Machine Translated by Google

2025-2026

BMC
Batterjee Medical College

كلية باترجي الطبية
(بي إم سي)

الكيمياء العامة

مخطط الدورة: 14)أسبوعًا تدريسيًا)
العام الدراسي 2019-2020
اسم البرنامج: السنة التحضيرية
الفصل الدراسي: 1
باريشو 101
الكيمياء العامة
محاضرة: _ _سريرية __
الدراسة الذاتية: __ جلسات تعليمية: __

التحقق:

برنامج السنة التحضيرية

قسم الكيمياء، كلية الطب

جدة

Machine Translated by Google

دورة مخرج	المواضيع/المهارات المغطاة	أسبوع
د. تامر داود، مركز بي إم سي جدة	الفصل الأول. الذرات والجزيئات والقوى الجزيئية	الأسبوع الأول
		الأسبوع الثاني
	الفصل الثاني. التفاعلات الكيميائية والتوازن	الأسبوع الثالث
		الأسبوع الرابع
	الفصل 3. الأحماض والقواعد والمحاليل المنظمة	الأسبوع الخامس
		الأسبوع السادس
	الفصل الرابع. الهيدروكربونات	الأسبوع السابع
		الأسبوع الثامن
	الفصل الخامس. عائلات الكيمياء العضوية	الأسبوع التاسع
		الأسبوع العاشر
	الفصل السادس. الكربوهيدرات والدهون	الأسبوع الحادي عشر
		الأسبوع الثاني عشر
	الفصل السابع. البروتينات والإنزيمات	الأسبوع 13
		الأسبوع 14
	الفصل 8. الأحماض النووية وجزيئات الطاقة والمغذيات الأسبوع 15	

شكر وتقدير: أود أن أشكر جميع أعضاء هيئة التدريس في قسم الكيمياء الذين ساهموا في إنتاج ومراجعة هذا الكتيب: د. مي البيك

الدكتور محمد أشرف

د. تامر داود

Machine Translated by Google

جدول المحتويات

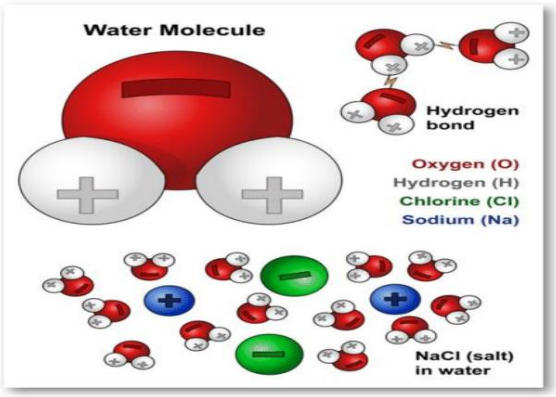
رقم س.	عنوان	رقم الصفحة
الفصل رقم 1	الذرات والجزيئات والقوى الجزيئية	4-33
الفصل رقم 2	التفاعلات الكيميائية والتوازن	34-53
الفصل رقم 3	الأحماض والقواعد والمحاليل المنظمة	54-74
الفصل رقم 4	الهيدروكربونات	75-111
الفصل رقم 5	عائلات الكيمياء العضوية	112-133
الفصل رقم 6	الكربوهيدرات والدهون	134-170
الفصل رقم 7	البروتينات والإنزيمات	171-194
الفصل رقم 8	الأحماض النووية وجزيئات الطاقة والعناصر الغذائية	195-217

Machine Translated by Google

الفصل الأول

الذرات والجزيئات

القوى الجزيئية



في هذا الفصل سوف تتعرف على:

١.١التركيب الذري والتكوين الإلكتروني.

1.1.1.البنية الذرية

1.1.2.النظائر

١.١.٣.إلكترونات التكافؤ وتكوين الأيونات ١.١.٤.مستويات الطاقة، والمستويات الفرعية، والمدارات ١.١.٥.الأعداد الكمومية ١.١.٦.التوزيع الإلكتروني

1.1.7.كتابة توزيعات إلكترونية

1.2.الجدول الدوري

١.٢.١.السمات العامة للجدول الدوري

1.2.2.تصنيف العناصر

1.2.3.الخواص الذرية

1.3.القوى الجزيئية

1.3.1.أنواع الروابط الكيميائية

1.3.2.القوى بين الجزيئات

1.3.3.قوة القوى بين الجزيئات

Machine Translated by Google

١.١التركيب الذري والتكوين الإلكتروني

1.1.1.البنية الذرية

•الذرة هي أصغر جسيم في العنصر الذي يحتفظ بخصائصه الفريدة

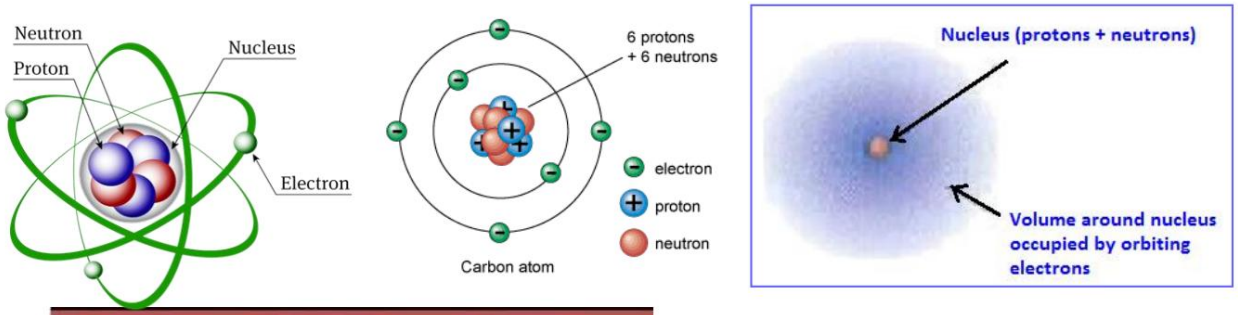
خصائص هذا العنصر.

•تتكون الذرة من نواة (بروتونات ونيوترونات) وإلكترونات عند طاقة
المستويات.

•البروتونات (+)والإلكترونات ،(-)في حين أن النيوترونات لا تحمل أي شحنة.
الذرات متعادلة لأنها تحتوي على أعداد متساوية من الإلكترونات والبروتونات، وبالتالي تكون شحنتها الكلية صفرًا. الأيونات :
تتكون عندما تكتسب الذرة المتعادلة إلكترونات (أنيون) أو تفقد إلكترونات.

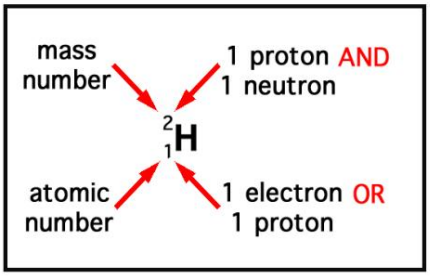
(كاتيون).
الكاتيونات :(+)تتكون من فقدان الإلكترونات، حيث تحتوي على عدد أقل من الإلكترونات مقارنة بالبروتونات.
oالأنيونات :(-)تتكون عن طريق اكتساب الإلكترونات، حيث تحتوي على الإلكترونات أكثر من البروتونات.

•العدد الذري = (Z)عدد البروتونات =عدد الإلكترونات (في حالة محايدة
(الذرة).
•العدد الكتلي = (A)عدد البروتونات +عدد النيوترونات.



Particle	Symbol	Charge
electron	e^-	-1 (negative)
proton	p^+	+1 (positive)
neutron	n	0 (neutral)

الشكل :1المكونات الذرية

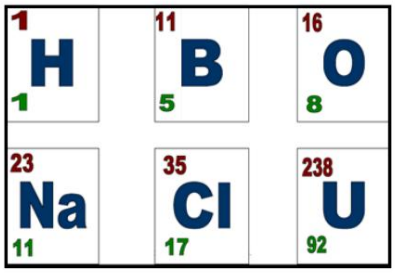


مثال:

الصوديوم، Naله العدد الذري 11.
عدد البروتونات =عدد الإلكترونات 11 =
عدد النيوترونات = A - Z
عدد النيوترونات = 23 - 11 = 12

أ=32
الذي -التي
ز=11

Machine Translated by Google

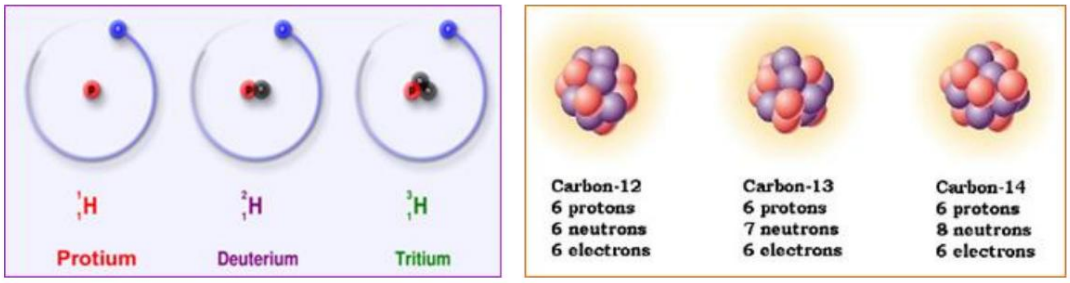


سؤال:

كم عدد البروتونات والإلكترونات والنيوترونات الموجودة في العناصر الموضحة؟

1.1.2.النظائر

النظائر هي ذرات من نفس العنصر لها نفس العدد الذري (عدد البروتونات) ولكنها تمتلك أعداد كتلة مختلفة (بسبب احتوائها على أعداد مختلفة من النيوترونات)، على سبيل المثال، ^{12}C، ^{13}C، ^{14}C.



الشكل :2أمثلة على النظائر

1.1.3.إلكترونات التكافؤ وتكوين الأيونات

تشغل إلكترونات التكافؤ مستوى الطاقة الخارجي للذرة (لعناصر المجموعة الرئيسية). وهي التي تحدد الخصائص الكيميائية للعنصر.

لتحديد إلكترونات التكافؤ، يجب فحص أعلى مستوى طاقة رئيسي (غلاف) في التوزيع الإلكتروني للذرة. على سبيل المثال، للفوسفور (P)التوزيع الإلكتروني: $2p^6\ 3s^2\ 3p^3$. أعلى مستوى طاقة مشغول هو $1s^2\ 2s^2$، ويحتوي على $n = 3$، مما ينتج عنه خمسة إلكترونات تكافؤ $3s^2\ 3p^3$.

جميع الغازات النبيلة هي عناصر مستقرة وغير تفاعلية تمامًا حيث أن مستوى طاقتها الخارجي ممتلئ تمامًا بالإلكترونات 2)إلكترون تكافؤ في الهيليوم و8 إلكترونات تكافؤ في الغازات النبيلة الأخرى)

إذا كانت قشرة التكافؤ للذرة (مستوى الطاقة الخارجي) مكتملة تقريبًا 7-5)إلكترونات)، فإن الذرة تميل إلى قبول أو مشاركة الإلكترونات لإكمالها واكتساب التوزيع الإلكتروني لأقرب عنصر نبيل، على سبيل المثال، Cl.

Machine Translated by Google

إذا كانت غلاف التكافؤ يحتوي على عدد قليل من الإلكترونات (1-3 إلكترونات)، فإن الذرة ستفقد هذه الإلكترونات وتصبح كاتيون، على سبيل المثال، Na.

إذا احتوى غلاف التكافؤ على أربعة إلكترونات، ففي هذه الحالة، قد تفقد الذرة الإلكترونات ، أو تكتسبها، أو تشاركها . ومن الأمثلة على ذلك السيليكون (شبه الفلز) والكربون (اللافلزي).

