويمكن إعادة تدويرها بعد الاستخدام. لهذه الأسباب، تكون السوائل الأيونية جذابة للصناعات المراعية للبيئة.

✓ **التأكد من فهم النص** قارن بين السوائل والمواد الصلبة الأيونية.

تجربة مصغرة 1

اختبار اكتشاف وجود السكريات البسيطة

ما الأطعمة الشائعة التي تحتوي على الجلوكوز؟ الجلوكوز هو سكر بسيط يمد الخلايا بالطاقة. في هذه التجربة، ستستخدم كاشفًا يُسمّى محلول بندكت (Benedict). يدل على وجود مجموعات CHO- (الكربون، الهيدروجين، الأكسجين). ويدل تغير اللون على وجود الجلوكوز والسكريات البسيطة الأخرى في الأطعمة الشائعة.

الإجراءات

1. حدد المخاطر المتعلّقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. أنشئ جدول بيانات على أن تكون عناوين الأعمدة هي: المادة الغذائية وتوقع وجود السكر، الملاحظات والنتائج.
3. اختر أربع **مواد طعام** من بين تلك التي يقدمها المعلم. اقرأ ملصقات الأطعمة وتوقع وجود السكر البسيط في كل طعام. وسجّل توقعك.
4. **جهّز** وعاء الماء ساخن درجة حرارته بين 40°-50°C مستخدمًا **سخانًا كهربائيًا** وإناء **سعته** 1000 mL.
5. قم بتسمية **أنابيب الاختبار** الأربعة. وأحضر **مخبارًا مدرّجًا**. أضف 10 mL من المواد الغذائية المختلفة إلى كل أنبوب اختبار. ثم أضف 10 mL من الماء المقطر. وحرّك برفق للمزج.
6. أضف 5 mL من محلول بندكت (Benedict) إلى كل أنبوب. واستخدم **عصا تحريك** نظيفة لمزج المحتويات.
7. باستخدام **حوامل أنابيب الاختبار**، قم بتدفئة أنابيب الاختبار في وعاء الماء الساخن لمدة دقيقتين إلى ثلاث دقائق. وسجّل الملاحظات والنتائج.

التحليل

1. **فسّر البيانات** هل يحتوي أي من الأطعمة على سكريات بسيطة؟ اشرح ذلك.
2. **التفكير الناقد** هل يمكن أن تكون نتيجة اختبار غذاء مكتوب عليه "خالٍ من السكر" إيجابية باستخدام محلول بندكت (Benedict) كمؤشر؟ اشرح ذلك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

ضعاف السمع عند إجراء التجربة المصغرة الواردة في هذه الصفحة، قلّل من الضوضاء في الصف. فهذا من شأنه أن يسمح للطلاب ضعاف السمع بأن يتواصلوا بسهولة أكبر مع أفراد مجموعاتهم وأن يسمعوا التعليمات التي توجّهها.

✓ **التأكد من فهم النص** تكون معظم المركّبات الأيونية صلبة في درجة حرارة الغرفة. أما السوائل الأيونية، فتكون سائلة في درجة حرارة الغرفة. وكلاهما يحتوي على أيونات موجبة وسالبة الشحنة. تذوب المواد الصلبة بسهولة في الماء ويمكن أن تنتقل التيار الكهربائي. أمّا السوائل الأيونيّة فاستخدامها آمن ولا تتبخر ولا تبعث مواد كيميائية في الغلاف الجوي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 210 1/4/2017 12:12:19 PM

قوى فاندرفال

سبق وتعلّمت أن الأيونات الموجبة والأيونات السالبة تتكوّن بناء على قدرة الذرة على جذب الإلكترونات. فإذا كانت قوة جذب نواة الذرة للإلكترون ضعيفة، فإنها ستمنح الإلكترون الذي لديها للذرة ذات قوة الجذب الأقوى. وبالمثل، فإن عناصر الرابطة التساهمية لا تجذب الإلكترونات بالتساوي. تذكّر أيضًا أن الإلكترونات في الجزيء تتحرك عشوائيًا حول الأنوية، وقد تؤدي حركتها هذه إلى توزيع غير متساوٍ لسحابة الإلكترونات حول الجزيء، مما يكوّن مناطق مؤقتة ذات شحنات موجبة وسالبة.

عندما تقترب الجزيئات بعضها من بعض، تؤدي قوى الجذب بين المناطق السالبة والموجبة الشحنة هذه إلى سحب الجزيئات وربطها معًا. وتُسمّى قوى الجذب هذه بين الجزيئات باسم **قوى فاندرفال**، تيمنًا بعالم الفيزياء الهولندي يوهانس فاندرفال، الذي كان أول من وصف هذه الظاهرة. تعتمد قوة الجذب على حجم الجزيء، شكله وقدرته على جذب الإلكترونات. وعلى الرغم من أن قوى فاندرفال ليست بقوة الروابط التساهمية والأيونية، إلا أنها تلعب دورًا مهمًا في العمليات الحيوية.

أوضح العلماء أن أبو بريص يمكنه تسلق الأسطح الناعمة بسبب قوى فاندرفال بين ذرات التراكيب التي تشبه الشعر في أصابع قدمه. والذرات على الأسطح التي يتسلقها كما هو مبيّن في **الشكل 12**.

قوى فاندرفال في الماء فكّر كيف تعمل قوى فاندرفال في مادة شائعة كالماء. تنجذب المناطق ذات الشحنات الموجبة والسالبة المنخفضة حول جزيء الماء إلى الشحنة المضادة على جزيئات الماء الأخرى القريبة. وتعمل هذه القوى على ربط جزيئات الماء معًا. من دون قوى فاندرفال، لن تكوّن جزيئات الماء قطرات ولن تكوّن القطرات سطح ماء، ومن المهم إدراك أن قوى فاندرفال هي قوى الجذب بين جزيئات الماء وليست القوى بين الذرات التي يتكوّن منها الماء.

صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح التكبير: × 240

الشكل 12 لدى أبو بريص ملايين الشعرات المجهرية في أسفل القدم ويكون طولها ضعف عرض شعرة من شعر الإنسان. ويتضمّ كلّ منها إلى 1000 حشوة أصغر.

استراتيجية القراءة

قراءة موجهة قبل قراءة النص الوارد أسفل العنوان قوى فاندرفال، كلّف الطلاب إعداد مخطط بضمّ أعمدة تحمل عناوين ما أعرفه حاليًا وما أريد أن أتعلمه وما تعلمته. واطلب منهم أيضًا الاطلاع على النص الذي يتناول موضوع قوى فاندرفال وملء أول عمودين. وبعد أن يقرأ الطلاب النص، اطلب منهم ملء العمود الأخير.

التقويم التكويني

التقييم اطلب من الطلاب وصف الروابط التساهمية والأيونية إلى بعضهم البعض شفهيًا في مجموعات ثنائية. عندما تتقاسم الذرات الإلكترونات، تتكوّن الرابطة التساهمية. بينما تتكوّن الرابطة الأيونية عندما تكوّن ذرتان أو مجموعات ذرات متعاكسة الشحنة رابطة بسبب الجذب الكهربائي.

المعالجة اطلب من مجموعات ثنائية من الطلاب إنشاء قائمة بأوجه الشبه والاختلاف بين الروابط الأيونية والروابط التساهمية، ثم اطلب منهم اختبار بعضهم بعضًا حول الأنواع المختلفة للمركّبات والروابط التي تحتوي عليها. أوجه الشبه: تحتوي الرابطتان على إلكترونات؛ أوجه الاختلاف: تحدث الروابط التساهمية عند تقاسم إلكترونات بين ذرتين، بينما تحدث الرابطة الأيونية في حال عدم تساوي توزيع الإلكترونات حول الذرّة في الرابطة

القسم 1 التقويم

ملخص القسم

- العناصر هي مواد نقية مكوّنة من نوع واحد فقط من الذرات.
- إنّ النظائر هي أشكال للعنصر نفسه لها عدد نيوترونات مختلف.
- إنّ المركّبات هي مواد لها خصائص فريدة تتكوّن عند اتحاد العناصر.
- يمكن للعناصر أن تكوّن روابط تساهمية وأيونية.

فهم الأفكار الأساسية

1. **التقنية** (أساسي) أنشىء رسمًا يحتوي الصوديوم على 11 بروتونًا و 11 نيوترونًا في نواته. ارسم ذرة صوديوم. ولا تنسَ تسمية الجسيمات.
2. **علّل** ما إذا كان اول أكسيد الكربون (CO) ذرة.
3. **اشرح** هل كلّ المركّبات جزيئات؟ أجب مع التعليل.
4. **قارن** بين قوى فاندرفال والروابط الأيونية والروابط التساهمية.

فكّر بشكل ناقد

5. **اشرح** طريقة تأثير عدد الإلكترونات الموجودة في مستوى الطاقة في تكوّن الرابطة.

الرياضيات في عنم الأحياء

6. يحتوي البريليوم على أربعة بروتونات في نواته. كم عدد النيوترونات في البريليوم-9؟ اشرح طريقة حساب إجابتك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القسم 1 التقويم

1. يحتوي مستوى الطاقة الأول على إلكترونين والثاني على ثمانية إلكترونات والثالث على إلكترون واحد.
2. إنّ أول أكسيد الكربون ليس ذرّة لأنه يحتوي على نوعين من الذرات، بل هو جزيء.
3. لا، فأول أكسيد الكربون مركّب يتكوّن بواسطة رابطة بين ذرتين.
4. ترتبط قوى فاندرفال الجزيئات ببعضها. فالروابط الأيونية عبارة عن قوى جذب كهربائية بين ذرتين متعاكستي الشحنات. في حين تتكون الرابطة التساهمية عند تقاسم الإلكترونات.
5. تميل الذرات التي تمنح أو تستقبل إلكترونًا واحدًا أو اثنين في مستويات الطاقة الخارجية لديها إلى تكوين روابط أيونية. وتتكوّن الروابط التساهمية عادةً عندما تحتاج الذرات إلى إلكترونين أو أكثر لملء أحد مدارات الطاقة.
6. خمسة نيوترونات؛ فالعدد الذري هو ناتج جمع عدد البروتونات وعدد النيوترونات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

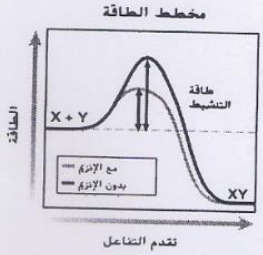
الإنزيمات

إن الكائنات الحية تُعتبَر مصانع كيميائية تحرّكها تفاعلات كيميائية. لكن حدوث هذه التفاعلات الكيميائية يكون بطيئًا للغاية عند تنفيذها في المختبر لأن مقدار طاقة التنشيط اللازم لها يكون كبيرًا. لكي تكون هذه التفاعلات الكيميائية مفيدة للكائنات الحية، يلزم وجود مواد إضافية أخرى في مكان حدوثها لتقلل من مقدار طاقة التنشيط اللازمة ولتسمح بتقدم التفاعل بسرعة.

الحفّاز مادة تقلل من مقدار طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل الكيميائي. وعلى الرغم من أهمية الحفّاز في تسريع التفاعل الكيميائي، إلا أنه لا يعمل على زيادة مقدار الناتج. ولا يُستهلك في التفاعل. ويستخدم العلماء أنواعًا كثيرة من الحفّازات لكي تحدث التفاعلات بشكل أسرع آلاف المرات مما لو حدثت من دونها.

تُعدّ بروتينات خاصة تُسمّى **الإنزيمات** حفّازات حيوية تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية في العمليات الحيوية. فالإنزيمات ضرورية للحياة. قارن بين تقدم التفاعل المبيّن في التمثيل البياني في **الشكل 17** لمعرفة تأثير الإنزيم في التفاعل الكيميائي. والإنزيم كأي حفّاز لا يُستهلك في التفاعل الكيميائي ويمكن استخدامه مرة أخرى بعد مساهمته في أي تفاعل كيميائي.

إن اسم الإنزيم يصف ما يقوم به. على سبيل المثال، الأميليز إنزيم مهم موجود في اللعاب. إن هضم الطعام يبدأ في الفم عندما يعمل الأميليز على تسريع تحليل الأميلوز، أحد مكوّنات النشا. وكما هو حال الأميليز، فإن معظم الإنزيمات يختص كل منها بتفاعل واحد.



الشكل 17 عندما يعمل الإنزيم حفازًا حيويًا، يحدث التفاعل بسرعة بحيث تستفيد منه الخلايا. **قارن بين طاقة تنشيط التفاعل بدون وجود الإنزيم وطاقة تنشيطه مع وجود الإنزيم.**

ح تطوير المفاهيم

د م ت الدعم التدريجي

اسأل الطلاب: ما الإنزيمات؟ بروتينات ذات نشاط حفاز **ما أهمية الإنزيمات؟** لتسريع التفاعلات **اذكر بعض العمليات الحيوية التي تتطلب نشاطًا إنزيميًا.** الإجابات المحتملة: انقباض العضلات، تضاعف الحمض النووي، الانقسام الخلوي، الهضم **ما تأثير الإنزيم في التفاعل الكيميائي؟** يزيد معدل سرعة التفاعل. **كيف تحافظ الإنزيمات على التخصصيّة؟** لا ترتبط مناطق الإنزيم إلا مع مواد متفاعلة معيّنة

تجربة مصغرة 2

الوقت المقدَّر 20 min

احتياطات السلامة ناقش المخاوف المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل. نبّه الطلاب إلى عدم تناول مأكولات أثناء حصة العلوم.

استراتيجية التدريس وفّر شرائح تفاح أصبحت بنيّة اللون لمقارنتها بالشرائح التي بحوزة الطلاب.

التحليل

1. أبطأت تفاعل النسيج اللين مع الأكسجين أو منعت تفاعله.
2. يجب أن يختار المالك وصفة تقلّص من قدرة الإنزيم على تحفيز الأكسدة (على سبيل المثال، انخفاض الرقم الهيدروجيني مع استخدام عصير الليمون). فإضافة عصير الليمون أو مادة حامضية أخرى سيمنع التحول إلى اللون البني وسيحافظ على صلابة التفاح ويجمّل مظهره.

تجربة مصغرة 2

دراسة الاسمرار الإنزيمي

ما العوامل التي تؤثر في الاسمرار الإنزيمي؟ عند تقطيع التفاح، يتعرض نسيجه اللين للأكسجين مما يؤدي إلى حدوث تفاعل كيميائي يُسمّى الأكسدة. وتؤدي الإنزيمات الموجودة في التفاح إلى تسريع هذا التفاعل. مما ينتج عنه اسمرار الثمرة وتغير لونها. في هذه التجربة، ستتقصّى الطرائق المستخدمة لإبطاء الاسمرار الإنزيمي.

الإجراءات

1. حدد المخاطر المتعلّقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. **توقّع** المقدار النسبي لتغير لون كل قطعة تفاح مما يلي عند تعرضها للهواء. برّر توقعاتك.
   العينة 1: قطعة تفاح غير معالجة
   العينة 2: قطعة تفاح غُمرت في مياه مغلية
   العينة 3: قطعة تفاح غُمرت في عصير ليمون
   العينة 4: قطعة تفاح غُمرت في محلول سكري
3. جهّز 75 mL من كل مما يلي: **مياه مغلية وعصير ليمون ومحلول سكري** في ثلاثة **إناءات سعتها 250 mL.**
4. قطّع تفاحة إلى أربع قطع. استخدم **الملقط** فورًا لغمر كل قطعة في سائل مختلف. ضع إحدى القطع جانبًا.
5. اغمر القطع لمدة ثلاث دقائق ثم ضعها على **منشفة ورقية** بحيث تكون الخشرة في الأسفل. راقبها لمدة 10 دقائق ثم سجّل المقدار النسبي لتغير لون كل قطعة تفاح.

التحليل

1. **حلل** طريقة تأثير كل معالجة في التفاعل الكيميائي الذي حدث في النسيج اللين لثمرة الفاكهة. لمَ كانت بعض المعالجات ناجحة؟
2. **فكّر بشكل ناقد** في العوامل التي قد يراعيها صاحب مطعم يريد تقديم فاكهة مقطعة حديثًا عند اختيار الوصفة وطريقة التحضير.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

سؤال حول الشكل 17 تنخفض طاقة التنشيط في ظل وجود الإنزيم.

يمكن استخدام التجربة في نهاية الوحدة عند هذه المرحلة من الدرس.

Ch06.indb 215 1/4/2017 12:22:22 PM

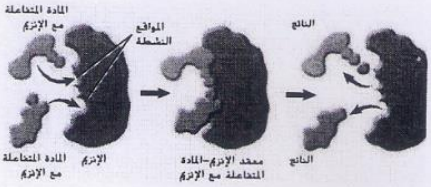
المطويات

لمزيد من التعمّق اطلب من الطلاب تدوين العوامل التي تغيّر نشاط الإنزيم على الوجه الخلفي للمطويات، ثم اطلب منهم إضافة بضعة أمثلة لإنزيمات معروفة تؤثر في العمليات الحيوية في الإنسان.

التقويم التكويني

التقييم اطلب من الطلاب ربط تخصصيّة أحد الإنزيمات بتشبيه القفل والمفتاح. لا تتفاعل الإنزيمات إلا مع مواد متفاعلة ذات تركيب معيّن لأن الموقع النشط (حيث ترتبط المادة المتفاعلة) مصمّم بحيث يسمح لجزيئات ذات أشكال وأحجام مُعيّنة فقط بأن تتوافق. وهذا يشبه كثيرًا توافق مفتاح مع قفل له حجم وشكل معيّنين.

المعالجة اطلب من الطلاب تلخيص خصائص الإنزيمات. يجب أن تتضمن الإجابات قدرة الإنزيم على خفض طاقة التنشيط. والحاجة إلى رقم هيدروجيني (pH) ودرجة حرارة مثاليين، وتخصصيّة المادة المتفاعلة مع الإنزيم.



■ **الشكل 18** تتفاعل المادة المتفاعلة مع الأنزيم في مواقع محددة تُسمّى المواقع النشطة. لا يرتبط بالموقع النشط في الإنزيم إلا مادة ذات شكل محدد.

اتبع الشكل 18 لمعرفة طريقة عمل الإنزيم. إن المتفاعلات التي ترتبط بالإنزيم تُسمّى **المواد المتفاعلة مع الإنزيم**. أما الموقع المحدد الذي ترتبط فيه المادة المتفاعلة مع الإنزيم فيُسمّى **الموقع النشط**. لشكل كل من الموقع النشط والمادة المتفاعلة مع الإنزيم شكلين متكاملين يتيحان لهما التفاعل بطريقة دقيقة شبيهة بطريقة الجمع بين قطع الأحاجي. وكما هو مبيّن في **الشكل 18**، يرتبط الإنزيم بالمادة المتفاعلة التي لها نفس حجم الموقع النشط وشكله.

ما إن ترتبط المادة المتفاعلة بالموقع النشط، ينفير شكل الموقع النشط ويكوّن معقد الإنزيم–المادة المتفاعلة مع الإنزيم. هذا المعقّد يساعد في تكسير الروابط الكيميائية في المتفاعلات وتكوين روابط جديدة. فيمكن القول إن المواد المتفاعلة مع الإنزيم تتفاعل لتكوين النواتج. ثم يُطلق الإنزيم تلك النواتج.

بعض العوامل مثل الرقم الهيدروجيني (pH) ودرجة الحرارة والمواد الأخرى تؤثر في نشاط الإنزيم. فعلى سبيل المثال، تكون معظم الإنزيمات الموجودة في خلايا الإنسان في أقصى نشاط لها عند درجة حرارة مثالية قريبة من 37°C. لكن الإنزيمات في كائنات حية أخرى مثل البكتيريا تكون نشطة عند درجات حرارة أخرى.

تؤثر الإنزيمات في الكثير من العمليات الحيوية. فعندما تلدغ أفعى سامة إنسانًا، تحلل الإنزيمات الموجودة في السم أنسجة خلايا الدم الحمراء لدى الإنسان. كما إن التفاح الأخضر الصلب ينضج نتيجة نشاط الإنزيمات. ويوفر كل من عمليتي البناء الضوئي والتنفس الخلوي الطاقة للخلية بمساعدة الإنزيمات. ونمامًا كما النحلة العاملة مهمة في بناء خلية النحل، فإن الإنزيم هي العامل الكيميائي في الخلايا.

المطويات
ضمّن مطويتك معلومات من هذا القسم.

القسم 2 التقويم

ملخص القسم

- في المعادلات الكيميائية الموزونة، يجب أن يكون عدد ذرات كل من العناصر متساويًا في كلا الطرفين.
- إن طاقة التنشيط الطاقة هي اللازمة لبدء أي تفاعل.
- إنّ الحفّازات هي مواد تغيّر التفاعلات الكيميائية.
- إنّ الإنزيمات هي حفّازات حيوية.

فهم الأفكار الأساسية

1. **مثال ناقد** حدد أجزاء هذا التفاعل الكيميائي: $A+B \rightarrow AB$.
2. ارسم تمثيلًا لتغيرات الطاقة التي يمكن أن تحدث في تفاعل كيميائي.
3. اشرح سبب ضرورة التساوي بين عدد ذرات المتفاعلات وعدد ذرات النواتج.
4. صف أهمية الإنزيمات للكائنات الحية.

فكّر بشكل ناقد

الرياضيات في علم الأحياء

5. بالنسبة إلى التفاعل الكيميائي التالي، اذكر أسماء المتفاعلات والنواتج ثم زن المعادلة الكيميائية. $___ O_2 + ___ H_2O \rightarrow ___ H_2O_2$

الكتابة في علم الأحياء

6. ارسم تمثيلًا لغربة أفعوانية واكتب فقرة تظهر الرابط بين ركوبها وطاقة التنشيط والتفاعل الكيميائي.

حذف الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القسم 2 التقويم

1. A و B هما المتفاعلان، و AB هو الناتج.
2. يجب أن تكون الرسومات شبيهة بالأشكال 15 و 16 و 17 التي تصف التفاعلات الطاردة للحرارة والماصة للحرارة والمحفزة.
3. المادة لا تفنى ولا تستحدث لكنها تتغيّر من شكل إلى آخر..
4. تقلل الإنزيمات طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل الكيميائي.
5. المتفاعلات: H_2O_2؛ النواتج: H_2O و O_2؛ $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$
6. يجب أن تصعد العربة الأفعوانية إلى أعلى نقطة قبل أن تهبط بأقصى سرعة، كذلك تحتاج التفاعلات الكيميائية إلى طاقة تنشيط كافية لتبدأ.

حذف الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 216 1/4/2017 12:22:22 PM

تطوير المفاهيم

ص م ت م دمج الرياضيات تبلغ نسبة الماء في جسم الإنسان حوالي 70 بالمئة. اطلب من الطلاب استخدام كتل الجسم التالية لحساب نسبة الماء في كل كتلة: 30 kg، 45 kg، 68 kg، 102 kg، 170 kg، 21 kg، 31.5 kg، 47.6 kg، 71.4 kg، 119 kg.

ت م زوّد الطلاب بالصيغ واسمح لهم باستخدام الآلات الحاسبة.

مساحة لتحليل البيانات 1

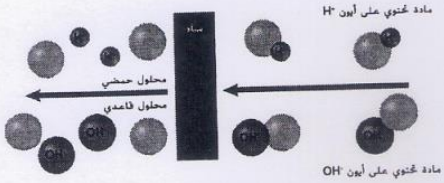
توضيحات عن الموضوع

- يعيش بعض أنواع البكتيريا في ظروف قاسية مثل ارتفاع درجة الحرارة وقيمة الرقم الهيدروجيني (pH) ونسبة الكبريت، وغير ذلك. وتكون هذه البكتيريا غالبًا مصادر للإنزيمات التي يمكن أن يستخدمها العلماء في الأبحاث الحيوية.
- إنّ بوليمراز المستحرة المائية هو إنزيم يُستخدم في تفاعل البلمرة المتسلسل (PCR) لتضخيم DNA.
- راجع أيضًا هاكي وراكشيت. 2003. Developments in industrially important thermostable enzymes: a review. *Bioresource Technology* 89 (1):17-34.