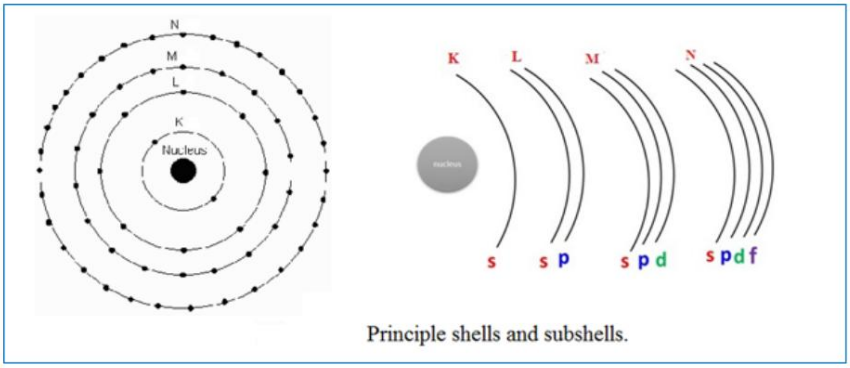
على سبيل المثال، تحتوي ذرة ألومنيوم متعادلة (Al, Z = 13) على ثلاثة إلكترونات تكافؤ في المدارات $3s^2\ 3p^1$. عند تكوين أيون Al^{3+} ، تفقد هذه الإلكترونات الثلاثة، تاركةً وراءها التوزيع الإلكتروني $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ مع ثمانية إلكترونات تكافؤ في الغلاف الخارجي، كما هو الحال في أقرب غاز نبيل.

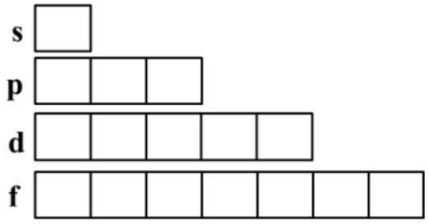
١.١.٤. مستويات الطاقة (الأغلفة)، والأغلفة الفرعية، والمدارات

- تحتوي الذرات على سبع غلافات إلكترونية، K، L، M، N، O، P، و Q).
- يتم تحديد الحد الأقصى لعدد الإلكترونات في الغلاف بالصيغة، $2n^2$

حيث n هو رقم الغلاف.

- تنقسم الأصداف إلى أصداف فرعية: s، p، d، و f.





الشكل 3: الأصداف والأصداف الفرعية

تنقسم القذائف الفرعية إلى مدارات

المدارات هي فراغات حول النواة تقضي فيها الإلكترونات معظم وقتها. • المدار s: مدار واحد، يحمل حدًا أقصى قدره 2 إلكترونين.

- مدارات p: 3 مدارات، تحتوي على 6 إلكترونات كحد أقصى .
- المدارات d: 5 مدارات، تحتوي على 10 إلكترونات كحد أقصى .
- مدارات f: 7 مدارات، تحتوي على 14 إلكترونًا كحد أقصى .

الحالة الأرضية: تشغل الإلكترونات أدنى مستوى طاقة متاح.

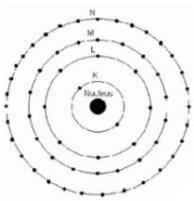
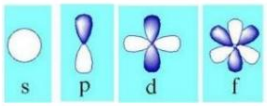
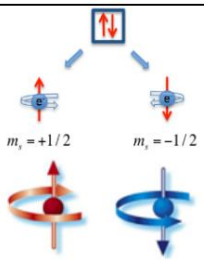
الحالة المثارة: تمتص الإلكترونات الطاقة وتنتقل إلى مستوى طاقة أعلى.

Machine Translated by Google

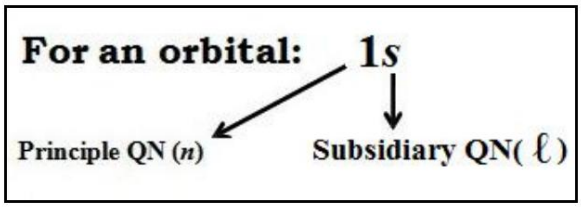
1.1.5.الأعداد الكمومية

يمكن لأربعة أرقام كمية أن تصف إلكترونًا داخل ذرة بشكل كامل.

الجدول :1وصف الأعداد الكمومية

عدد المدارات	وصف		قيم	الكم أرقام	
عدد من المدارات = 2ن (عندما يكون n = 1، 2، 3، 4أو ...)		طاقة القذائف	= 1، 2، 3، 4، ...، 7 ن على سبيل المثال: 4f n=4 1s n= 1 6د ن=7 3p n =3	ن	رئيسي كيو إن
عدد المدارات + 1 = 2 ℓ	 s p d f	الشكل المداري	ℓللمستوى: 0، 1، 2...، (n -1) ℓللمستوى الفرعي: 0 1 2 3 إس بي دي إف بالنسبة إلى n=1، ℓ = 0 بالنسبة إلى n=2، ℓ = 0,1 بالنسبة إلى n=3، ℓ = 0,1,2 بالنسبة إلى n= 4، ℓ = 0,1,2,3 على سبيل المثال: 3= ℓ 4f 1ثانية 0 = ℓ 6د 2= ℓ 3p 1= ℓ	ℓ	QNالثانوي
	s 0 p -1 0 +1 d -2 -1 0 +1 +2 f -3 -2 -1 0 +1 +2 +3	التوجه المداري	مℓ = -ℓ، ...، 0، ...، +ℓ بالنسبة لـ ℓ= 0، mℓ= 0 بالنسبة إلى ℓ= 1، mℓ=-1,0, +1 بالنسبة إلى ℓ= 2، mℓ= -2، -1،0، +1، +2 بالنسبة لـ ℓ= 3، mℓ= -3، -2، -1، 0، +1، +2، +3	مℓ	QN المغناطيسي
	 $m_s = +1/2$ $m_s = -1/2$	اتجاه الإلكترون	ms= + ½ أو -½ تشير القيمة ½ + إلى الدوران في اتجاه عقارب الساعة يمثله سهم يشير إلى الأعلى، . تشير القيمة -½ إلى- الدوران عكس اتجاه عقارب الساعة يتم تمثيله بواسطة سهم يشير إلى لـفسأل	دوران	QNمللي ثانية

Machine Translated by Google



يمارس:

1.اكتب مجموعة من الأعداد الكمومية للإلكترون في المدار : 5p

n = 5 ℓ = 1 (بالنسبة لـ mℓ = -1، 0، +1

p)

ms = +1/2 =(أعلى) أو -1/2 (أسفل)

2.اكتب الأعداد الكمومية الأربعة للإلكترون في المدار الثلاثي الأبعاد.

n = 3 ℓ = 2 (بالنسبة إلى +2

d) mℓ = -2، -1، 0، +1،

ms = +1/2 =أو -1/2

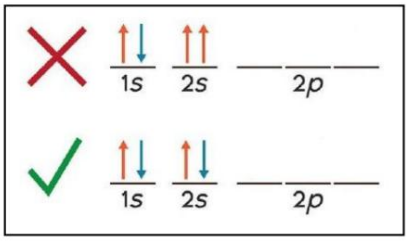
1.1.6.التكوين الإلكتروني

يشير التوزيع الإلكتروني إلى توزيع إلكترونات الذرة في مداراتها. هناك ثلاث قواعد أو مبادئ لملء الإلكترونات:

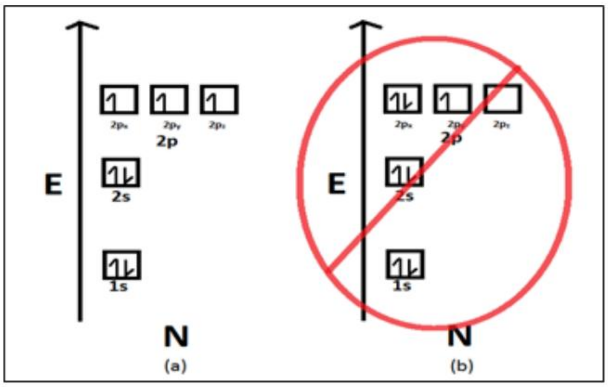
•مبدأ البناء: املأ مستويات الطاقة المنخفضة أولاً.

Order: 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d 7p

•مبدأ استبعاد باولي: الإلكترونات الموجودة في نفس المدار لها دوران متعاكس.

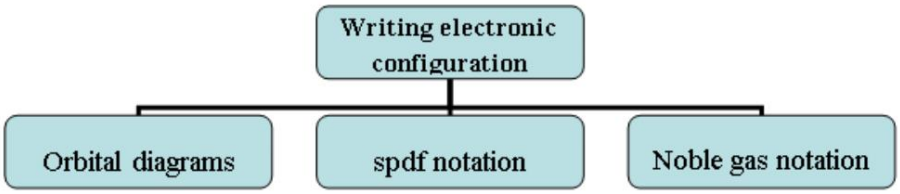


•قاعدة الكلب: تشغل الإلكترونات المدارات منفردة قبل الاقتران.

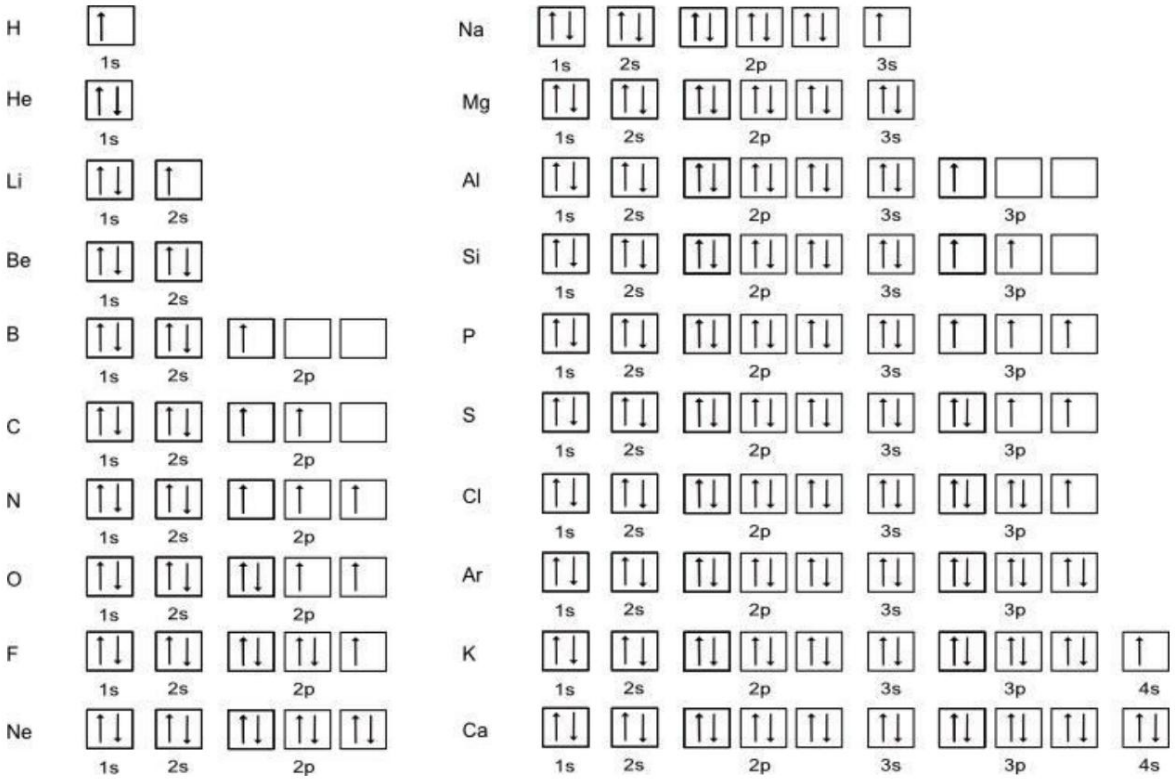


Machine Translated by Google

1.1.7. كتابة توزيعات إلكترونية

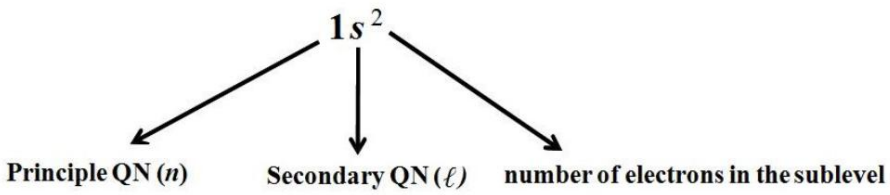


المخططات المدارية: تستخدم الأسهم لإظهار دوران الإلكترونات واتباع المسارات الثلاثة قواعد.



الشكل 4: طريقة الرسم التخطيطي المداري للتكوين الإلكتروني

تدوين spdf: مثال. Al (Z=13): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$ –



ترميز الغاز النبيل: يمكن استخدامه كطريقة مختصرة لكتابة الإلكترونات

التكوينات.

Machine Translated by Google

الجدول :2التكوينات الإلكترونية للغازات النبيلة

Element	Atomic Number	Electronic Configuration	Group Number	Period Number
Helium(He)	2	$1s^2$	18	1
Neon (Ne)	10	$1s^2 2s^2 2p^6$	18	2
Argon (Ar)	18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2\ 3p^6$	18	3
Krypton (Kr)	36	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2\ 4p^6$	18	4
Xenon (Xe)	54	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ $4p^6 4d^{10} 5s^2\ 5p^6$	18	5
Radon (Rn)	86	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2\ 4p^6$ $4d^{10} 4f^4 5s^2\ 5p^6 5d^{10} 6s^2\ 6p^6$	18	6

أمثلة:

صيغة الغاز النبيل للكربون (z=6)هي [He] 2s2 2p2

صيغة الغاز النبيل للأكسجين (z=8)هي [He] 2s2 2p4

تدوين الغاز النبيل للألومنيوم (z=13)هو [Ne] 3s2 3p1

تدوين الغاز النبيل للكالسيوم (z=20)هو [Ar] 4s2

كتابة تكوينات إلكترونية للأيونات

Cations:
No. of electrons distributed = [Z – charge]

Anions:
No. of electrons distributed = [Z + charge]

مثال على الأنيون هو أيون الفلورايد : (F-)بالنسبة لـ F (z=9)

عدد الإلكترونات الموزعة + (Z = 9) =(الشحنة 1s2 2s2 2p6 e = 10 = 1)]

مثال على الكاتيون هو أيون الكالسيوم :(Ca+2)بالنسبة لـ Ca (Z=20)

عدد الإلكترونات الموزعة – (Z = 20) =(الشحنة 18 = [(2 =هـ

1s2 2s2 2p6 3s2 3p6

Machine Translated by Google

أسئلة تدريبية

.1أين يقع موقع الإلكترونات داخل الذرة؟

أ) داخل النواة ب) في الأغلفة المحيطة بالنواة.

.2لماذا تصبح الذرة كاتيونًا عندما تفقد إلكترونًا واحدًا أو أكثر؟
من غلافها التكافؤي؟

أ) عدد البروتونات =عدد الإلكترونات. ب) عدد البروتونات <عدد الإلكترونات ج) عدد البروتونات >عدد الإلكترونات

.3أي من الجسيمات التالية له شحنة سالبة؟ أ) بروتون ب) نيوترون ج) إلكترون د) كاتيون كم عدد الإلكترونات
الموجودة في ذرة متعادلة من الكربون-31 ؟

13

ج
6

أ) 6ب)
18ج)
12د) 7

.4أيٌّ من الجسيمات التالية يحمل شحنة موجبة؟ أ) بروتون ب) إلكترون ج) نيوترون د) أنيون .5لماذا الذرات متعادلة؟ أ) أعداد متساوية من البروتونات والنيوترونات ب) أعداد متساوية من البروتونات والإلكترونات ج) أعداد متساوية من النيوترونات والإلكترونات .6كم عدد النيوترونات في ذرة كتلتها ٧٥ وكتلة الإلكترون فيها؟

العدد الذري ؟35أ) 40ب) 35ج) 75د) 110

Machine Translated by Google

7. ما عدد الإلكترونات التي يمكن أن يستوعبها المدار p؟

أ) 2
ب) 6
ج) 10
د) 14

8. كم عدد الإلكترونات التي يمكن أن يستوعبها الغلاف الثاني (n=2)؟

أ) 2
ب) 8
ج) 16
د) 32

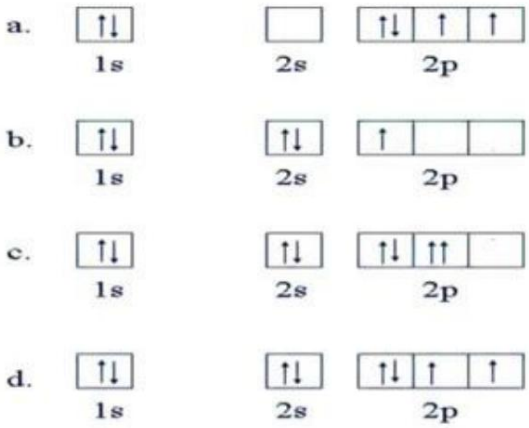
9. أعط قيم الأعداد الكمومية المرتبطة بالطبقة الفرعية . 5d

أ) n = 5، ℓ = 0، mℓ = 0، ms = +1/2 ب) n = 5، ℓ = 1، mℓ = -1، 0، 1، ms = +1/2 أو -1/2 ج) n = 5، ℓ = 2، mℓ = -2، -1، 0، 1، 2، ms = +1/2 أو -1/2 د) n = 5، ℓ = 3، mℓ = -3، -2، -1، 0، 1، 2، 3، ms = +1/2 أو -1/2

10. أعط قيم الأعداد الكمومية المرتبطة بالطبقة الفرعية . 3s

أ. n = 3، ℓ = 0، mℓ = 0، ms = +1/2 ب. n = 3، ℓ = 1، mℓ = -1، 0، 1، ms = +1/2 أو -1/2 ج. n = 1، ℓ = 2، mℓ = -2، -1، 0، 1، 2، ms = +1/2 أو -1/2 د. n = 1، ℓ = 3، mℓ = -3، -2، -1، 0، 1، 2، 3، ms = +1/2 أو -1/2

11. أي مما يلي هو الرسم البياني المداري الصحيح للأكسجين (Z = 8)؟



أ. الرسم التخطيطي (أ)
ب. الرسم التخطيطي (ب)
ج. الرسم التخطيطي (ج)
د. الرسم التخطيطي (د)

Machine Translated by Google

21.ما هو التوزيع الإلكتروني لذرة الألومنيوم ؟Z=13 (Al)

أ. 1س2 2س2 2ص6 ب. 1س 2
2س2 2ص6 3س 32ص1 ج. 1س2
2س 32ص 3 6س2 د. 1س 2 2
س2 2ص6 3س1

13.ما هو التوزيع الإلكتروني لكاتيون الألومنيوم ؟Z=13 ،(Al3+)

أ. 1س2 2س2 2ص6 ب. 1س 22س2 2ص6 3س 32ص1 ج. 1س2 2س 32ص 3 6س2 د. 1س 2 2س2 2ص6 3س1

.١٤اما عدد إلكترونات التكافؤ في التوزيع الإلكتروني التالي: ؟١ -٤s - ٦ -٣p - ٢ -٣s - ٦ -٢p -٢s -١s أ. ١ب. ٢ج. ٥د. ٨

51.أي من الخيارات التالية هو الترميز الصحيح للغاز النبيل لـ Si (Z =

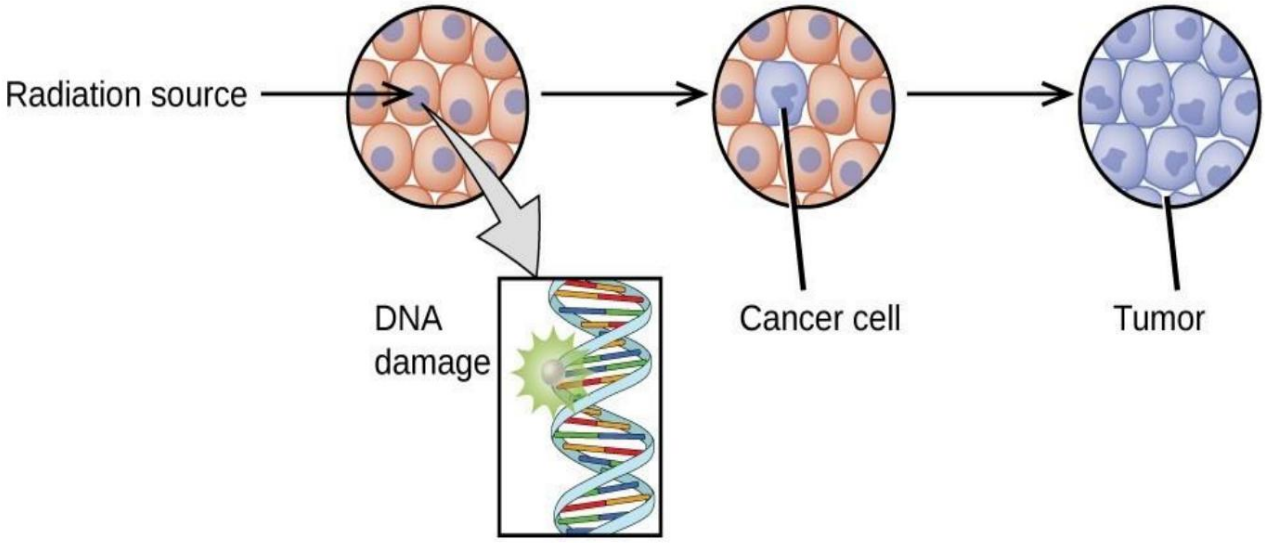
d. [Kr] 3s2 3p2
3p2 c. [Ar] 3s2 3p2
3p2 b. [He] 3s2
14)? a. [Ne] 3s2

Machine Translated by Google

الكيمياء في الطب

الإلكترونات في العلاج الإشعاعي

إعطاء جسيمات أو موجات عالية الطاقة لاستهداف الخلايا السرطانية داخل الجسم. تمتص الإلكترونات الموجودة في الحمض النووي للخلايا هذه الجسيمات أو الموجات، مما يؤدي إلى التأين. تُزاح الإلكترونات من مداراتها، مما يؤدي إلى تلف الحمض النووي. إن معدل انقسامها المتسارع يجعل الخلايا السرطانية أكثر عرضة لهذا التلف، مما يؤدي إلى تدميرها بشكل أفضل مقارنةً بالخلايا السليمة.



Machine Translated by Google

1.2.الجدول الدوري

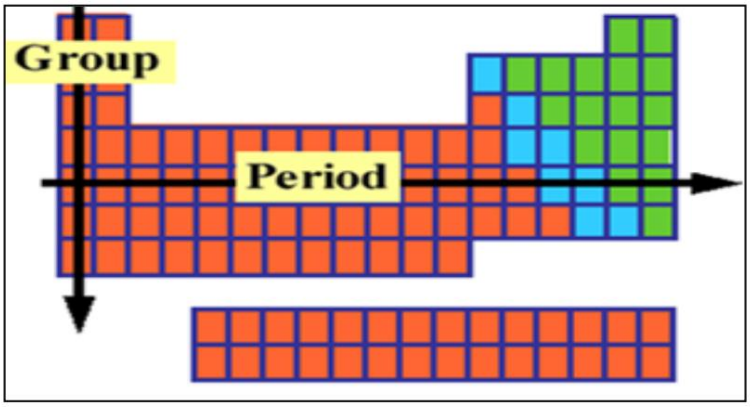
١.٢.١.السمات العامة للجدول الدوري

•يقوم الجدول الدوري بترتيب العناصر حسب زيادة العدد الذري.

•القانون الدوري: تتكرر الخصائص دوريًا.