فكّر بشكل ناقد

1. بتراوح نطاق قيم الرقم الهيدروجيني (pH) المختبَرة بتراوح بين 5 و 12 وبتراوح نطاق درجات الحرارة المختبرة بين 30°C و 90°C.
2. إنّ أعلى نشاط يحدث عندما تكون قيمة الرقم الهيدروجيني (pH) 10 ودرجة الحرارة 60°C.
3. نعم. لأن أعلى نشاط للإنزيم يكون عند ارتفاع الرقم الهيدروجيني (pH) (قاعدي) وارتفاع درجة الحرارة.

* الشكل 23 المواد التي تطلق أيون الهيدروجين الموجب H^+ في الماء هي الأحماض. والمواد التي تطلق أيوني الهيدروكسيد السالب OH^- في الماء هي القواعد.



الأحماض والقواعد إن الكثير من المذابات تذوب في الماء بسهولة بسبب قطبية هذا الأخير. وهذا يعني أن الكائن الحي الذي تقارب نسبة الماء فيه الـ 70٪ يمكن أن ينطوي على مجموعة متنوعة من المحاليل. عندما تذوب مادة تحتوي على الهيدروجين في الماء، فقد تطلق أيون الهيدروجين الموجب (H^+) بسبب انجذابها إلى ذرات الأكسجين سالبة الشحنة الموجودة في الماء. كما هو مبيّن في الشكل 23. وتُسمى المواد التي تطلق أيونات الهيدروجين الموجبة عندما تذوب في الماء **الأحماض**، وكلما ازداد عدد أيونات الهيدروجين الموجبة التي تطلقها المادة، ارتفعت حموضة المحلول.

بالمثل، تُسمى المواد التي تطلق أيونات الهيدروكسيد السالب (OH^-) عندما تذوب في الماء **القواعد**. فهيدروكسيد الصوديوم (NaOH) مركّب قاعدي شائع يتكسّر في الماء مُطلقًا أيونات الصوديوم الموجب (Na^+) وأيونات الهيدروكسيد السالب (OH^-). كلما ازداد عدد أيونات الهيدروكسيد السالب التي تطلقها المادة، ارتفعت قاعدية المحلول.

إنّ الأحماض والقواعد مواد أساسية في علم الأحياء. فالكثير من الأغذية والمشروبات التي تتناولها حمضية، كما إنّ المواد التي تهضم الطعام في المعدة هي مرتفعة الحموضة وتُسمى العصارات المعدية.

مساحة لتحليل البيانات 1

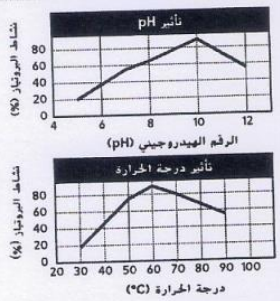
استنادًا إلى دراسات*

إدراك السبب والنتيجة

كيف يؤثر الرقم الهيدروجيني (pH) ودرجة الحرارة في نشاط إنزيم البروتيباز (protease)؟ البروتيازات هي إنزيمات تعمل على تكسير البروتين. وغالبًا ما تُستخدم البروتيازات البكتيرية في المنظفات للمساعدة في إزالة البقع عن الملابس مثل بقع البيض والعشب والدم والعرق.

البيانات والملاحظات

تمت دراسة بروتياز مأخوذ من سلالة من البكتيريا معزولة حديثًا في نطاق من قيم الرقم الهيدروجيني (pH) ودرجات الحرارة.



*أخذت البيانات من Adinarayana, et al. 2003. Purification and partial characterization of thermostable serine alkaline protease from a newly isolated *Bacillus subtilis* PE-11. *AAPS PharmSciTech 4: article 56*

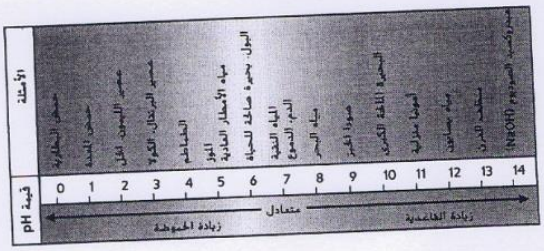
التفكير الناقد

1. **حدّد** نطاق قيم الرقم الهيدروجيني (pH) ودرجات الحرارة المستخدمة في التجربة.
2. **لخّص** نتائج كلًّا من الرسمين البيانيين.
3. **استدلّ** إذا كان منظف الملابس مركّبًا قاعديًّا ويحتاج إلى المياه الساخنة ليكون في أقصى درجات فاعليته، فهل سيكون هذا البروتياز مفيدًا؟ اشرح ذلك.

عرض توضيحي

تحديد الرقم الهيدروجيني (pH) يمكن استخدام عصير الكرنب لاختبار الرقم الهيدروجيني (pH) لمواد متنوعة. حدّد المؤشر أمام الصف من خلال غَلْي ثمرة كرنب أحمر مبشور. وأضف بعضًا من عصير الكرنب إلى منتجات مختلفة، مثل الخل وعصير الليمون والمياه الغازية وصودا الخبز والمنظف. تجدر الإشارة إلى أنّ الكرنب الأحمر يحتوي على أصباغ تُسمى الأنثوسينين تكسبه اللون الأحمر/الأرجواني. ويكون لون الأنثوسينين أحمر في المحلول الحمضي وأرجواني في المحلول المتعادل وأصفر مخضرًّا في المحلول القاعدي. قم بإعداد ورقة مؤشر باستخدام عصير الكرنب واطلب من الطلاب استخدام ورقة مؤشر جافة لاختبار الرقم الهيدروجيني (pH) بأنفسهم. بعد ذلك، سيصبح هذا العرض التوضيحي نشاطًا. الوقت المقدّر: 10 min

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف



■ **الشكل 24** يستخدم مقياس الرقم الهيدروجيني (pH) للإشارة إلى القوة النسبية للأحماض والقواعد. أي كمية أيونات الهيدروجين الموجب (H^+) في المحلول.

الرقم الهيدروجيني (pH) والمنظِمات تحدّد كمية أيونات الهيدروجين أو أيونات الهيدروكسيد في المحلول قوة الحمض أو القاعدة. وقد ابتكر العلماء طريقة سهلة لقياس درجة حموضة أو قاعدية المحلول. يُسمى قياس تركيز الهيدروجين الموجب H^+ في المحلول **الرقم الهيدروجيني (pH)**. وكما هو مبيّن في الشكل 24، فإن الماء النقي متعادل وتبلغ قيمة رقمه الهيدروجيني (pH) 7.0. أما المحاليل الحمضية فتحتوي على كمية كبيرة من أيونات الهيدروجين الموجب H^+ وقيم أرقامها الهيدروجينية (pH) أقل من 7. وتحتوي المحاليل القاعدية على كمية من أيونات الهيدروكسيد السالب OH^- أكبر من أيونات الهيدروجين الموجب H^+ وقيم أرقامها الهيدروجينية (pH) أكبر من 7.

الربط بالحياة تحدث معظم العمليات الحيوية التي تقوم بها الخلايا في نطاق للأس الهيدروجيني (pH) يتراوح بين 6.5 و7.5. وللحفاظ على الاتزان الداخلي، من الأهمية بمكان التحكم بمستويات الهيدروجين الموجب H^+. فإذا كنت تعاني من اضطراب في المعدة، يمكنك تناول مضاد للحموضة لتشعر بتحسن. ويعمل الفرص المضاد للحموضة كمنظِم للمساعدة في معادلة حموضة المعدة. **والمنظِمات** عبارة عن مخاليط يمكن أن تتفاعل مع الأحماض أو القواعد للحفاظ على الرقم الهيدروجيني (pH) ضمن نطاق محدد. في الخلايا، تبقي المنظِمات على قيمة الرقم الهيدروجيني (pH) في الخلايا ضمن نطاق يتراوح بين 6.5 و7.5. الدم على سبيل المثال يحتوي على منظِمات تحافظ على قيمة الرقم الهيدروجيني (pH) أقل من 7.4.

مهن مرتبطة بعلم الأحياء

فنّي حوض السباحة يجب أن تستوفي جميع المسطحات المائية الترفيهية، مثل حوض السباحة الترفيهي، والنادي الصحي التدريبي، وحوض العلاج الطبي، متطلبات صارمة تتعلق بنوعية المياه. ويحرص فنّيو أحواض السباحة على استيفاء هذه المتطلبات من خلال مراقبة قيمة الرقم الهيدروجيني (pH) للمياه ومستويات البكتيريا والطحالب ونقاء المياه.

القسم 3 التقويم

ملخص القسم

- المياه جزيء قطبي.
- تُعتبر المحاليل مخاليط متجانسة تتكون عندما يذوب المذاب في المذيب.
- الأحماض هي مواد تُطلق أيونات الهيدروجين في المحاليل. والقواعد هي مواد تُطلق أيونات الهيدروكسيد في المحاليل.
- يُعدّ الرقم الهيدروجيني (pH) مقياسًا لتركيز أيونات الهيدروجين في المحلول.

فهم الأفكار الأساسية

1. **نقطة الأساس** **صِف** إحدى الطرق التي يساعد بها الماء في الحفاظ على الاتزان الداخلي في الكائن الحي.
2. **اربط** تركيب الماء بقدرته على العمل كمذيب.
3. **ارسم** مقياسًا للرقم الهيدروجيني (pH) وقم بتسمية المياه (H_2O) وحمض الهيدروكلوريك (HCl) وهيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) في المواقع العامة الخاصة بها على المقياس.
4. **قارن وقابل** بين المحاليل والمعلقات. اذكر مثالًا على كل منهما.

التفكير الناقد

5. **اشرح** لماذا تُصنّف صودا الخبز ($NaHCO_3$) على أنّها مركّب قاعدي. صِف تأثير صودا الخبز في تركيز أيون H^+ في محتويات المعدة التي تبلغ قيمة رقمها الهيدروجيني (pH) 4.
6. **توقّع** إذا أضفت حمض الهيدروكلوريك (HCl) إلى الماء، فماذا سيكون تأثير ذلك في تركيز أيون H^+؟ وفي الرقم الهيدروجيني (pH)؟

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

ن التفكير الناقد

اربط

تواصل مع الطلاب: اربط أهمية المنظِمات بالخلية الحية. لا تحدث العمليات الحيوية إلا في نطاق محدود للرقم الهيدروجيني (pH). بالتالي، تُعدّ المنظِمات ضرورية لأنها تمنع حدوث تقلبات كبيرة في تركيزات أيونات الهيدروجين داخل الخلية.

ك دعم الكتابة

كتابة إبداعية

اطلب من الطلاب تأليف أغنية عن مقياس الرقم الهيدروجيني (pH) واستخدامه. وقد ترغب أيضًا في تشجيع الطلاب على أداء الأغنية أمام الصف.

التقويم التكويني

التقييم

تواصل مع الطلاب: اربط بين تركيب الماء وقدرته على إذابة مواد أخرى، مستخدمًا عبارة "المثيل يذيب المثيل". إنّ الماء قطبي، يسمح التوزيع غير المتساوي للإلكترونات في الجزيء بتكوين روابط هيدروجينية مع جزيئات أخرى.

المعالجة اطلب من الطلاب قراءة النص أسفل العنوان قطبية الماء ورسم تركيب الماء، وذكّرهم بأن التوزيع غير المتساوي للإلكترونات يسمح للماء بإذابة جزيئات قطبيّة أخرى ثم اطلب منهم رسم التفاعل بين الماء وكلوريد الصوديوم ($NaCl$).

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

القسم 3 التقويم

1. تساعد قدرة الماء على زيادة أيونات الهيدروجين وتقليلها في الحفاظ على قيمة الرقم الهيدروجيني (pH).
2. بصفته جزيئًا قطبيًا، تكون الإلكترونات في روابط ذرة الهيدروجين أقرب إلى ذرة الأكسجين. مما يسبب حدوث شحنة سالبة تجذب الذرات الموجبة في المذابات.
3. حمض الهيدروكلوريك، أقل من 7؛ هيدروكسيد الصوديوم، أعلى من 7؛ الماء يساوي 7
4. إنّ المحاليل مخاليط متجانسة (المياه المالحة). والمعلقات مخاليط غير متجانسة (نوابل السَلَطة المصنوعة من الزيت والخل).
5. ستنظم صودا الخبز أيونات H^+. وذلك لأن نسبة OH^- فيها أعلى من نسبة H^+.
6. ستزيد أيونات الهيدروجين وتقل قيمة الرقم الهيدروجيني (pH)

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

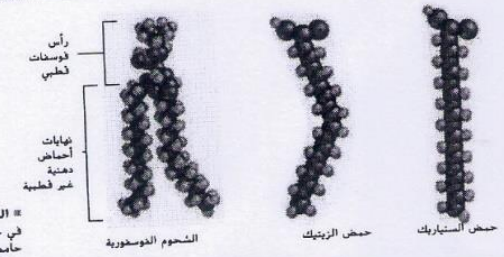
1/4/2017 12:22:29 PM

الدهون تمثّل **الدهون** مجموعة أخرى مهمة من الجزيئات الضخمة الحيوية وهي عبارة عن جزيئات تحتوي بشكل أساسي على الكربون والهيدروجين ونكوّن الدهون والزيوت والشمع. تشتمل الدهون على أحماض دهنية وجليسرول ومكوّنات أخرى وتتمثل وظيفتها الأساسية في تخزين الطاقة. الجدير بالذكر أنّ ما يسمّى ثلاثي الجلسريد يكون دهنًا إذا كان صلبًا في درجة حرارة الغرفة وزيتًا إذا كان سائلًا في درجة حرارة الغرفة. علاوةً على ذلك، تُخزَّن مركّبات ثلاثي الجلسريد في خلايا الجسم الدهنية. تجدر الإشارة إلى أنّ أوراق النباتات مطلية بطبقة من الدهون تُعرف بالشمع وذلك لتجنب فقدان المياه. أما قرص العسل في خلية النحل، فمصنوع من شمع النحل.

الدهون المشبعة وغير المشبعة تحتاج الكائنات الحية إلى الدهون لتؤدي وظائفها بصورة جيدة وتُعتبر نهايات الأحماض الدهنية التركيب الأساسي للدهون، كما هو مبيّن في **الشكل 28**. إنّ كل نهاية عبارة عن سلسلة من ذرات الكربون مرتبطة بذرات هيدروجين وكربون أخرى برابطة أحادية أو ثنائية. وتُسمى الدهون ذات سلاسل النهاية التي تتضمّن روابط أحادية فقط بين ذرّات الكربون "الدهون المشبعة" نظرًا إلى عدم إمكانية إضافة ذرّات هيدروجين أخرى إلى النهاية. أما الدهون التي تتضمّن رابطة ثنائية واحدة على الأقل بين ذرات الكربون في سلسلة النهاية والتي يمكن أن نستوعب ذرّة هيدروجين واحدة أخرى على الأقل، فتُسمى "الدهون غير المشبعة". بينما تُسمى الدهون التي تتضمّن أكثر من رابطة ثنائية واحدة في النهاية "الدهون غير المشبعة المتعددة".

الدهون الفوسفورية يُعرف الدهن المميّز المبيّن في **الشكل 28**، بالدهن الفوسفوري، وهو مسؤول عن تركيب غشاء الخلية ووظيفته. تجدر الإشارة إلى أنّ الدهون كارهة للماء، بمعنى أنها لا تذوب فيها وهذه الخاصية مهمة لأنها تجعل الدهون تعمل بمثابة حواجز في الأغشية الحيوية.

الستيرويدات ثمّة مجموعة الستيرويدات فئة أخرى مهمة من الدهون وتشتمل على مواد مثل الكوليسترول والهرمونات. وبالرغم من اعتبار الكوليسترول من الدهون "الضارة"، إلا أنه يمثّل نقطة بداية لدهون أخرى ضرورية. مثل الفيتامين د وهرمونات الإستروجين والتستوستيرون.



الشكل 28 لا توجد روابط ثنائية بين ذرات الكربون في حمض السنباريك، بينما توجد رابطة ثنائية واحدة في حمض الأوليبك. تتميّز الدهون الفوسفورية برأس قطبي ونهايتان غير قطبيتين.

مساحة لتحليل البيانات 2

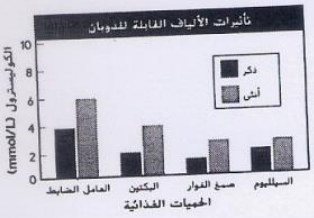
استنادًا إلى دراسات*

فسّر البيانات

هل تؤثر الألياف القابلة للذوبان في مستويات الكوليسترول؟ يرتبط ارتفاع نسبة الستروبد، الذي يُعرف بالكوليسترول، في الدم بالإصابة بأمراض القلب. يدرس الباحثون تأثيرات الألياف القابلة للذوبان التي ينطوي عليها النظام الغذائي في مستويات الكوليسترول.

البيانات والملاحظات

قيّمت هذه التجربة تأثيرات ثلاثة ألياف قابلة للذوبان في مستويات الكوليسترول في الدم، وهي: البكتين (PE) وصمغ الغوار (GG) والسيللبوم (PSY). وكان السيلولوز العامل الضابط (CNT).



التفكير الناقد

1. **احسب** النسبة المئوية للتغيّر في مستويات الكوليسترول مقارنةً بالعامل الضابط.
2. **صِف** التأثيرات الظاهرة للألياف القابلة للذوبان في مستويات الكوليسترول في الدم.

*أُخذت البيانات من Shen, et al. 1998. Dietary soluble fiber lowers plasma LDL cholesterol concentrations by altering lipoprotein metabaolism in small, female mammals. *Journal of Nutrition* 128. 1434-1441.

ق استراتيجية القراءة

قراءة إضافية اطلب من الطلاب إجراء بحث حول المصطلحين الدهون غير المشبعة والدهون المشبعة لمعرفة الاختلافات التركيبية في هذين النوعين من الدهون والعلاقة بين هذه الاختلافات وصحة الإنسان. ويمكنك تزويد الطلاب بقراءات إضافية.

م زوّد الطلاب بموارد مناسبة لمستوياتهم واطلب منهم العمل في مجموعات ثنائية.

ت إضافةً إلى ذلك، اطلب منهم تضمين العلاقة بين المعلومات التي يعثرون عليها والكميات الهائلة من المنتجات المعروضة "من دون دهون متحولة".

اسأل الطلاب: لماذا غمرت المنتجات التي لا تحتوي على دهون متحولة سوق الأغذية؟

مساحة لتحليل البيانات 1

توضيحات عن الموضوع

- أشار الملاحظون إلى انخفاض نسبة الإصابة بأمراض القلب التاجية في حالات تناول وجبات غذائية تحتوي على نسبة عالية من الألياف.
- يمكن تصنيف الألياف كمصدر غذائي أو مكمّل.
- تنقسم الألياف إلى أنواع قابلة للذوبان في الماء وأنواع غير قابلة للذوبان في الماء.
- يمكن أن يخفّض بعض أنواع الألياف الغذائية، مثل نخالة الشوفان أو نخالة الأرز، مستويات الكوليسترول منخفض الكثافةبشكل طفيف.
- Artis et al. 2006. The effects of a new soluble dietary fiber on weight gain and selected blood parameters in rats. *Metabolism* 55(2): 195-202.

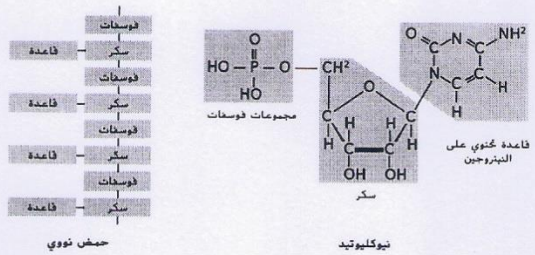
فكّر بشكل ناقد

1. البكتين: انخفاض بنسبة 50% عند الرجال و 33% عند النساء؛ صمغ الغوار: انخفاض بنسبة 75% عند الرجال و 50% عند النساء؛ السيللبوم: انخفاض بنسبة 50% عند الرجال والنساء
2. يتضح أن الألياف القابلة للذوبان تخفض مستويات الكوليسترول.

مقتطف من بحث

حل المشكلات تشير البحوث في مجال التعليم إلى أنّ أداء الطلاب سيتحسَّن عندما يحصلون على تعليمات مباشرة حول طريقة حل مشكلات من الحياة اليومية. وتوفِّر المساحة لتحليل البيانات الواردة في هذه الصفحة فرصة للطلاب للتدرّب على مهارات حل المسائل وحفظ المفاهيم التي تعلموها بصورة أفضل. (تشارلز وليستر، 1984)

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف



الشكل 31
يمين: تحتوي نيوكليوتيدات DNA على سكر ريبوز منقوص الأكسجين. بينما تحتوي نيوكليوتيدات RNA على سكر ريبوز.
يسار: تتحد النيوكليوتيدات معًا بواسطة روابط بين مجموعة السكر ومجموعة الفوسفات.

الأحماض النووية إنّ المجموعة الرابعة من الجزيئات الضخمة الحيوية هي **الأحماض النووية**. وهي عبارة عن جزيئات ضخمة معقّدة تعمل على تخزين المعلومات الوراثية ونقلها. وتتكوّن الأحماض النووية من وحدات فرعية صغيرة متكررة تحتوي على الكربون والنيتروجين والأكسجين والفوسفور وذرّات الهيدروجين. تُسمى **النيوكليوتيدات**. يبيّن **الشكل 31** التركيب الأساسي للنيوكليوتيد والحمض النووي. توجد خمسة نيوكليوتيدات رئيسة يحتوي كل منها على ثلاث وحدات، وهي الفوسفات وقاعدة نيتروجينية وسكّر الريبوز.

يوجد نوعان من الأحماض النووية في الكائنات الحية، الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين (DNA) والحمض النووي الريبوزي (RNA). في الأحماض النووية مثل DNA وRNA، يرتبط سكر نيوكليوتيد بفوسفات نيوكليوتيد آخر. وتتوفر القاعدة النيتروجينية التي تبرز من السلسلة لتكوين رابطة هيدروجينية مع قواعد أخرى موجودة في الأحماض النووية الأخرى.

إنّ النيوكليوتيد الذي يحتوي على ثلاث مجموعات فوسفات يُعدّ ثلاثي فوسفات الأدينوسين (ATP). وهو عبارة عن مخزن للطاقة الكيميائية التي يمكن أن تستخدمها الخلايا في تفاعلات مختلفة. كما إنّه يحرر طاقةً عندما تنكسر الرابطة بين مجموعتي الفوسفات الثانية والثالثة. في حين يتحرّر مقدار أقل من الطاقة عندما تنكسر الرابطة بين مجموعتي الفوسفات الأولى والثانية.

القسم 4 التقويم

ملخص القسم

- إنّ مركّبات الكربون هي العناصر الأساسية اللازمة للكائنات الحية.
- تتكوّن الجزيئات الضخمة الحيوية نتيجة اتحاد مركّبات كربون صغيرة لتكوين بوليمرات.
- ثمّة أربعة أنواع من الجزيئات الضخمة الحيوية.
- تعمل الروابط الببتيدية على تجميع الأحماض الأمينية في البروتينات.
- سلاسل النيوكليوتيدات تكوّن الأحماض النووية.

فهم الأفكار الأساسية

1. **سكر** (أساسية) **اشرح** إذا تقرر أنّ مادة مجهولة ما اكتشفت على حجر نيزكي لا تحتوي على الكربون، فهل يستطيع العلماء استنتاج وجود حياة على منشأ هذا الحجر النيزكي؟
2. **قارن** بين أنواع الجزيئات الضخمة الحيوية ووظائفها.
3. **حدّد** مكونات الكربوهيدرات والبروتينات.
4. **ناقش** أهمية ترتيب الحمض الأميني في وظيفة البروتين.