•المجموعات (الأعمدة): تتشابه عناصر المجموعة نفسها في خصائصها الكيميائية والفيزيائية نظرًا لتطابق أعداد إلكترونات التكافؤ. يوجد 18 مجموعات

•الفترات (الصفوف): العناصر في نفس الفترة لها نفس الطاقة الأساسية المستوى. هناك 7فترات



الشكل :4المجموعة والفترة

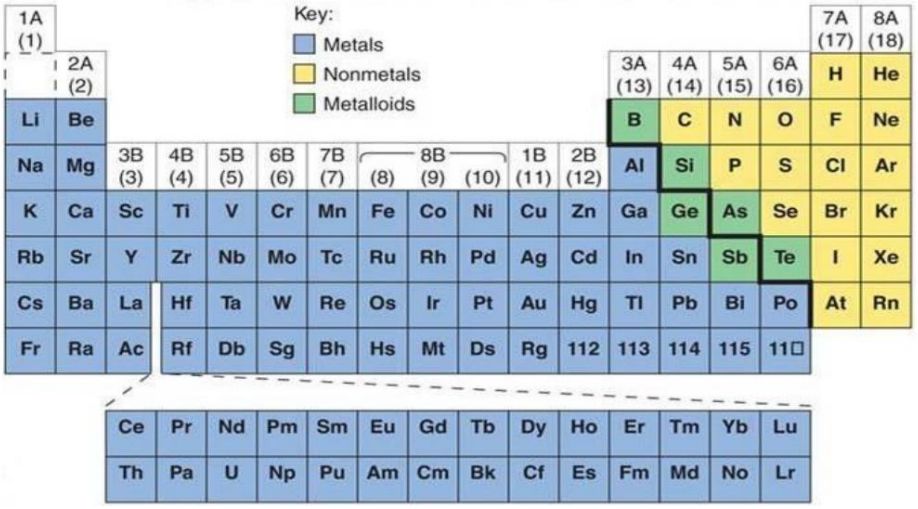
1.2.2.تصنيف العناصر

يمكن تصنيف العناصر في الجدول الدوري بثلاث طرق:

- مستوحى من الطبيعة (شخصية معدنية)
- بناءً على التكوين الإلكتروني
- بناءً على الخصائص
- التصنيف على أساس الطبيعة (الطابع المعدني)

يمكن تصنيف العناصر في الجدول الدوري إلى معادن أو لا فلزات أو أشباه فلزات استنادًا إلى خصائصها الفيزيائية والكيميائية.

Machine Translated by Google



الشكل 5: تصنيف العناصر حسب طبيعتها

(١المعادن •أكبر فئة في الجدول الدوري. •تقع في الغالب على اليسار والوسط (الكتلة s، والكتلة d، وجزء من (-p

حاجز).

•المعادن صلبة بشكل عام، باستثناء الزئبق (Hg)، وهو سائل عند درجة حرارة

درجة حرارة الغرفة. •أمثلة: الصوديوم (Na)، الحديد (Fe)، النحاس (Cu)، الذهب (Au).

أنواع المعادن: 1. المعادن الخفيفة (مثل الصوديوم والمغنيسيوم) □ المعادن اللينة، منخفضة الكثافة، شديدة التفاعل.

2. المعادن الانتقالية (على سبيل المثال، □ (Fe، Ti صلبة، عالية الكثافة، وأقل تفاعلية.

(٢اللافلزات •توجد غالبًا على الجانب الأيمن من الجدول الدوري (الكتلة p). • توجد في حالات مختلفة: o الغازات (مثل الأكسجين (O)، والنيتروجين (N)). o المواد الصلبة (مثل الكبريت (S)، واليود (I)). o سائل واحد (البروم، Br).

•تميل إلى اكتساب أو مشاركة الإلكترونات وتكوين الأنيونات (أيونات سالبة) في التفاعلات. •أمثلة: الأكسجين (O)، الكلور (Cl)، الكبريت (S)، الكربون (C).

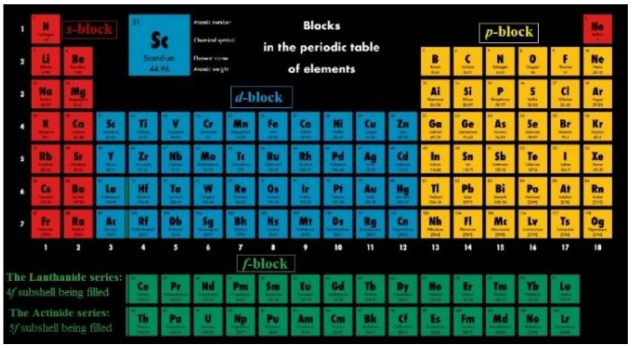
(3أشباه الفلزات (أشباه المعادن)

•لها خصائص وسيطة بين الفلزات واللافلزات. •توجد على طول خط التدرج بين الفلزات واللافلزات في الجدول الدوري.

•أمثلة: السيليكون (Si)، الجرمانيوم (Ge)، البورون (B). • الاستخدامات: يُستخدم السيليكون (Si) على نطاق واسع في الإلكترونيات ورقائق الحاسوب.

Machine Translated by Google

التصنيف على أساس التكوين الإلكتروني يمكن أيضًا تجميع العناصر على أساس تكوينها الإلكتروني، والذي يحدد سلوكها الكيميائي.



الشكل :6تصنيف العناصر بناءً على التكوين الإلكتروني

(١عناصر الفئة • sتقع في المجموعتين • .أ٢و أ١إلكتروناتها الخارجية في المدار • .(ns1-2 sمعادن شديدة التفاعل.
•أمثلة: oالمجموعة أ١(المعادن القلوية): Na(الصوديوم)، K(البوتاسيوم). oالمجموعة أ٢(المعادن القلوية الترابية): Mg(المغنيسيوم)، Ca

(الكالسيوم). •الهيليوم (He)هو الغاز النبيل الوحيد الموجود في الكتلة s.

(٢عناصر كتلة p

تقع في المجموعات من 3أ إلى 8أ .(13-18)إلكترونات التكافؤ فيها تقع في مدارات .(ns^2 np1-6 pتحتوي هذه الكتلة على فلزات، ولا فلزات، وأشباه فلزات. تشمل الغازات النبيلة (المجموعة 8أ)، والهالوجينات (المجموعة 7أ)، ومعظم العناصر الممثلة.

(٣عناصر المجموعة d(المعادن الانتقالية) : تقع في المجموعات من ب٣إلى ب١٢. تُضاف الإلكترونات إلى مدارات d (ns^2 (n-1)d1-10). المعادن ذات حالات الأكسدة المتعددة (مثل: Fe^{2+}، Fe^{3+}). أمثلة : الحديد (Fe)، النحاس (Cu)، الزنك (Zn)، الذهب (Au).

(٤عناصر المجموعة f(المعادن الانتقالية الداخلية) •تشمل اللانثانيدات (سلسلة 4f) والأكتينيدات (سلسلة 5f). • تُضاف إلكترونات التكافؤ إلى مدارات f (ns^2 (n-2)f1-14). •اللانثانيدات: معادن لينة وتفاعلية (مثل النيوديميوم (Nd)في المغناطيس).

Machine Translated by Google

•الأكتينيدات: مشعة في الغالب، وتستخدم في الطاقة النووية (على سبيل المثال، اليورانيوم .((U)

الجدول :3جدول ملخص لمكونات الجدول الدوري

أمثلة	الخصائص الرئيسية	الموقع في الدوري تصنيف طاولة	
هذا، مج	المعادن شديدة التفاعل، ns^{1-2}	عناصر الكتلة sالمجموعات 1Aو2A	
Cl، Si، Pb	تشمل المعادن واللافلزات وأشباه الفلزات وnp^{1-6} ns^{2}	مجموعات عناصر الكتلة (13–18) 8A–3A p	
الحديد والنحاس والزنك	المعادن الانتقالية، حالات الأكسدة المتغيرة، $(n-1)d^{1-10}$ ns^{2}	عناصر الكتلة dالمجموعات 3B–12B	
يو، ند	العناصر الأرضية النادرة والعناصر المشعة، $(n-2)f^{1-14}$ ns^{2}	عناصر المجموعة fاللانثانيدات والأكتينيدات	

تصنيف العناصر بناءً على الخصائص

يتم تصنيف العناصر في الجدول الدوري إلى أربع فئات رئيسية بناءً على خصائصها الكيميائية والفيزيائية:

(1العناصر التمثيلية (عناصر المجموعة الرئيسية)

•تقع في المجموعات 1Aإلى 7Aمن الجدول الدوري.

•تشمل المعادن واللافلزات وأشباه الفلزات.

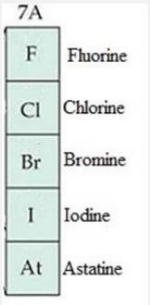
•تشمل المواد الصلبة والسائلة والغازات.

•يتوافق عدد إلكترونات التكافؤ مع رقم المجموعة (على سبيل المثال، المجموعة 1Aتحتوي على إلكترون تكافؤ واحد، المجموعة 7Aتحتوي على 7إلكترونات تكافؤ).

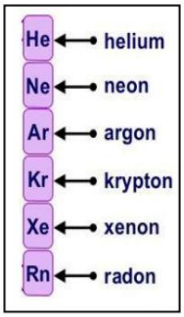
•تتفاعل بسهولة لتكوين مركبات مستقرة.

أمثلة على عائلات العناصر التمثيلية:

الهالوجينات Group 7A	المعادن القلوية الترابية Group 2A	المعادن القلوية المجموعة 1أ
جميعها تنتهي بـ ns2 np5 الهالوجينات تعني "تكوين الملح". تفاعلي للغاية اللافلزات. يكتسبون إلكترونًا بسهولة لتكوين أنيون أحادي التكافؤ (X-).	جميعها تنتهي بـ ns2 المعادن المعادن التفاعلية يفقدون تكافؤين الإلكترونات لتكوين كاتيونات ثنائية التكافؤ (M2+)	جميعها تنتهي بـ ns1 جميع المجموعة 1أ هي المعادن باستثناء الهيدروجين. معادن شديدة التفاعل. يفقدون بسهولة إلكترون تكافؤ واحد لتكوين أحادي التكافؤ الكاتيونات (M+).



Machine Translated by Google



(2الغازات النبيلة (المجموعة 8أ / 18)

- تسمى أيضًا بالغازات الخاملة لأنها غير تفاعلية في الغالب.
- غلافها الإلكتروني الخارجي ممتلئ بالكامل (باستثناء الهيليوم، الذي يحتوي على تكوين $1s^2$ كامل).

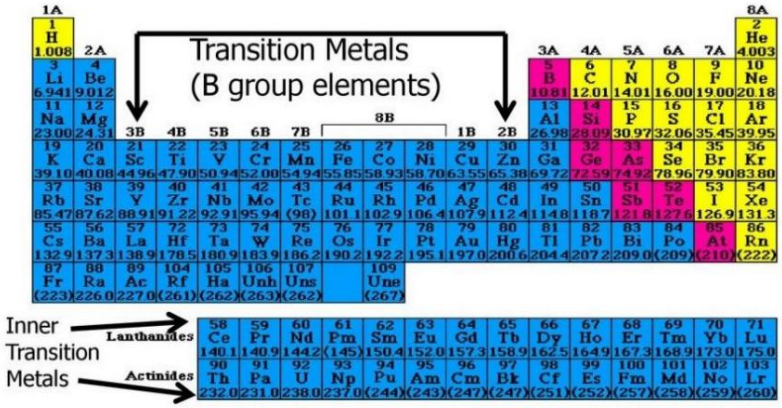
- لا تشكل مركبات بسهولة في الظروف العادية.
- يستخدم في الإضاءة واللحام وبيئات الغاز الوقائية.
- مثال: النيون (Ne) في أضواء النيون، والأرجون (Ar) في اللحام.

(3العناصر الانتقالية (المعادن الانتقالية) – عناصر الكتلة d

- توجد في المجموعات 3ب إلى 21ب، وتقع في منتصف الجدول الدوري.

جميعها معادن ذات حالات أكسدة متعددة (يمكنها فقدان أعداد مختلفة من الإلكترونات). كما أنها تُشكل مركبات ملونة (تُستخدم في الأصباغ).

- الأمثلة: الحديد (Fe)، النحاس (Cu)، الذهب (Au)، البلاتين (Pt).