التفكير الناقد

5. **لخّص** مع وجود عدد هائل من البروتينات في الجسم، اشرح سبب أهمية شكل الإنزيم بالنسبة إلى وظيفته.
6. **ارسم** تركيبين (أحدهما سلسلة مستقيمة والآخر حلقة) لمركّب كربوهيدراتي صيغته الكيميائية $(CH_2O)_6$.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

ك دعم الكتابة

كتابة سردية اطلب من الطلاب كتابة تقرير عن تاريخ حمض DNA، وأخبرهم بتضمين معلومات عن طريقة وزمان اكتشف العلماء تركيب حمض DNA ووظيفته وموقعه في الخلية. ثم اطلب منهم إعداد فيلم وثائقيّ قصير يُعرض أمام طلاب الصف. وشجّع الطلاب على استخدام التكنولوجيا المتاحة.

ح تطوير المفاهيم

استخدام النماذج

استخدم مجموعة أدوات نمذجة الجزيء لتوضيح كيف أن ترتيب ارتباط الأحماض النووية معًا في حمض DNA يكفل التنوع الوراثي.

التقويم التكويني

التقييم

اسأل الطلاب: ما العلاقة بين الجزيئات الضخمة والبوليمرات؟ إنّ الجزيئات الضخمة عبارة عن تركيبات كبيرة تتكوّن عندما تتبلمر وحدات متكررة صغيرة أو تتحد معًا. **ما الفئات الأربع للجزيئات الضخمة؟** الكربوهيدرات والشحوم والبروتينات والأحماض النووية.

المعالجة اطلب من الطلاب قراءة النص الذي يصف مركّبات الكربون وذِكر العناصر الخاصة بكل فئة من الجزيئات الضخمة. على سبيل المثال، بالنسبة إلى الكربوهيدرات، سيذكر الطلاب عناصر الكربون (C) والهيدروجين (H) والأكسجين (O). لذا، اطلب من الطلاب إعطاء أكبر قدر من الأمثلة عن كلّ جزيء.

القسم 4 التقويم

1. لا. نظرًا إلى أن كل أشكال الحياة المعروفة تحتوي على الكربون
2. تخزّن الكربوهيدرات الطاقة وتوفّر الدعم؛ وتخزّن الشحوم الطاقة وتوفّر الحواجز؛ أما البروتينات، فتنقل المواد وتسرّع التفاعلات وتوفّر الدعم الهيكلي وتكوّن الهرمونات، في حين تخزّن الأحماض النووية المعلومات الوراثية وتنقلها.
3. الكربوهيدرات: الكربون (C) والهيدروجين (H) والأكسجين (O)؛ البروتينات: الكربون (C) والنيتروجين (N) والأكسجين (O) والهيدروجين (H) والكبريت (S)
4. تنشأ خواص البروتينات من ترتيب تجميع الأحماض الأمينية وتحدد كيفية انثناء الببتيدات في شكل تركيب ثلاثي الأبعاد.
5. يحتوي كل إنزيم على موقع نشط يرتبط فقط مع مواد متفاعلة معينة. ويتكون الموقع النشط عندما تنثني الببتيدات إلى أشكال معينة ثلاثية الأبعاد.
6. يجب أن تكون الرسومات تنوعات عن الشكل 26.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الهدف

سيفهم الطلاب أن المُحليات الصناعية لها تركيبات كيميائية تشبه تركيبات السكريات.

توجيه استباقي

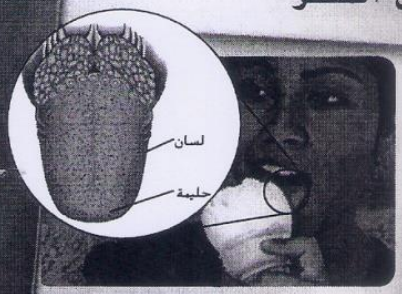
اسأل الطلاب: **ما الذي تعرفه عن المُحليات الصناعية؟** قد يعرف الطلاب أنّ العديد من المُحليات الصناعية لا يحتوي على سعرات حرارية. **في رأيك، لماذا المُحليات الصناعية حلوة المذاق؟** إنّ المُحليات الصناعية حلوة المذاق لأن تركيباتها الكيميائية تشبه تركيبات السكريات. **ما المنتجات التي تستخدم فيها المُحليات الصناعية؟** المياه الغازية المخصصة للحمية الغذائية والمخبوزات ومنتجات الألبان ومعجون الأسنان وغسول الفم

الخلفية

اكتشِف السكرين، أول مُحلٍّ صناعي، في العام 1879 بواسطة طالب كيمياء في جامعة جونز هوبكينز حين ترك الطالب تجاربه لاستراحة الغداء، ولم يغسل يديه. (ذكِّر الطلاب بأنه يجب عليهم دائمًا غسل أيديهم بعد الانتهاء من التجارب). لاحظ الطالب أنّ مذاق الخبز الذي يتناوله حلو للغاية، واكتشف أنّ مصدر الحلاوة من المركّب الذي كان يلمسه أثناء التجارب الصباحية. بعد ذلك، تذوق الطالب المركّبات التي كان يعمل عليها حتى توصل إلى السكرين. (ذكِّر الطلاب بأنه ثبّتة خطورة بالغة في تذوق أي شيء يُستخدم في المختبر).

مستجدات في علم الأحياء

أحلى من السكر

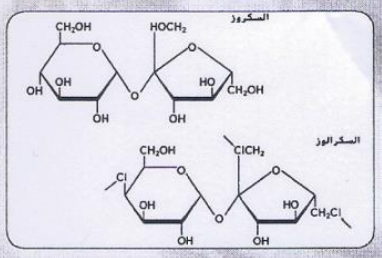


ترسل براعم التذوّق الموجودة على لسانك إشارات إلى المخ ليترجمها هذا الأخير إلى مذاق الطعام أو الشراب.

يتركّز سبب حبّ النّاس للحلويات في مقدّمة ألسنتهم، حرفيًّا. وتُعتبر براعم التذوّق في تلك المنطقة المستقبلات الأقوى على مستوى الإحساس بالحلاوة. إن الكثير من النتوءات الصغيرة، المعروفة بالحليمات، والتي تلاحظها عند مقدمة لسانك، يحتوي على براعم التذوق.

الإحساس بالحلاوة عند تناول الطعام، ترتبط جزيئات هذ الأخير مع جزيئات البروتين الموجودة في خلايا المستقبلات باللسان وذلك لفترة مؤقّتة. نتيجة لذلك، ترسل المستقبلات إشارات كهربائية بواسطة الأعصاب إلى المخ الذي يترجم هذه الإشارات إلى مذاق. في بعض الأحيان يكون المذاق ما تعتبره حلوًا.

المُحلّيات الطبيعية والمُحلّيات الصناعية إنّ المُحلّيات هي مواد تضاف إلى الأطعمة لجعل مذاقها حلوًا. ثمّة الكثير من المُحلّيات الطبيعية، مثل سكر المائدة والعسل. أما المُحلّي الصناعي، فهو مادة صناعية لها تأثير السكّر نفسه في براعم التذوّق. إن المُحلّيات الصناعية، مثل السكرين والسيكلامات والأسبارتام، أكثر حلاوة بمئات المرات من السكّر الطبيعي.



يكمن الاختلاف بين السكروز والسكرالوز في استبدال ثلاث ذرات كلور (Cl) بثلاث مجموعات هيدروكسيل (OH).

تحاكي جزيئات هذه المُحلّيات الصناعية شكل وبنية المُحلّيات الطبيعية، وبمكنها الارتباط بخلايا المستقبلات الموجودة في براعم التذوق لدى الإنسان.

تتميّز إحدى المُحلّيات الصناعية المطوّرة مؤخرًا، وهي السكرالوز، بتركيب كيميائي مماثل تقريبًا لتركيب السكروز أو سكّر المائدة. ويكمن الاختلاف الوحيد بينهما في استبدال مجموعات الهيدروكسيل (OH) الثلاثة في السكروز بذرّات كلور (Cl) في السكرالوز، ما يمنع الجسم البشري من أيض السكرالوز ويجعله خاليًا من السعرات الحرارية.

تُستخدم المُحلّيات الصناعية في العديد من المنتجات، بدءًا من المشروبات الغازية المخصصة للحمية الغذائية وصولًا إلى أدوية الأطفال. فهي توفر الحلاوة التي يحتاج إليها الأفراد ولكن من دون السعرات الحرارية التي تحتوي عليها المُحلّيات الطبيعية. فضلًا عن ذلك، يواصل العلماء البحث عن مُحلّيات جديدة منخفضة التكلفة وصحية للمستهلكين.

الكتابة في علم الأحياء

حملة تسويقية ابحث عن مُحلٍّ صناعي معتمد من قِبَل جهاز أبوظبي للرقابة الغذائية في دولة الإمارات العربية المتحدة (ADFCA). أطلق حملة تسويقية لتعريف المستهلكين على المُحلّي الصناعي الذي اخترته. يمكن أن تتضمّن الحملة التسويقية إصدارات صحفية أو إعلانات تلفزيونية أو إذاعية أو إعلانات عبر الويب أو مواقع التواصل الاجتماعي أو وسائل أخرى لنشر المعلومات.

الكتابة في علم الأحياء

نشاط لمساعدة الطلاب على فهم طبيعة الحملة التسويقية، اختر منتجًا شهيرًا، مثل أحد الهواتف الخلوية، ثم اطلب من الطلاب تشارك معلومات عن المكان الذي شاهدوا أو سمعوا فيه عن المنتج. والجدير بالذكر أنّ الحملات التسويقية في الوقت الحاضر واسعة النطاق. فقد يضع الطلاب في حملاتهم التسويقية لأحد المُحليات الصناعية لمسة جديدة على فكرة قديمة، مثل إنشاء لوحة دعائية في مكان غير مألوف أو بمكونات ثلاثية الأبعاد.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 228 1/4/2017 12:22:34 PM

تجربة في الأحياء

صممها بنفسك

ما العوامل التي تؤثر في تفاعل الإنزيم؟

الخلفية: يُنتج مركّب فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) عندما تقوم الكائنات الحية بأيض الغذاء، إلا أنّه يتسبب في تلف الخلايا. تحارب الكائنات الحية تكوُّن فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) بإنتاج إنزيم البيروكسيداز. ويعمل البيروكسيداز على تسريع تكسير فوق أكسيد الهيدروجين إلى ماء وأكسجين.

السؤال: ما العوامل التي تؤثر في نشاط البيروكسيداز؟

المواد المحتملة

إناء سعته 400 mL	مخبار سعته 50 mL
سكين مطبخ	مخبار سعته 10 mL
سخان كهربائي	كمامة أو ملقط كبير
حامل أنابيب اختبار	وعاء مربع أو مستطيل
ثلج	ساعة إيقاف أو موقّت
كبد بقري	مقياس حرارة غير زئبقي
قطّارة	فوق أكسيد الهيدروجين مركّز بنسبة 3%
ماء مقطّر	شرائح بطاطا

أنابيب اختبار مقياس 150 mm × 18 mm
محاليل منظمة (أرقام هيدروجينية 5، 6، 7، 8)

الاحتياطات المتعلقة بالسلامة

تنبيه: استخدم فقط – GFCI الدارات المحمية للأجهزة الكهربائية.

خطّط للتجربة ونفّذها

1. حدّد المخاطر المتعلّقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. اختر أحد العوامل لاختباره. تشمل العوامل المحتملة درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني (pH) وتركيز المادة المتفاعلة (H_2O_2).
3. ضع فرضية عن تأثير العامل في معدل تفاعل البيروكسيداز.
4. صمّم تجربة لاختبار فرضيتك. ضع الإجراءات وحدّد العوامل الضابطة والمتغيرات.
5. أنشئ جدول بيانات لتسجيل ملاحظاتك وقياساتك.
6. تأكد من موافقة معلّمك على الخطة قبل إكمال العمل.
7. نفّذ تجربتك التي وافق عليها المعلّم.
8. **التنظيف والتخلص من المخلّفات** نظّف كل المعدات بحسب توجيهات المعلّم وأعد الأشياء إلى أماكنها الصحيحة. اغسل يديك جيدًا بالماء والصابون.

حلّل واستنتج

1. **صف** تأثير العامل الذي اختبرته في نشاط إنزيم البيروكسيداز.
2. **أنشئ** تمثيلًا بيانيًا ثم حلّل وفسّر نتائجه.
3. **ناقش** ما إذا كانت البيانات تدعم فرضيّتك، أم لا.
4. **استدلّ** على سبب اعتبار فوق أكسيد الهيدروجين اختبارًا غير مناسب لتنظيف جرح مفتوح.
5. **تحليل التباينات** حدّد الأخطاء في التجربة أو أخطاء أخرى في بياناتك قد يكون لها تأثير في دقة النتائج التي حصلت عليها.

شارك بياناتك

قارن بين بياناتك والبيانات التي جمعتها المجموعات الأخرى في الصف والتي اختبرت العامل نفسه. **استدلّ** على الأسباب التي قد تكون وراء الاختلاف بين بيانات مجموعتك والبيانات التي جمعتها المجموعات الأخرى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حلّل واستنتج

1. ستسرّع الزيادة في درجة الحرارة التفاعل حتى يخمُل الإنزيم عندما تصل درجة الحرارة إلى حوالي 70°C. ويتراوح النطاق المثالي للرقم الهيدروجيني (pH) بالنسبة إلى الإنزيم بين 6 و 8. أما زيادة تركيز المادة المتفاعلة، فستزيد التفاعل حتى يتشبع الإنزيم بالمادة المتفاعلة.
2. سنتوقف الرسومات البيانية على العامل الذي يجري اختباره. وسيعرض الرسم البياني لبيانات درجة الحرارة منحنى على شكل جرس قمته عند درجة حرارة 35°C. فضلًا عن ذلك. سيتخذ الرسم البياني الذي يبيّن تأثيرات تغيّرات الرقم الهيدروجيني (pH) شكل جرس أيضًا، وستكون قمته عند حوالي 7 للرقم الهيدروجيني. ويجب أن يعرض التمثيل البياني الخطي لتركيز المادة المتفاعلة زيادة مطردة قبل الثبات عندما يصبح الإنزيم مشبعًا بالمادة المتفاعلة.
3. ستعتمد الإجابات على العامل المختبَر والبيانات التي تُجمع.
4. تحتوي خلايا الإنسان على إنزيم البيروكسيداز الذي يحمّز تحلل فوق أكسيد الهيدروجين إلى ماء وأكسجين مما يقلل القيمة المطهرة للمادة الكيميائية.
5. ستتنوّع الإجابات لكن يمكن أن تتضمن تقديم أكثر من متغير أو أخطاء في القياس.

تجربة في الأحياء
صممها بنفسك

الوقت المقدَّر 45 min

خلفية عن المحتوى تحمّز الإنزيمات تفاعلات معيّنة وتسرّع الزيادة في درجة الحرارة تفاعلات الإنزيمات، لكن البيروكسيداز يخمُل عندما تزيد درجة الحرارة عن 70°C. ويتراوح نطاق الرقم الهيدروجيني (pH) المثالي للبيروكسيداز بين 6 و 8. إضافةً إلى ذلك، يؤثر تركيز المادة المتفاعلة (فوق أكسيد الهيدروجين) في نشاط الإنزيم. ففي التركيزات المنخفضة، يتناسب النشاط مع كمية المادة المتفاعلة، ولكن مع زيادة تركيز المادة المتفاعلة يصبح الإنزيم مشبعًا وينخفض النشاط أو يتوقف.

احتياطات السلامة وجّه الطلاب إلى التعامل مع كل الأواني الزجاجية باستخدام الملقط ونبّههم إلى أن فوق أكسيد الهيدروجين يسبب تهيج الجلد. في حال حدوث انسكاب على الجلد أو العين، يجب غسلهما بالماء لمدة 15 min.

استراتيجية التدريس قارن بين ثلاث درجات حرارة مختلفة وأربعة تركيزات للمادة المتفاعلة وأربع قيم للرقم الهيدروجيني (pH) لتوضيح تأثيرات هذه المتغيرات في نشاط البيروكسيداز. واحرص على تضمين نقاط متعددة عن النطاقات المثالية لهذه المتغيرات بالنسبة إلى هذا الإنزيم (على سبيل المثال، بالنسبة إلى درجة الحرارة أقل وأعلى من 70°C؛ وبالنسبة إلى الرقم الهيدروجيني من 5 إلى 8؛ وبالنسبة إلى تركيز المادة المتفاعلة، فوق أكسيد الهيدروجين بتركيز من 0.5 إلى 3%).

عرض إيضاحي بديل وضّح تأثيرات درجات الحرارة الثلاثة (التبريد، 70°C والغليان) في تفاعل الإنزيم باستخدام شرائح البطاطس.

التنظيف والتخلص من المخلفات يمكن سكب فوق الأكسيد الذي يبلغ تركيزه 3% أو أقل في البالوعة.

ChemLinks 229
1/4/2017 12:22:55 PM

الوحدة 8 دليل الدراسة

الموضوع المحوري الطاقة في كل تفاعل كيميائي. يحدث تغيّر في الطاقة نتيجة تكوّن الروابط الكيميائية أو تكسّرها بالتزامن مع تحول المتفاعلات الى نواتج.

فكرة رئيسة تُعتبر الذرات أساس الكيمياء الحيوية والعناصر الأساسية اللازمة لجميع الكائنات الحية.

القسم 1 الذرات والعناصر والمركّبات

الذرة	atom
النواة	nucleus
البروتون	proton
النيوترون	neutron
الإلكترون	electron
العنصر	element
النظير	isotope
المركّب	compound
الرابطة التساهمية	covalent bond
الجزيء	molecule
الأيون	ion
الرابطة الأيونية	ionic bond
قوى فاندرفال	van der Waals force

فكرة أساسية تتكوّن المادة من جسيمات صغيرة تُسمّى الذرات.

- تتكوّن الذرات من بروتونات ونيوترونات وإلكترونات.
- العناصر مواد نقية مكوّنة من نوع واحد فقط من الذرات.
- النظائر هي أشكال من العنصر نفسه تختلف عنه في عدد النيوترونات.
- المركّبات مواد كيميائية لها خصائص فريدة تتكوّن عند اتحاد العناصر.
- يمكن للعناصر أن تكوّن روابط تساهمية وأيونية.

القسم 2 التفاعلات الكيميائية

التفاعل الكيميائي	chemical reaction
المتفاعل	reactant
الناتج	product
طاقة التنشيط	activation energy
الحفّاز	catalyst
الإنزيم	enzyme
المادة المتفاعلة مع الإنزيم	substrate
الموقع النشط	active site

فكرة أساسية تسمح التفاعلات الكيميائية للكائنات الحية بالنمو والتطور والتكاثر والتكيف.

- في المعادلات الكيميائية الموزونة، يجب أن يكون عدد ذرات كل عنصر متساويًا في كلا الطرفين.
- تُعتبر طاقة التنشيط الطاقة اللازمة لبدء عملية التفاعل.
- الحفّازات مواد تغيّر التفاعلات الكيميائية.
- الإنزيمات حفّازات حيوية.

القسم 3 المياه والمحاليل

الجزيء القطبي	polar molecule
الرابطة الهيدروجينية	hydrogen bond
الخليط	mixture
المحلول	solution
المذيب	solvent
المذاب	solute
الحمض	acid
القاعدة	base
الرقم الهيدروجيني	pH
المنظم	buffer

فكرة أساسية إنّ خصائص المياه تجعلها مناسبة تمامًا للمساعدة في الحفاظ على الاتزان الداخلي للكائن الحي.

- المياه جزيء قطبي.
- تُعتبر المحاليل مخاليط متجانسة تتكون عندما يذوب المذاب في المذيب.
- الأحماض عبارة عن مواد تُطلق أيونات الهيدروجين في المحاليل. والقواعد عبارة عن مواد تُطلق أيونات الهيدروكسيد في المحاليل.
- يُعدّ الرقم الهيدروجيني (pH) مقياسًا لتركيز أيونات الهيدروجين في المحلول.

القسم 4 العناصر الأساسية اللازمة للحياة

الجزيء الضخم	macromolecule
البوليمر	polymer
الكربوهيدرات	carbohydrate
الشحوم	lipid
البروتين	protein
الحمض الأميني	amino acid
الحمض النووي	nucleic acid
النيوكليوتيد	nucleotide

فكرة أساسية تتكوّن الكائنات الحية من جزيئات تحتوي على الكربون.

- مركّبات الكربون هي العناصر الأساسية اللازمة للكائنات الحية.
- تتكون الجزيئات الضخمة الحيوية من خلال اتحاد مركّبات كربون صغيرة لتكوين بوليمرات.
- يوجد أربعة أنواع من الجزيئات الحيوية الضخمة.
- تعمل الروابط الببتيدية على تجميع الأحماض الأمينية في البروتينات.
- تكوّن سلاسل النيوكليوتيدات الأحماض النووية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القسم 1

مفردات للمراجعة

صف أوجه الاختلاف بين كل مصطلحين واردين في كل مجموعة ثنائية.

1. الإلكترون، البروتون
2. الرابطة الأيونية، الرابطة التساهمية
3. النظير، العنصر
4. الذرة، الأيون

فهم الأفكار الأساسية

استخدم الصورة أدناه للإجابة عن السؤال 5.

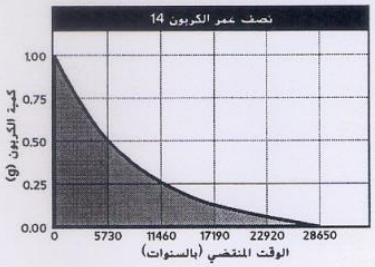
5. ما الذي تبيّنه الصورة أعلاه؟
   A. رابطة تساهمية
   B. خاصية فيزيائية
   C. تفاعل كيميائي
   D. قوى فاندرفال
6. ما العملية التي تحوّل ذرة الكلور إلى أيون الكلوريد؟
   A. اكتساب إلكترون C. اكتساب بروتون
   B. فقدان إلكترون D. فقدان بروتون
7. أي مما يلي يُعدّ مادة نقية لا يمكن تكسيرها بواسطة تفاعل كيميائي؟
   A. المركّب C. العنصر
   B. الخليط D. النيوترون
8. ما وجه الاختلاف بين نظائر الهيدروجين؟
   A. عدد البروتونات
   B. عدد الإلكترونات
   C. عدد مستويات الطاقة
   D. عدد النيوترونات

الإجابة المبنية

9. إجابة قصيرة ما المقصود بالنظير المشع؟ اذكر استخدامات النظائر المشعة.
10. إجابة قصيرة ما العامل الذي يحدّد كيف يمكن لذرة الأكسجين أن تكوّن رابطتين تساهميتين في حين يمكن لذرّة الكربون أن تكوّن أربعة روابط؟
11. إجابة مفتوحة ما أهمية وجود روابط قوية (تساهمية وأيونية) وروابط ضعيفة (الهيدروجين وفاندرفال) للكائنات الحية؟

فكّر بشكل ناقد

استخدم التمثيل البياني الآتي للإجابة عن السؤال 12.



12. حلل وفقًا للبيانات، ما نصف عمر الكربون 14؟ كيف يمكن للعلماء استخدام هذه المعلومات؟
13. اشرح يُعدّ أبو بريص من الزواحف التي يمكنها تسلّق الأسطح الناعمة مثل الزجاج والالتصاق بها بالاعتماد على قوى فاندرفال. كيف تكون هذه الطريقة في الالتصاق أكثر فائدة من التفاعلات التساهمية؟

القسم 2

مفردات للمراجعة

طابق المصطلح على اليمين بالتعريف المناسب على اليسار.