الشكل :7المعادن الانتقالية والمعادن الانتقالية الداخلية

(4عناصر الانتقال الداخلية – عناصر الكتلة f

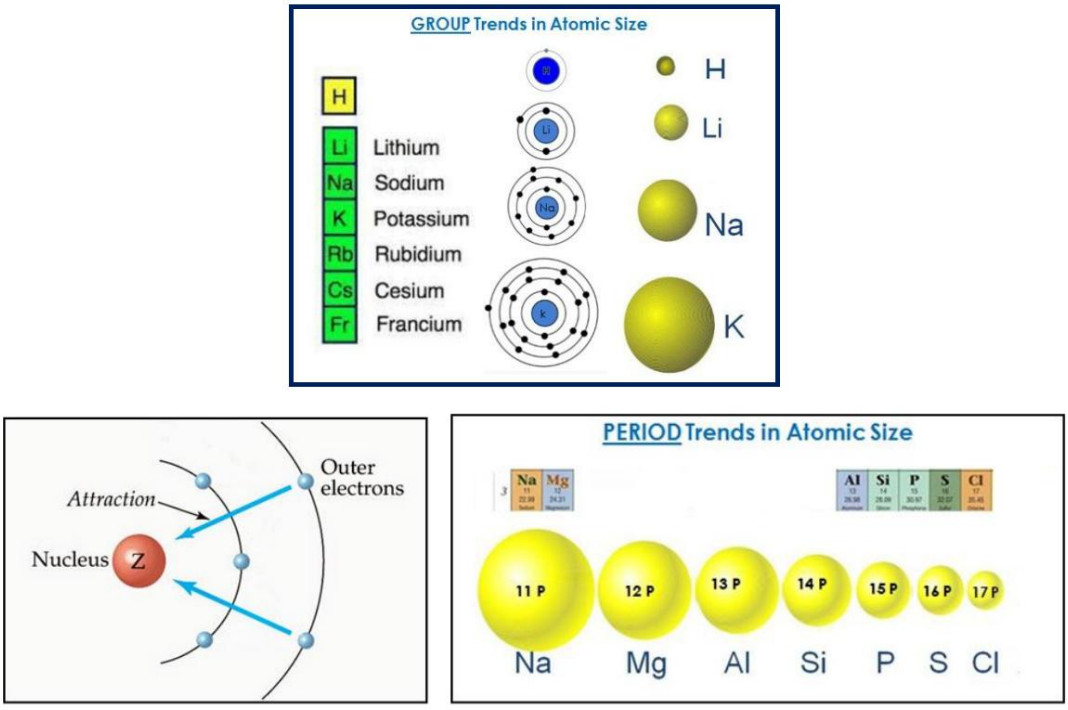
- تسمى أيضًا بالعناصر الأرضية النادرة، وتقع في أسفل الجدول الدوري.
- مقسمة إلى سلسلتين:
  - اللانثانيدات (سلسلة 4f): معادن لينة تفاعلية، تستخدم في الإلكترونيات و المغناطيس.
  - الأكتينيدات (سلسلة 5f): العناصر المشعة، بعضها يستخدم في الطاقة النووية طاقة.
- أمثلة: النيوديميوم (Nd) واليورانيوم (U).

Machine Translated by Google

1.2.3. الخواص الذرية

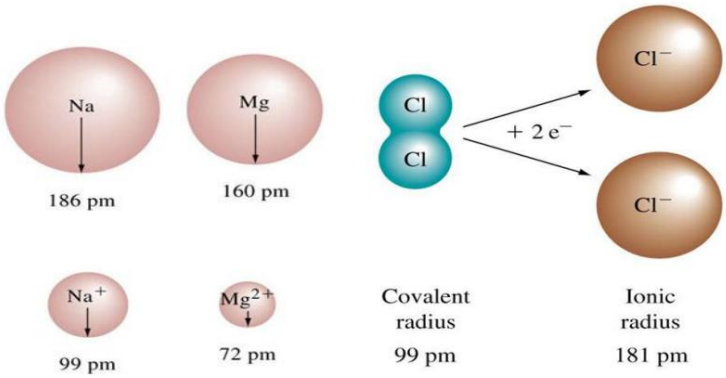
1.2.3.1 الأحجام الذرية والأيونية

- نصف القطر الذري:
  - تزداد مع انخفاض المجموعة (بسبب مستويات الطاقة الأعلى).
  - تتناقص عبر فترة (بسبب الشحنة النووية الأعلى، مما يجذب الإلكترونات أقرب إلى النواة).



الشكل 8: الاتجاهات الدورية للحجم الذري

- نصف القطر الأيوني:
  - الكاتيونات أصغر من الذرات المحايدة (جاذبية أقوى بسبب زيادة الشحنة النووية).
  - الأنيونات أكبر من حجمها الذرات المحايدة (بسبب زيادة تنافر الإلكترونات).



الشكل 9: نصف القطر الأيوني

Machine Translated by Google

1.2.3.2طاقة التأين (IE)

•التعريف: الطاقة اللازمة لإزالة إلكترون.

•الاتجاهات:

oيتناقص مع انخفاض المجموعة (مزيد من الحماية، وجذب أضعف).

oزيادة عبر الفترة (جاذبية نووية أقوى بسبب زيادة الشحنة النووية).

•تزداد طاقات التأين المتعاقبة بمقدار 3 IE > 3 IE > 1 لأنه IE، من الصعب إزالة المزيد من الإلكترونات بسبب الشحنة النووية الأقوى.

1.2.3.3تقارب الإلكترون (EA)

•التعريف: تغير الطاقة عندما تكتسب الذرة إلكترونًا.

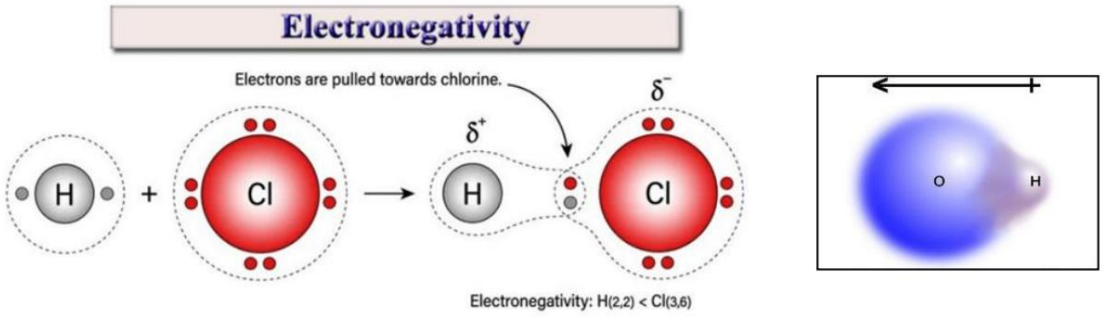
•الاتجاهات:

oيتناقص مع انخفاض المجموعة (جاذبية أضعف بسبب الحماية).

oتزداد عبر الفترة (شحنة نووية أقوى).

1.2.3.4السالبية الكهربية (EN)

•التعريف: قدرة الذرة على جذب الإلكترونات الموجودة في الرابطة نحو نفسها.



الشكل :10الفرق في السالبية الكهربية بين الهيدروجين والكلوريد

•الاتجاهات:

oتتناقص نحو الأسفل في المجموعة (ذرات أكبر، جاذبية أضعف).

oزيادة عبر الفترة (ذرات أصغر، جاذبية أقوى بسبب زيادة الشحنة النووية).

Machine Translated by Google

ملحوظة: اتجاهات الحجم الذري هي عكس اتجاهات الخصائص الذرية الأخرى.

يوضح الشكل أدناه مقياس بولينج، الذي يوضح السالبية الكهربية لعناصر الجدول الدوري.

1A	Electronegativity Values of the Elements (Pauling Scale)															
H 2.1	2A											3A	4A	5A	6A	7A
Li 1.0	Be 1.5											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0
Na 0.9	Mg 1.2	3B	4B	5B	6B	7B	8B			1B	2B	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.8	Ni 1.8	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5
Cs 0.7	Ba 0.9	La 1.1	Hf 1.3	Ta 1.5	W 1.7	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.8	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2

الشكل :11مقياس بولينج

ملاحظات: السالبية الكهربية للفلور (4.0)أعلى من السالبية الكهربية لأي عنصر آخر

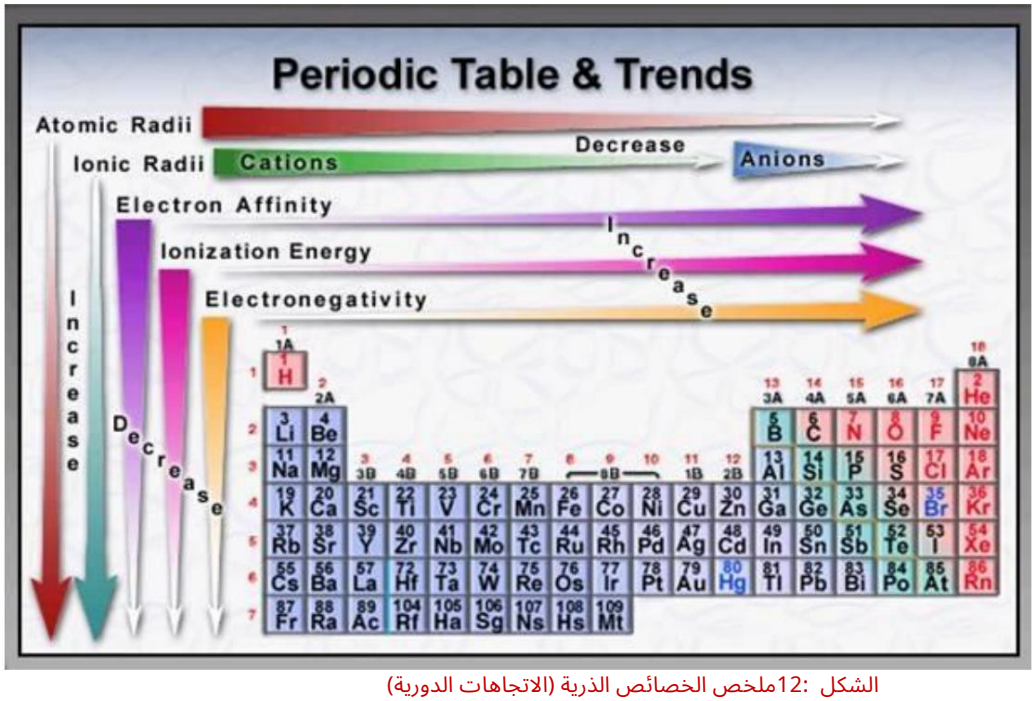
عنصر.

الأكسجين (3.5)هو ثاني أكثر العناصر كهرسلبية.

النيتروجين والكلور (3.0)هما ثالث أكثر العناصر سالبية كهربائيا.

السالبية الكهربية للسيزيوم (0.7)أقل من السالبية الكهربية لأي عنصر آخر

عنصر.



الشكل :12ملخص الخصائص الذرية (الاتجاهات الدورية)

Machine Translated by Google

أسئلة تدريبية

.1أي من المجموعات الموضحة تُعرف عمومًا بالغازات النبيلة؟ أ) المجموعة 1أ ب) المجموعة 2أ ج) المجموعة 7أ د) المجموعة 8أ

.2أي مما يلي هو هالوجين؟

مثل

ب) كما

ج) الحديد

د) ج

.3ما هو اتجاه الحجم الذري من الأعلى إلى الأسفل في مجموعة من الجدول الدوري؟

أ) يزيد

ب) انخفاض

ج) يبقى ثابتًا

د) التغييرات العشوائية

.4أي من الكتل التالية لها إلكترونات التكافؤ في (ns^2 np1-6)

إعدادات؟

أ) كتلة s

ب) كتلة p

ج) كتلة د

د) كتلة f

.ەما صحة جميع العناصر في العمود الرأسي نفسه في الجدول الدوري؟ أ) تمتلك نفس عدد مستويات الطاقة.

ب) لديهما نفس عدد إلكترونات التكافؤ ج) لهما نفس الحجم الذري

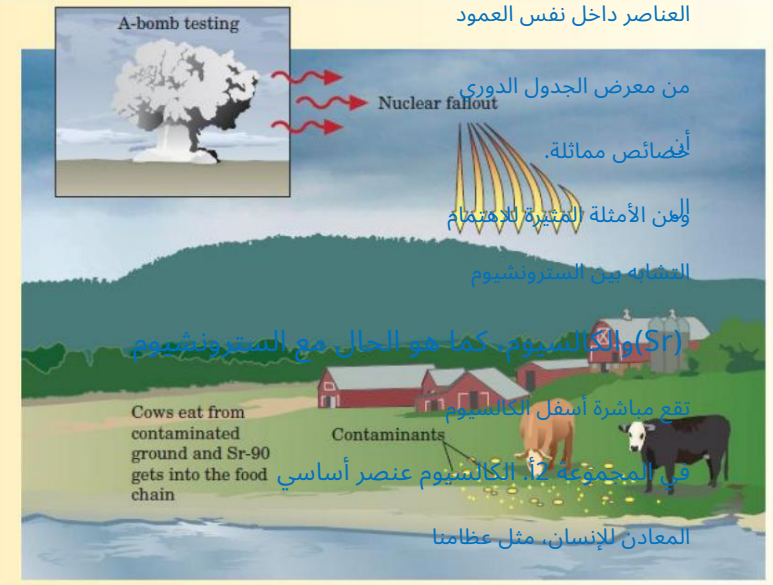
د) لهما نفس السالبية الكهربية

Machine Translated by Google

الكيمياء في الطب

السترونشيوم-09

العناصر داخل نفس العمود



من معرض الجدول الدوري

أخصائص مماثلة.

الو ومن الأمثلة المثيرة للاهتمام

المشابه بين السترونشيوم

(Sr)والكالسيوم، كما هو الحال مع السترونشيوم

تقع مباشرة أسفل الكالسيوم

في المجموعة 2، الكالسيوم عنصر أساسي

المعادن للإنسان، مثل عظامنا

والأسنان هي في الغالب

يتكون من مركبات الكالسيوم. هذا المعدن ضروري لنظامنا الغذائي اليومي،

يتم الحصول عليها في المقام الأول من الحليب والجبن ومنتجات الألبان الأخرى.

كان السترونشيوم-09 أحد النظائر التي تم إنتاجها بواسطة التفجيرات التجريبية النووية في

خمسينيات وستينيات القرن العشرين. عُثر على عنصر السترونشيوم-09 المشع في المخلفات النووية.

من تفجيرات التجارب النووية الجوية. وقد انتشر عالميًا عن طريق الرياح

وبعد ذلك تم إيداعه على الأرض، حيث تم تناوله من قبل الماشية و

حيوانات أخرى. تم إطلاق السترونشيوم-09 في الحليب ثم تخللته

أجسام بشرية. ونظرًا لتشابهه الكيميائي، تم دمج بعض السترونشيوم-09

في العظام والأسنان (خاصة عند الأطفال)، مما يعرضهم لمستوى منخفض من

الإشعاع لفترات طويلة.

في عام ،1958قام عالم الأمراض والتر باور بفحص تأثير الغبار النووي على

الأطفال. ساهم البحث في تنفيذ حظر على ما ورد أعلاه

التجارب الأرضية للأسلحة النووية في أوائل الستينيات.

Machine Translated by Google

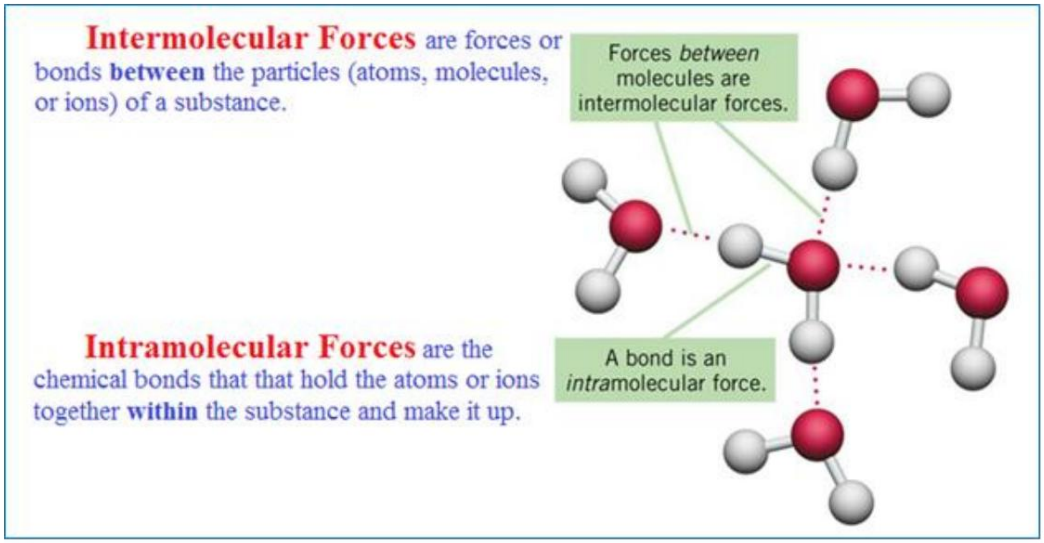
1.3.القوى الجزيئية

•القوى الجزيئية (الروابط الكيميائية): قوى قوية تربط الذرات معًا داخل مادة ما، مما يؤثر على الخصائص الكيميائية للمواد.

oأنواعها: الروابط الأيونية، والتساهمية، والمعدنية.

•القوى بين الجزيئات: قوى أضعف توجد بين الجزيئات، وتؤثر على الخصائص الفيزيائية مثل درجة الغليان والانصهار.

oالأنواع: قوى ثنائي القطب-ثنائي القطب، قوى ثنائي القطب الأيوني، قوى التشتت، والرابطة الهيدروجينية.



الشكل :13الفرق بين القوى الجزيئية

•تترابط الذرات للوصول إلى حالة مستقرة ومنخفضة الطاقة.

•تكوين الرابطة: طاردة للحرارة (تطلق الطاقة).

•كسر الرابطة: ماص للحرارة (يمتص الطاقة).

•قاعدة الثمانية: تكتسب الذرات الإلكترونات أو تفقدها أو تشاركها لتحقيق تكافؤ 8 الإلكترونات، مثل معظم الغازات النبيلة الأقرب إليها

•قاعدة الثنائي: عدد قليل من الذرات تكتسب أو تفقد أو تشارك الإلكترونات لتحقيق تكافؤ 2 الإلكترونات مثل الغاز النبيل .(He)ومن الأمثلة على ذلك الهيدروجين ،(H)والليثيوم ،(Li)والبيريليوم .(Be)

Machine Translated by Google

•هياكل لويس: تمثل إلكترونات التكافؤ كنقط حول العنصر
رمز.

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
Li·	Be·	·B·	·Ċ·	·N:	·O:	:F:	:Ne:

الشكل :14أمثلة على رموز لويس

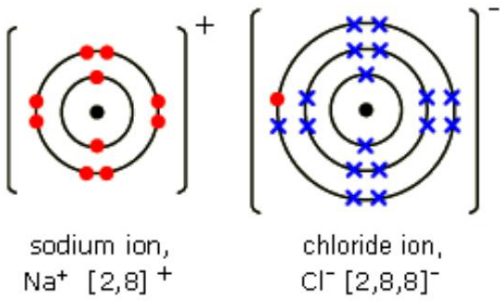
1.3.1.أنواع الروابط الكيميائية

•الروابط الأيونية:

oيتم تشكيله عن طريق نقل الإلكترون من معدن إلى لا معدن.

oينشئ أيونات موجبة (كاتيون) وسالبة (أنيون)، والتي تنجذب إلى بعضها البعض كهربائيا.

oمثال: كلوريد الصوديوم.



الخصائص : نقاط انصهار/غليان عالية، قابلة للذوبان في الماء، موصلة للكهرباء في
شكل منصهر أو مذاب.

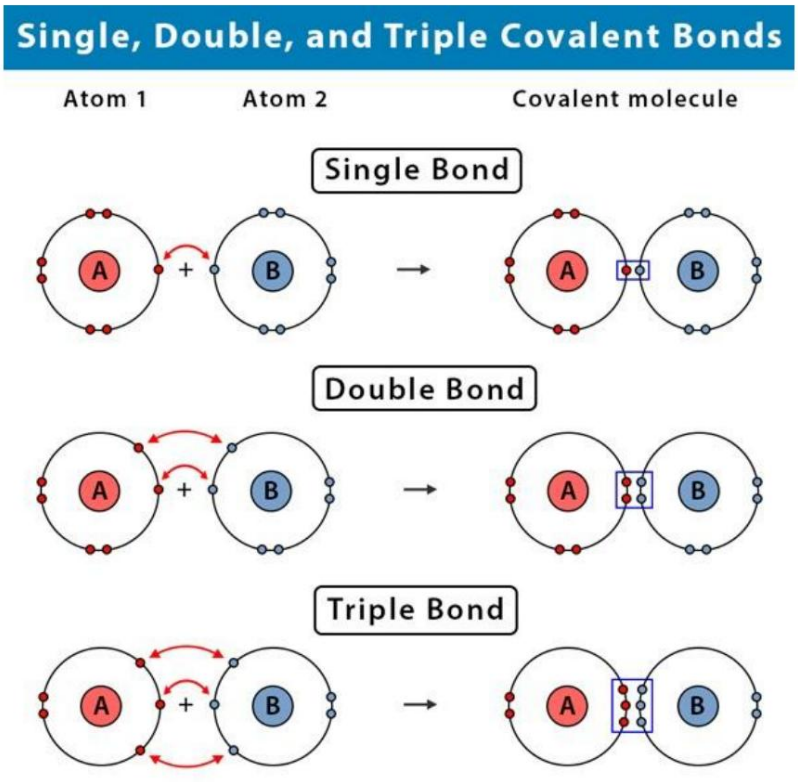
•الروابط التساهمية:

يتم تقاسم الإلكترونات بين اللافلزات .

oيمكن أن تكون روابط مفردة أو مزدوجة أو ثلاثية.

Machine Translated by Google

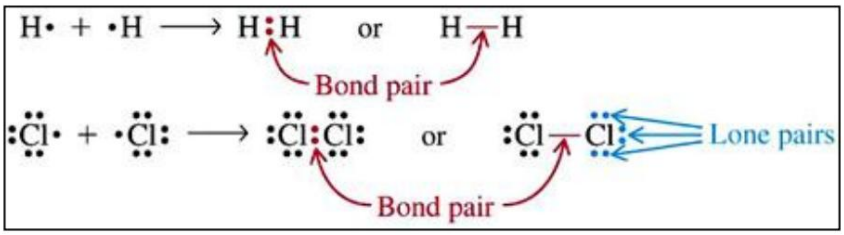




الشكل :15أنواع مختلفة من الروابط التساهمية

زوج الرابطة: زوج من الإلكترونات تشارك في الرابطة التساهمية. _____

الزوج الوحيد: زوج من الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة التساهمية._____

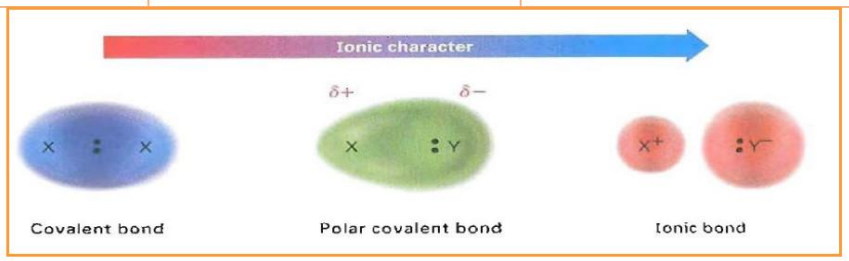


الشكل :16الفرق بين زوج الرابطة والزوج المنفرد

Machine Translated by Google

الجدول :3تعتمد قطبية الرابطة على الفرق في السالبية الكهربية.