14. طاقة التنشيط
15. المادة المتفاعلة مع الإنزيم
16. الإنزيم
17. الناتج

A. بروتين يسرّع التفاعل
B. مادة تتكوّن نتيجة تفاعل كيميائي
C. الطاقة اللازمة لبدء عملية التفاعل
D. مادة ترتبط بإنزيم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التقويم

القسم 1

مراجعة المفردات

1. الإلكترونات سالبة الشحنة وتدور في مدارات الطاقة حول النواة. أمّا البروتونات فهي عبارة عن جسيمات موجبة الشحنة موجودة داخل النواة.
2. تتكوّن الروابط الأيونية عندما تمنح ذرّة إلكترونًا إلى ذرّة أخرى. بينما تتكون الروابط التساهمية عندما تتقاسم ذرتان زوجًا من الإلكترونات.
3. إنّ النظير هو شكل لعنصر يحتوي على عدد مختلف من النيوترونات.
4. الذرّة متعادلة، بينما الأيونات موجبة الشحنة أو سالبة الشحنة.

فهم الأفكار الأساسية

5. C
6. A
7. C
8. D

الإجابة المبنية

9. إنّ النظير المشع هو شكل لعنصر يحتوي على عدد مختلف من النيوترونات ونواة غير مستقرة، وهو يبعث إشعاعًا مؤينًا ليجعل نفسه مستقرًا. وهذا بدوره يشكل ذرة غير مستقرة تبعث جسيمات أثناء تفككها. تُستخدم النظائر المشعة في العلاج الكيميائي وتأريخ الأحافير وفي الأبحاث لتمييز الجزيئات الخلوية (البروتينات وحمض الـ DNA وحمض الـ RNA، وغير ذلك).
10. عدد الإلكترونات في مدار الطاقة الخارجي
11. تستخدم الأنظمة الحيوية الروابط القوية لتكوين جزيئات صفيرة والروابط الضعيفة لتكوين تركيبات ذات ترتيب أعلى (ارسم البروتين في شكل هندسي ثلاثي الأبعاد).

فكّر بشكل ناقد

12. 5730 عامًا؛ يستطيع العلماء استخدام هذه المعلومات لتأريخ المواد التي تحتوي على مركّبات الكربون.
13. إنّ قوى فاندرفال هي أفضل من التفاعلات التساهمية لأنها ضعيفة وتسمح لأبو بريص بالتحرك من خلال الانفصال عن السطح والالتصاق به مرارًا.

القسم 2

مراجعة المفردات

14. C
15. D
16. A
17. B

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فهم الأفكار الأساسية

18. C
19. A
20. B

الإجابة المبنية

21. تستمر بمعدل يختلف عن المعدل الذي كانت ستستمر به بدون الإنزيم.
22. يمكن لكل من درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني (pH) وتركيز المادة المتفاعلة أن يزيد نشاط الإنزيم أو يخفضه أو يوقفه.

فكّر بشكل ناقد

23. تزيد درجة الحرارة معدل كلا التفاعلين في نطاقات معيّنة.
24. سيكون الإنزيم أ أكثر نشاطًا في الخلية الحية لأن النشاط الأقصى يحدث عند درجة 37°C تقريبًا.

القسم 3

مراجعة المفردات

25. إنّ المحلول هو نوع من الخليط.
26. يُستخدم المنظِم لتقليل تركيز أيونات الهيدروجين التي تنشأ عندما تذوب الأحماض في الماء. وهذا بدوره يخفض الرقم الهيدروجيني (pH).
27. يُستخدم الرقم الهيدروجيني (pH) لقياس قوة الأحماض (من 1 إلى 7) والقواعد (من 7 إلى 14).
28. يذوب المذاب بواسطة المذيب.
29. تستطيع الجزيئات القطبية تكوين روابط هيدروجينية بسبب التوزيع غير المتساوي للإلكترونات.

فهم الأفكار الأساسية

30. A
31. C
32. A

فهم الأفكار الأساسية

18. **الموضوع المحوري الطاقة** أي مما يلي يُعدّ مادة تخفض طاقة التنشيط؟
A. الأيون C. الحفّاز
B. المتفاعل D. المادة المتفاعلة مع الإنزيم

19. في أي مما يلي تنكسر روابط وتتكوّن روابط جديدة؟
A. التفاعلات الكيميائية C. النظائر
B. العناصر D. الجزيئات القطبية

20. أي من العبارات التالية ينطبق على المعادلات الكيميائية؟
A. المتفاعلات على اليمين.
B. النواتج على اليمين.
C. عدد ذرات النواتج أقل من عدد ذرات المتفاعلات.
D. عدد ذرات المتفاعلات أقل من عدد النواتج.

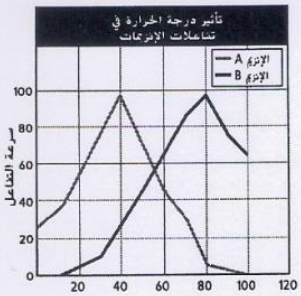
الإجابة المبنية

21. **إجابة قصيرة** ما الميزات المشتركة بين كل التفاعلات المحتوية على إنزيمات؟

22. **إجابة مفتوحة** حدّد وصف العوامل التي تؤثر في نشاط الإنزيم.

فكّر بشكل ناقد

استخدم التمثيل البياني الآتي للإجابة عن السؤالين *23* و *24*.



23. صف تأثير درجة الحرارة في سرعة التفاعلات مستخدمًا التمثيل البياني أعلاه.
24. **تحدٍّ وساعد** ما هو الإنزيم الأكثر نشاطًا في خلايا البشر؟ لماذا؟

القسم 3

مفردات للمراجعة

اذكر العلاقة بين كل مصطلحين واردين في كل مجموعة ثنائية.

25. المحلول، الخليط
26. الرقم الهيدروجيني، المنظِّم
27. الحمض، القاعدة
28. المذيب، المذاب
29. الجزيء القطبي، الرابطة الهيدروجينية

فهم الأفكار الأساسية

استخدم الصورة أدناه للإجابة عن السؤال *30*.

30. ما الذي تبيّنه الصورة أعلاه؟
A. خليط غير متجانس C. محلول
B. خليط متجانس D. المزيج المعلق

31. أي من العبارات الآتية لا ينطبق على الماء النقي؟
A. رقمه الهيدروجيني هو 7.0.
B. يتكوّن من جزيئات قطبية.
C. يتكوّن من روابط أيونية.
D. مذيب جيد.

32. ما المادة التي تُنتج أيونات OH^- عند ذوبانها في المياه؟
A. القاعدة C. المنظِم
B. الحمض D. الملح

الإجابة المبنية

33. **تحدٍّ وساعد** ما سبب أهمية الروابط الهيدروجينية للكائنات الحية؟

34. إجابة قصيرة إنّ حمض الهيدروكلوريك (HCl) حمض قوي. ما الأيونات التي تتكوّن عند ذوبان HCl في الماء؟ ما تأثير HCl في الرقم الهيدروجيني للماء؟

35. إجابة مفتوحة اشرح أهمية المنظِّمات للكائنات الحية.

الإجابة المبنية

33. إنّ الروابط الهيدروجينية مهمة لأنها تسمح بتكوين تركيبات ذات ترتيب أعلى (التركيب الثلاثي للبروتين) وتسمح للجزيئات بالتواصل/التفاعل.
34. تتكون أيونات H^+ و Cl^- عند ذوبان حمض الهيدروكلوريك (HCl) في الماء. وسينخفض الرقم الهيدروجيني (pH) للمحلول بسبب زيادة تركيز أيونات H^+.
35. تساعد المنظِمات في الحفاظ على الرقم الهيدروجيني الخلوي ليتراوح بين 6.5 و 7.5، حيث تحدث معظم التفاعلات الإنزيمية والعمليات الخلوية.

McGraw-Hill Education © محفوظ لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الوحدة 8 التقويم

فكّر بشكل ناقد

36. توقّع موضعين في الجسم تُستخدم فيهما المنظّمات للحدّ من التغيّرات الحادة في الرقم الهيدروجيني.

37. ارسم مخططًا لملح الطعام (NaCl) الذائب في المياه.

القسم 4

مفردات للمراجعة

أكمل العبارات التالية باستخدام مصطلحات من صفحة دليل الدراسة.

38. إنّ الكربوهيدرات والدهون والبروتينات والأحماض النووية هي _____.

39. تتكوّن البروتينات من _____ المرتبطة معًا باستخدام _____.

40. _____ تكوّن الدهون والزيوت والشمع.

41. DNA وRNA من الأمثلة على _____.

فهم الأفكار الأساسية

42. ما العنصران اللذان يتوجدان دائمًا في الأحماض الأمينية؟
A. النيتروجين والكبريت
B. الكربون والأكسجين
C. الهيدروجين والفسفور
D. الكبريت والأكسجين

43. ما الذي يربط الأحماض الأمينية معًا؟
A. الروابط البيتيدية C. قوى فاندرفال
B. الروابط الهيدروجينية D. الروابط الأيونية

44. ما المادة التي لا تُعتبر جزءًا من النيوكليوتيد؟
A. الفوسفات C. السكر
B. القاعدة D. الماء

الإجابة المبنية

45. **إجابة مفتوحة** لماذا تحتوي الخلايا على جزيئات ضخمة ومركّبات كربون صغيرة في الوقت نفسه؟

46. **إجابة مفتوحة** لماذا لا يستطيع الإنسان هضم كل الكربوهيدرات؟

فكّر بشكل ناقد

47. **الطباعة على ورق** أنشئ جدولًا للجزيئات الحيوية الضخمة الأساسية الأربعة تَرِد فيه مكوناتها ووظائفها.

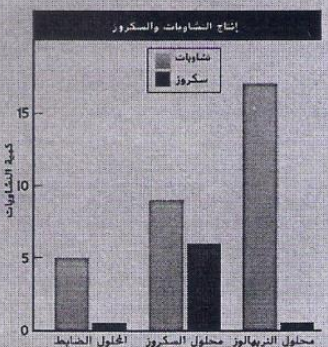
التقويم الختامي

48. **الكتابة** ارسم الوحدة الأساسية للمادة وصف أجزاءها وعلاقة كل منها بالآخر.

49. **الكتابة في علم الأحياء** ابحث واكتب الوصف الوظيفي لعالم الكيمياء الحيوية. اذكر أنواع المهام التي يقوم بها عالم الكيمياء الحيوية والمواد التي يستخدمها في أبحاثه.

أهم أسئلة حول مستند

تمدّ النشويات مخزن الكربون الأساسي في النباتات. وأجريت تجارب لتحديد ما إذا كان باستطاعة التريهالوز تنظيم إنتاج النشويات في النباتات. حُفظت شرائح من الورق لمدة ثلاث ساعات في محاليل السوربيتول (الضابط) والسكروز والتريهالوز. ثم تم قياس مستويات النشويات والسكروز في الأوراق. استخدم البيانات للإجابة عن الأسئلة الواردة أدناه.



أخذت البيانات من Kolbe, et al. Trehalose 6-phosphate regulates starch synthesis via post translational redox activation of ADP-glucose pyrophophorylase. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 102(31), 11118–11123

50. لخّص عمليتَي إنتاج النشويات والسكروز في المحاليل الثلاثة.

51. ما الخلاصة التي قد يتوصل إليها الباحثون بناءً على هذه البيانات؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فكّر بشكل ناقد

36. ستتضمن الإجابات المحتملة المعدة والقناة المعوية والدم والرئتين، وغير ذلك

37. يجب أن تصف الرسومات جزيئات الماء القطبية التي تحيط بأيونات Na^+ وأيونات Cl^-.

القسم 4

مراجعة المفردات

38. الجزيئات الضخمة
39. أحماض أمينية؛ روابط ببتيدية
40. الشحوم
41. النيوكليوتيدات

فهم الأفكار الأساسية

42. B
43. A
44. D

الإجابة المبنية

45. تحتوي الخلايا على جزيئات ضخمة ومركّبات كربون صغيرة لأن الجزيئات الضخمة تتفكك بانتظام أثناء العمليات الخلوية، ومركّبات الكربون الصغيرة مطلوبة لتعويض الجزيئات الضخمة المفقودة.

46. ليس لدى البشر إنزيمات تستطيع تحليل السكريات المتعددة المعقدة المتفرعة مثل السيلولوز والكيتين.

فكّر بشكل ناقد

47.