الروابط الأيونية	قطبي الرابطة التساهمية	غير قطبي الرابطة التساهمية
الذرات المعدنية ولافلزية لها فرق كبير في السالبية الكهربية (EN).	_____	الذرات غير المعدنية لها لا يوجد فرق أو فرق بسيط في السالبية الكهربية .(EN)
يتم نقل أزواج الإلكترونات بشكل كلي من المعدن إلى الذرات اللافلزية	_____	_____
مع ENأعلى.	EN > 0.5 و EN < 1.7	EN 0.5
أمثلة: NaCl، CaCl2، بروميد الكبريت	أمثلة: H2، Cl2، CH4 H2O، HCl :أمثلة	

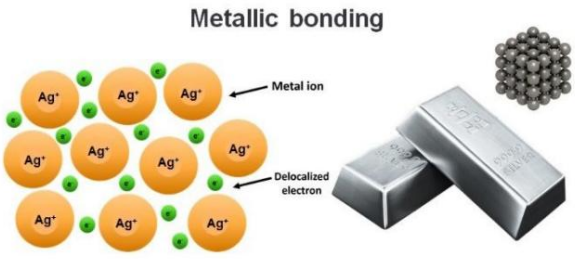


•الروابط المعدنية:

oتحدث بين ذرات المعدن.

oكل ذرة من بلورة المعدن تفقد كل
إلكترونات التكافؤ، تشكل مجموعة من الإلكترونات (بحر من الإلكترونات)

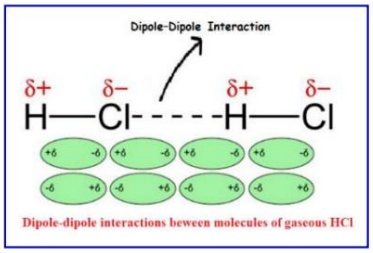
يسمح بحر الإلكترونات غير الموضعية بالتوصيل الكهربائي والحراري العالي.



الشكل :17الرابطة المعدنية

Machine Translated by Google

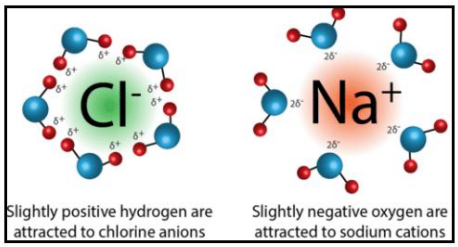
1.3.2. القوى بين الجزيئات



الشكل :18جزيئات HCl(قوى ثنائي القطب-ثنائي القطب)

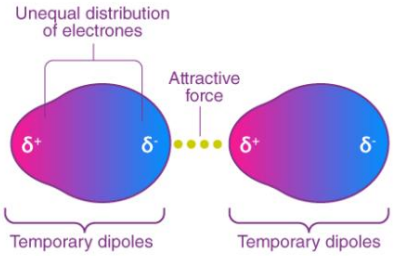
- قوى ثنائي القطب-ثنائي القطب: بين القطبين الجزيئات.
  - مثال: جزيئات حمض الهيدروكلوريك.

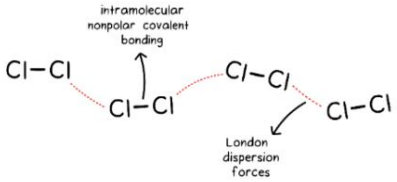
- قوى ثنائي القطب الأيوني: بين الأيونات والجزيئات القطبية
  - مثال: كلوريد الصوديوم في الماء، محلول مائي من كلوريد البوتاسيوم .(KCl)



الشكل :19التفاعلات بين جزيئات الماء وأيونات كلوريد الصوديوم

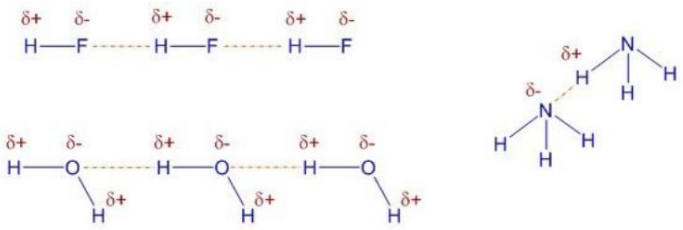
- قوى التشتت (لندن): أضعف قوة، موجودة في جميع الجزيئات، مهيمنة في المواد غير القطبية . مثال: جزيئات ثاني أكسيد الكربون، والأكسجين، والنيتروجين، والغازات النبيلة.





الشكل :20قوى التشتت بين جزيئات Cl2غير القطبية

الرابطة الهيدروجينية: تحدث الرابطة الهيدروجينية بين ذرة موجبة جزئيًا الهيدروجين (H)من جزيء واحد وذرة سالبة كهربائيا جزئيا من جزيء آخر الجزيء، بشكل أساسي ذرات النيتروجين والأكسجين والفلور (N، O، F)(على سبيل المثال، H_2O، HF، NH_3).



الشكل :21أنواع مختلفة من الروابط الهيدروجينية

Machine Translated by Google

١.٣.٣.قوة القوى بين الجزيئات (ترتيب تنازلي)

1.قوى ثنائي القطب الأيوني (الأقوى)

2.الروابط الهيدروجينية

3.قوى ثنائي القطب-ثنائي القطب

4.قوى تشتت لندن (الأضعف)

١.٣.٤.نقطة الغليان والقوى بين الجزيئات

•كلما زادت القوة الجزيئية بين جزيئات المادة،

كلما ارتفعت نقطة غليان تلك المادة (على سبيل المثال، $H_2O > CO_2$).

•وذلك لأن هناك حاجة إلى المزيد من الطاقة الحرارية للتغلب على

القوى بين الجزيئات لتحويل السائل إلى غاز.

أسئلة تدريبية

-1تتكون الرابطة التساهمية بواسطة . . . .

أ. نقل الإلكترونات من المعدن إلى اللافلز.

ب. مشاركة الإلكترونات بين اللافلزات ج. نقل الإلكترونات من لافلز إلى لافلز آخر

د. مشاركة الإلكترونات بين المعادن.

-2في المركب الأيوني تكون الرابطة بين _____.أ. الفلزات واللافلزات ب. اللافلزات واللافلزات

ج. المعادن والفلزات د. المحاليل المائية -3توجد رابطة تساهمية

ثلاثية في أ. O2ب. N2ج. H2د. Cl2

_____.

Machine Translated by Google

-4ما نوع الرابطة بين ذرات جزيئات الكلور؟

أ. الرابطة الأيونية

الكلوريدالكلوريد

ب. الرابطة الهيدروجينية

ج. الرابطة التساهمية القطبية

د. الرابطة التساهمية غير القطبية

-5أي من الروابط التالية يتميز بعدم المساواة في توزيع المنافع؟

أزواج الإلكترونات؟

أ. الروابط الأيونية

ب. الروابط التساهمية غير القطبية

ج. الروابط التساهمية القطبية

د. الروابط الهيدروجينية.

-6أي مما يلي هو أضعف قوة تجاذب بين الجزيئات؟ أ. قوى ثنائي القطب الأيوني ب. الرابطة الهيدروجينية

ج. قوة ثنائي القطب-ثنائي القطب

د. قوى التشتت

. -7ما أنواع القوى بين الجزيئات في المحلول المائي لـ

كلوريد الصوديوم؟

أ. قوى التشتت

ب. قوى ثنائي القطب الأيوني

ج. الروابط الهيدروجينية

د. قوى ثنائي القطب-ثنائي القطب

-8ما نوع الرابطة التي تتكون بين السيليكون والكربون؟

ENللسيليكون 1.8، EN =للكربون 2.5 =

أ) أيوني

ب) تساهمي قطبي

ج) تساهمية غير قطبية

د) المعدنية

Machine Translated by Google

الكيمياء في الطب

المركبات الأيونية في الطب

تمتلك العديد من المركبات الأيونية استخدامات طبية، وقد تم توضيح العديد منها في الجدول.

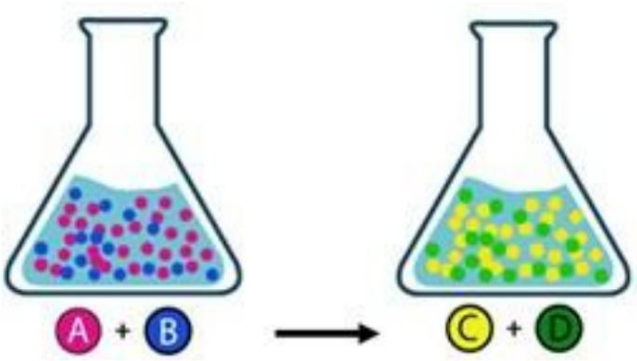
Formula	Name	Medical Use
$AgNO_3$	Silver nitrate	Antibiotic
$BaSO_4$	Barium sulfate	Radiopaque medium for X-ray work
$CaSO_4$	Calcium sulfate	Plaster of Paris casts
$FeSO_4$	Iron(II) sulfate	Treatment of iron deficiency
$KMnO_4$	Potassium permanganate	Anti-infective (external)
KNO_3	Potassium nitrate (saltpeter)	Diuretic
Li_2CO_3	Lithium carbonate	Treatment of bipolar disorder
$MgSO_4$	Magnesium sulfate (Epsom salts)	Cathartic
$NaHCO_3$	Sodium bicarbonate (baking soda)	Antacid
NaI	Sodium iodide	Iodine for thyroid hormones
NH_4Cl	Ammonium chloride	Acidification of the digestive system
$(NH_4)_2CO_3$	Ammonium carbonate	Expectorant
SnF_2	Tin(II) fluoride	To strengthen teeth (external)
ZnO	Zinc oxide	Astringent (external)



Machine Translated by Google

الفصل الثاني

التفاعلات الكيميائية والتوازن





المواضيع التي سيتم تغطيتها
2.1تعريف التفاعل الكيميائي
2.2.موازنة المعادلات الكيميائية
2.3.أنواع التفاعلات الكيميائية
2.4.معدل التفاعل والتوازن
2.5.ثابت التوازن
2.6.مبدأ لوشاتيليه

Machine Translated by Google

2.1تعريف التفاعل الكيميائي

تحدث التفاعلات الكيميائية في كل مكان حولنا، فهي تُوفر الطاقة وتدعم الخلايا.
من الأنسجة الحية؛ تحدث عندما نشعل عود ثقاب، أو نطبخ العشاء، أو نبدأ تشغيل السيارة، أو نستمع إلى الموسيقى.
مشغل الأقراص المدمجة، أو مشاهدة التلفزيون. معظم عمليات التصنيع في العالم
تتضمن تفاعلات كيميائية، بما في ذلك تكرير البترول، وتجهيز الأغذية،
إنتاج الأدوية والبلاستيك والألياف الصناعية والأسمدة والمتفجرات ومختلف المواد
مواد أخرى.

التغيرات الكيميائية، والتي يشار إليها غالبًا بالتفاعلات الكيميائية، هي عمليات في
أي المواد تتحول إلى مواد أخرى. المواد المستهلكة في
تُسمى المواد الناتجة بالتفاعلات. وتُسمى المواد الجديدة الناتجة بالنواتج.

تتضمن التفاعلات الكيميائية حركة الإلكترونات، مما يؤدي إلى
كسر وتكوين الروابط الكيميائية .

تتضمن التفاعلات الكيميائية أيضًا تغيرًا في الطاقة: يتم امتصاص الطاقة أو
يمكن وصف التفاعلات الكيميائية بأنها
تم إطلاقه في التفاعلات بشكل عام،
إما ماصة للحرارة أو طاردة للحرارة.

التفاعلات التي يتم فيها امتصاص الطاقة هي تفاعلات ماصة للحرارة؛ الطاقة هي
مطلوب لحدوث التفاعل.

التفاعلات التي يتم فيها إطلاق الطاقة هي تفاعلات طاردة للحرارة.

دليل على التغيرات الكيميائية:

-1إطلاق الطاقة على -2إطلاق الطاقة على شكل ضوء

-3تغير اللون -4تغير في الرائحة

-5تكوين الغاز -6تكوين الراسب

-7تكوين الصدأ

Machine Translated by Google

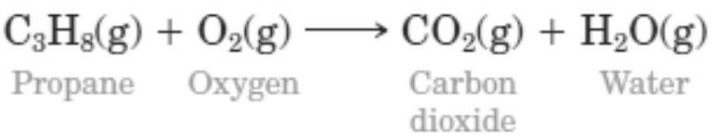
2.2.موازنة المعادلات الكيميائية

لموازنة المعادلة، يتم وضع الأرقام قبل الصيغ حتى

عدد كل نوع من الذرات في المنتجات هو نفس العدد في البداية

المواد. وتسمى هذه الأرقام بالمعاملات.

على سبيل المثال، دعونا نوازن المعادلة التالية:



لموازنة المعادلة:

1.ابدأ بالذرات التي تظهر في مركب واحد فقط على اليسار ومركب واحد فقط على

على اليمين. تبدأ معادلة تفاعل البروبان والأكسجين بـ

الكربون أو الهيدروجين.