الجزيء الضخم	وحدة البناء	الوظيفة	مثال
البروتين	الأحماض الأمينية	العمليات الخلوية	الإنزيمات
الكربوهيدرات	السكر الأحادي	الطاقة	السيليلوز، الدهون
الحمض النووي	النيوكليوتيد	تخزين المعلومات الشفرة الوراثية	DNA، RNA
الشحوم	الأحماض الدهنية	أغشية الخلايا	الجلايكوجين، النشا

التقويم الختامي

48. يجب أن تشبه الرسومات الشكل 1. ينشأ التركيب الأساسي للذرّة نتيجة الجذب بين البروتونات والإلكترونات.

49. يجب أن تتضمن الإجابات المهام والمواد.

أهم أسئلة حول مستند

Kolbe, et al. Trehalose 6-phosphate regulates starch synthesis via post translational redox activation of ADP-glucose pyrophophorylase. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 2005 102(31), 11118–11123.

50. تنتج الأوراق دائمًا كمية من النشا أكبر من السكروز في المحاليل الثلاثة.

51. يزيد الطارهالوز إنتاج النشا في الأوراق ويخفض إنتاج السكروز بصورة كلية تقريبًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 233 1/4/2017 12:22:58 PM

تدريب على الاختبار المعياري

تراكمي

اختيار من متعدد

1. إذا كان لجماعة طيور الببغاء الأحيائية تنوع وراثي أكبر من جماعة طيور الطنان الأحيائية في المنطقة نفسها، فما النتيجة التي قد تترتب على ذلك؟
   A. سيكون لجماعة طيور الببغاء الأحيائية مقاومة أكبر للأمراض من جماعة طيور الطنان الأحيائية.
   B. قد تصبح لجماعات طيور الببغاء الأحيائية الأخرى في مناطق مختلفة صفات وراثية مشابهة لهذه الجماعة الأحيائية.
   C. سيكون لجماعة طيور الببغاء الأحيائية مجموعة متنوعة كبيرة من العوامل الحيوية لتتفاعل معها.
   D. قد تتفاعل جماعة طيور الببغاء الأحيائية مع مجموعة متنوعة كبيرة من الجماعات الأحيائية الأخرى.

استخدم الرسم أدناه للإجابة عن السؤالين 2 و3.

2. ما نوع الجزيء الضخم الذي له تركيب مشابه للتركيب المبيّن في الرسم؟
   A. كربوهيدرات
   B. شحوم
   C. نيوكليوتيد
   D. بروتين

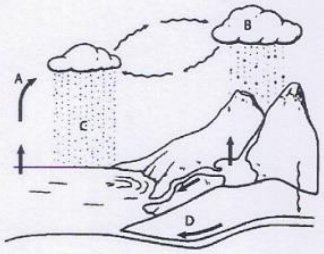
3. ما النشاط الجزيئي الذي يحتاج إلى تركيب مطوي؟
   A. السلوك كمركّب غير قطبي
   B. العمل كموقع نشط
   C. الحركة عبر أغشية الخلايا
   D. لعب دور مخزّن للطاقة في الخلية

4. أي مما يلي يصف تأثيرات نموّ الجماعات الأحيائية واستنزاف الموارد؟
   A. ازدياد التنافسية
   B. ازدياد الهجرة
   C. النمو الأسّي للجماعات الأحيائية
   D. النمو الخطي للجماعات الأحيائية

5. أي من الخصائص التالية للجماعات الأحيائية يمكن وصفه بأنها عشوائية أو تكتلية أو منتظمة؟
   A. الكثافة
   B. الانتشار
   C. النمو
   D. الحجم

6. أي مما يلي يُعدّ مثالًا على تنوع حيوي ذي قيمة اقتصادية مباشرة؟
   A. الجماعات الأحيائية لعصافير الدوري التي تتميز بتنوع وراثي كبير
   B. أنواع النباتات المائية التي تُستخرج منها مضادات حيوية مفيدة
   C. الأشجار التي تشكّل حاجزًا يمنع رياح الأعاصير البحرية
   D. الغرويون الذين يستخدمون أنواع الأرز نفسها لزراعتها

استخدم الرسم التوضيحي أدناه للإجابة عن السؤال 7.



7. أي مصطلح يصف الجزء المسمّى A في الدورة؟
   A. التكاثف
   B. التبخر
   C. الجريان السطحي
   D. الهطول

8. أي مما يلي هو من خصائص النمو الأسّي؟
   A. تمثيله البياني يرتفع وينخفض
   B. تمثيله البياني يكون خطًا مستقيمًا
   C. معدله يزداد مع مرور الزمن
   D. معدله النمو يظل ثابتًا مع مرور الزمن

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تدريب على الاختبار المعياري

اختيار من متعدد

1. A
2. D
3. B
4. A
5. A
6. B
7. B
8. C

إجابة قصيرة

9. لن تتمكن الخلايا من المحافظة على نطاق الرقم الهيدروجيني (pH) المناسب بدون المنظمات، ممّا سيؤثر في الاتزان الداخلي لأن العديد من التفاعلات الخلوية يحدث فقط في نطاق معين للرقم الهيدروجيني (pH).
10. قد تختلف الإجابات. وتتضمن الإجابات المحتملة ما يلي: العنصر؛ O_2 – يحتوي الأكسجين الجزيئي على ذرتين من النوع نفسه المركّب؛ CH_4 – الميثان عبارة عن جزيء يتكون من ذرات مختلفة.
11. لا بدّ أنّ تكون المنطقة استوائية لأن درجة حرارة الماء دافئة طوال العام. ولا بدّ أن تكون البيئة بحرية في مياه ضحلة ربما بالقرب من الساحل لأن العمق لا يمكن أن يكون كبيرًا ويجب أن تكون المياه مالحة.
12. يمكن أن تتنوّع الإجابات، لكن يجب أن تعكس فهم أنّ تنوع الأنواع يتوقف على وجود بيئة يعيش فيها عدد كبير من الأنواع المختلفة. على سبيل المثال، قد يكون المناخ الدافئ بالقرب من المناطق الاستوائية ملائمًا لمجموعة ضخمة من الأنواع – وربما الأنواع المتشابهة التي يوجد بينها اختلافات طفيفة – أكثر من المناطق الباردة بالقرب من القطبين.
13. قد تتنوّع الإجابات. ربما تكون أكبر الفئات العمرية هي الفئة العمرية ما قبل الخصوبة والفئة العمرية ما بعد الخصوبة.
14. يضمن هذا أن تعمل الإنزيمات على مركّبات معينة وتشارك في تفاعلات محددة. فالإنزيمات محدودة بتفاعلات تقوم بتحفيزها، وهذا من شأنه تسريع العمليات الكيميائية في الكائنات الحية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 234 1/4/2017 12:22:36 PM

إجابة قصيرة

9. قوّم ما يمكن أن يحدث في حال عدم وجود منظمات في خلايا جسم الإنسان.

10. اختر مثالًا على أحد العناصر وأحد المركّبات ثم قابل بينهما.

استخدم الجدول أدناه للإجابة عن السؤال 11.

العوامل المؤثرة في بقاء المرجان

العامل	النطاق المثالي
درجة حرارة المياه	من 23°C إلى 25°C
الملوحة	من 30 إلى 40 جزءًا لكل مليون
الترسيب	ترسيب بسيط أو عدم وجود ترسيب
العمق	ما يصل إلى 48 m

11. اذكر المناطق التي قد تكون مثالية لنمو المرجان حول العالم. مستخدمًا البيانات الواردة في الجدول.

12. قدّم فرضية الازدياد في تنوع الأنواع بالانتقال من المناطق القطبية إلى الاستوائية.

13. في بلد معدل نمو سكانه بطيء للغاية. توقع الفئات العمرية الأكبر حجمًا من بين السكان.

14. ما أسباب أهمية ارتباط الإنزيمات بمواد متفاعلة معينة فقط؟

إجابة ممتدة

15. فجأة وعقب هطول أمطار غزيرة، بدأ العديد من أسماك إحدى البحيرات المحلية في النفوق. ولكن الطحالب الموجودة في المياه كانت بحالة جيدة. أنت تعلم أنّ الجريان السطحي من الحقول والطرقات المحلية يصب في البحيرة. ضع فرضية تشرح أسباب نفوق الأسماك. واقترح طريقة لإيقاف ذلك.

16. عندما اكتشف العلماء الذرات لأول مرة ظنّوا أنها أصغر أجزاء يمكن أن تنقسم إليها المادة. أقِم رابطًا بين الاكتشافات العلمية الحديثة وبين قيام العلماء بتعديل تعريف الذرة هذا.

17. حدّد وصف ثلاثة أنواع من العلاقات التكافلية واذكر مثالًا على كلّ منها.

سؤال مقالي

إن العديد من أنواع الجزيئات الموجودة في الكائنات الحية يتكوّن من مونومرات صغيرة مجتمعة معًا في تسلسلات مختلفة أو في أنماط مختلفة. على سبيل المثال، تستخدم الكائنات الحية عددًا صغيرًا من النيوكليوتيدات لإنتاج الأحماض النووية. وتقدم آلاف التسلسلات المختلفة للنيوكليوتيدات في الأحماض النووية الشفرة الأساسية لكل المعلومات الوراثية في الكائنات الحية.

استعن بالمعلومات الواردة في الفقرة السابقة للإجابة عن السؤال التالي في صورة مقال.

18. صِف الفوائد التي تعود على الكائنات الحية من استخدام المونومرات لتكوين جزيئات ضخمة معقدة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إجابة موسّعة

15. يمكن أن تتنوّع الفرضيات والحلول. على سبيل المثال، قد تكون المشكلة ناتجة من الإثراء الغذائي في البحيرة. فنظرًا إلى أنّ الأمطار الغزيرة تصب مياه الجريان السطحي في البحيرة، تدخل الكثير من الأسمدة والمواد الكيميائية إلى المياه مما يحفّز نمو الطحالب. ويمكن أن تستهلك الطحالب الكثير من الأكسجين في البحيرة بينما تنمو وتتحلل. تحتاج الأسماك إلى الأكسجين. ومن ثمّ تنفق بدون تواقره. لذلك، قد يتمثل الحل في منع وصول مياه الجريان السطحي إلى البحيرة أو إزالة الطحالب من البحيرة أو وضع مضخات للمساعدة في أكسجة المياه للأسماك.

16. اكتشف العلماء جسيمات أصغر تتكون منها الذرة، الإلكترونات والبروتونات والنيوترونات. ويمكن أن تنفصل هذه المكونات عن باقي الذرة. على سبيل المثال، تخسر الذرة جسيمات نووية أثناء الانحلال الإشعاعي. إضافةً إلى أنّ الذرات تخسر أو تتقاسم إلكترونات عندما تكوّن روابط تساهمية أو أيونية.

سؤال مقالي

17. إذ تبادل المنفعة هو علاقة تكافلية حيث يعيش اثنان أو أكثر من الكائنات الحية بالقرب من بعضهما البعض ويستفيد كل منهما من الآخر. وبشكّل الفطر والطحلب اللذان يكوّنان الأشنات مثالًا على تبادل المنفعة. أمّا التعايش، فهو علاقة تكافلية يستفيد فيها كائن حي من العلاقة بينما لا يستفيد الكائن الحي الآخر ولا يتضرر. والأشنات الذي ينمو على الشجرة مثال على التعايش.
في حين أنّ التطفل هو علاقة تكافلية يستفيد فيها كائن حي على حساب الآخر. وتُعتبر القرادة على الكلب مثال على التطفل.
يمكن أن تختلف الأمثلة.

18. بالرغم من أنّ البوليمرات جزيئات كبيرة ومعقّدة، إلا أنّ المونومرات التي تتكون منها تتوفر بسهولة في الخلايا. وفي الخلايا، تتكون البوليمرات المتشابهة من عدد محدود من المونومرات. على سبيل المثال، تُستخدم سكريات أحادية قليلة لتكوين السكريات الثنائية والسكريات المعقدة والنشا والسيلولوز. وتُستخدم كذلك قواعد قليلة لتكوين جزيئات حمضَي RNA و DNA. ومن ثمّ يمكن تصنيع مجموعة متنوعة من الجزيئات المعقدة بسهولة أكبر، لأنها تتشارك أجزاء مونومرات مع جزيئات معقدة مرتبطة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Ch08.indb 235 1/4/2017 12:22:59 PM