2.إذا ظهرت ذرة كعنصر حر، مثل، على سبيل المثال، O2، في تفاعل

البروبان مع الأكسجين، توازن هذا العنصر أخيرًا.

3.يمكنك تغيير المعاملات فقط في موازنة المعادلة؛ لا يمكنك تغيير

الصيغ الكيميائية. على سبيل المثال، إذا كان لديك H2O على الجانب الأيسر من المعادلة

لكنك تحتاج إلى ذرتي أكسجين، يمكنك إضافة المُعامل "2" ليصبح الناتج 2H2O. لا يمكنك ذلك،

ومع ذلك، يمكنك الحصول على ذرتي أكسجين بتغيير الصيغة إلى H2O2. سيؤدي ذلك إلى

تغيير التركيب الكيميائي للمنتج المتوقع من الماء، H2O، إلى

بيروكسيد الهيدروجين، H2O2.

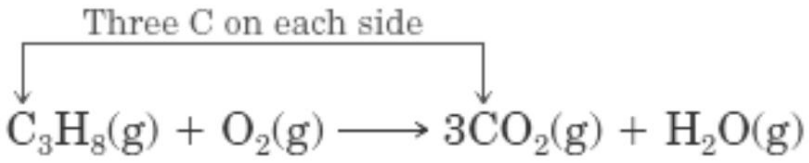
في معادلة احتراق البروبان مع الأكسجين، يمكننا أن نبدأ

مع الكربون. تظهر ثلاث ذرات كربون على اليسار وواحدة على اليمين. إذا وضعنا

3أمام ثاني أكسيد الكربون (مما يشير إلى تكوين ثلاث جزيئات من ثاني أكسيد الكربون)، ثلاثة

ستظهر ذرات الكربون على كل جانب، وستكون ذرات الكربون متوازنة:

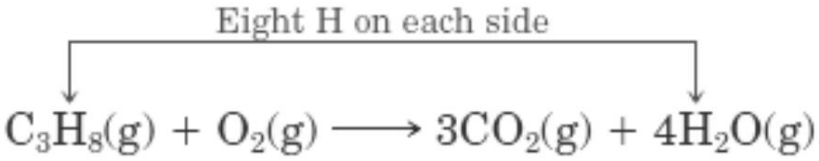
Machine Translated by Google



بعد ذلك، ننظر إلى ذرات الهيدروجين. هناك ثمانية على اليسار واثنتان على اليمين. إذا

نضع الرقم 4أمام H2O، سيكون هناك ثماني ذرات هيدروجين على كل جانب، و

سيتم موازنة الهيدروجين:

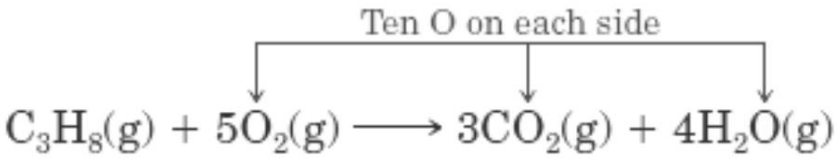


الذرة الوحيدة التي لا تزال غير متوازنة هي الأكسجين. لاحظ أننا حفظنا هذا المتفاعل.

للقاعدة الأخيرة (القاعدة الثانية). هناك ذرتان من الأكسجين على اليسار وعشر ذرات على اليمين. إذا

ضع الرقم 5أمام O2على اليسار، ونوازن ذرات الأكسجين ونصل إلى

في المعادلة المتوازنة:



في هذه المرحلة، يجب أن تكون المعادلة متوازنة، ولكن يجب علينا دائمًا التحقق، فقط

للتأكد. في المعادلة المتوازنة، يجب أن يكون هناك نفس عدد ذرات

كل عنصر على كلا الجانبين. يُظهر فحص عملنا ثلاثة عناصر من الكربون، وعشرة عناصر من الأكسجين، وثمانية عناصر من الهيدروجين.

الذرات على كلا الجانبين. المعادلة متوازنة بالفعل.

نقطة أخيرة حول موازنة المعادلات الكيميائية. المعادلة التالية لـ

يتم تحقيق التوازن الصحيح في احتراق البروبان.



Machine Translated by Google

هل سيكون صحيحا إذا ضاعفنا جميع المعاملات؟

$$2C_3H_8(g) + 10O_2(g) \longrightarrow 6CO_2(g) + 8H_2O(g)$$

نعم، هذه المعادلة المنقحة صحيحة رياضيا وعلميا، ولكن الكيميائيين

لا تكتب عادةً معادلات تحتوي جميع المعاملات القابلة للقسمة على عدد مشترك

الرقم. المعادلة المتوازنة بشكل صحيح تُكتب دائمًا تقريبًا باستخدام

المعاملات المعبر عنها في أدنى مجموعة من الأعداد الصحيحة.

يمارس

ما هو التوازن الصحيح للمعادلات التالية؟

$$Ca(OH)_2(s) + HCl(g) \longrightarrow CaCl_2(s) + H_2O(\ell)$$

أ. 2Ca(OH)2(s) + 2HCl(g) □ 2CaCl2(s) + 2H2O(l)

ب. Ca(OH)2(s) + 2HCl(g) □ CaCl2(s) + 2H2O(l)

ج. 2Ca(OH)2(s) + HCl(g) □ 2CaCl2(s) + H2O(l)

د. 2Ca(OH)2(s) + 4HCl(g) □ 2CaCl2(s) + 4H2O(l)

$$CO_2(g) + H_2O(\ell) \xrightarrow{\text{Photosynthesis}} \underset{\text{Glucose}}{C_6H_{12}O_6(aq)} + O_2(g)$$

أ. 2OC3 (جم) +O2H (لتر) + C6H12O6(aq) □ 2O (جم)

ب. 2OC3 (جم) +O2H6 (لتر) + C6H12O6(aq) □ 2O (جم)

ج. 2OC6 (جم) +O2H6 (لتر) + 6O21H6C (ماء) □ 2O6 + (جم)

د. 2OC21 (جم) +O2H21 (لتر) + 6O21H6C2 (ماء) □ 2O21 + (جم)

$$C_4H_{10}(g) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$$

أ. 01H4C2 (جم) +2O31 (جم) □ 2OC8 (جم) +O2H01 (لتر)

Machine Translated by Google

ب. C4H10(g) + O2(g) □ 4CO2(g) + 5H2O(l)

ج. 01H4C2 (جم) +2O31 (جم) □2OC (جم) +O2H (لتر)

د. C4H10(g) + O2(g) □ CO2(g) + H2O(l)

$$Na_2SO_3(aq) + H_3PO_4(aq) \longrightarrow H_2SO_3(aq) + Na_3PO_4(aq)$$

a. 3Na2SO3(aq) + 2H3PO4(aq) □ 3H2SO3(aq) + 2Na3PO4(aq)

b. 3Na2SO3(aq) + 2H3PO4(aq) □ H2SO3(aq) + Na3PO4(aq)

c. Na2SO3(aq) + H3PO4(aq) □ 3H2SO3(aq) + 2Na3PO4(aq)

د. 6Na2SO3(aq) + 4H3PO4(aq) □ 6H2SO3(aq) + 4Na3PO4(aq)

$$K_2C_2O_4(aq) + Ca_3(AsO_4)_2(s) \longrightarrow K_3AsO_4(aq) + CaC_2O_4(s)$$

أ. K2C2O4(aq) + Ca3(AsO4)2(s) □ K3AsO4(aq) + CaC2O4(s)

b. 3K2C2O4(aq) + Ca3(AsO4)2(s) □ 2K3AsO4(aq) + 3CaC2O4(s)

ج. 6K2C2O4(aq) + 2Ca3(AsO4)2(s) □ 4K3AsO4(aq) + 6CaC2O4(s)

d. K2C2O4(aq) + Ca3(AsO4)2(s) □ K3AsO4(aq) + 3CaC2O4(s)

2.3. أنواع التفاعلات الكيميائية

1) تفاعل التركيب A + B □ AB

تُعرف تفاعلات التخليق أو التركيب أيضًا بتفاعلات التكوين.

عندما يتحد متفاعلان لتكوين منتج واحد.

مثال:

يتحد معدن الصوديوم وغاز الكلور لتكوين كلوريد الصوديوم.

$$2Na\ (s) + Cl_2\ (g) \longrightarrow 2NaCl(s)$$

Sodium Chlorine Sodium chloride

Machine Translated by Google

(2تفاعل التحلل AB A + B

تفاعلات التحلل هي عكس تفاعلات التخليق.

ينقسم المركب إلى منتجين أو أكثر.

مثال:

من خلال تشغيل الكهرباء عبر الماء، تتحلل جزيئات الماء إلى

غازي الهيدروجين والأكسجين.

2H2O 2H2 + O2

(3تفاعلات الاستبدال الفردية A + BC AC + B

يحدث بين عنصر معدني ومركب. يحل العنصر المعدني محل

عنصر آخر في المحلول المركب.

مثال:

الزنك (s) + ملغ (ق) +الزنك 2(NO3)(عبد القدير) ملغ 2(NO3)(عبد القدير)

نترات المغنيسيوم والزنك نترات الزنك المغنيسيوم

يحل المعدن الأكثر نشاطًا (Mg)محل المعدن الأقل نشاطًا (Zn)في نترات الزنك

حل.

(4تفاعلات الاستبدال المزدوجة AB + CD AD + BC

يحدث بين محاليل مركبين. أيونان معدنيان موجبان في

يتبادل كل المتفاعلين أماكنهم مع بعضهم البعض.

Machine Translated by Google

تنتج ثلاثة منتجات مختلفة من تفاعلات الاستبدال المزدوجة:

أ. تكوين راسب (تفاعل الترسيب)

مثال:

K2CO3 (aq) + BaCl2 (aq) → 2KCl(aq) + BaCO3 (s)

كلوريد البوتاسيوم الباريوم كربونات البوتاسيوم كلوريد الباريوم

كربونات

ب. تكوين جزيئات الملح والماء (تفاعلات التعادل، أيضًا تسمى تفاعلات الحمض والقاعدة



مثال:

HNO3 (aq) + NaOH (aq) → NaNO3(aq) + H2O (لتر)

حمض النيتريك هيدروكسيد الصوديوم نترات الصوديوم ماء

ج. إشراك تطور الغاز:

مثال:

2NaHS + H2SO4 → Na2SO4 + 2H2S(g)

كبريتيد الصوديوم كلوريد الهيدروجين كبريتيد الهيدروجين كلوريد الصوديوم

(5تفاعل الاحتراق

تفاعل الاحتراق هو تفاعل كيميائي بين المواد، عادة

بما في ذلك الأكسجين، وعادة ما يكون مصحوبًا بتوليد الحرارة. هذه

وتسمى التفاعلات أيضًا بالحرق.

Machine Translated by Google

على سبيل المثال، تفاعل مركب عضوي مع الأكسجين ينتج الكربون
ثاني أكسيد الكربون والماء. مثل احتراق الورق في أكسجين الهواء.
جميع تفاعلات الاحتراق طاردة للحرارة لأنها تطلق كميات كبيرة من
الطاقة الحرارية. الطاقة الناتجة مكتوبة على جانب المنتج من المادة الكيميائية
رد فعل.

مثال:

إذا تم حرق عنصر في الأكسجين، فإن العنصر والأكسجين يتحدان لتكوين عنصر واحد
المنتج، كما هو الحال في تفاعل التوليف.

△

ج (س) +

الأكسجين ثاني أكسيد الكربون

تمرين: حدد أنواع التفاعلات الكيميائية التالية.

أ. 2NaBr + Ca(OH)2 → CaBr2 + 2NaOH

أ. التحلل ب. الاستبدال الفردي

ج. الاستبدال المزدوج
د. الاحتراق

ب. 2NH3+ H2SO4 → (NH4)2SO4

أ. التحلل ب. الاحتراق

ج. الاستبدال المزدوج
د. الجمع

ج. 4C5H9O + 27O2 → 20CO2 + 18H2O

أ. التحلل ب. الاحتراق

ج. استبدال واحد
د. الجمع

Machine Translated by Google

D. 3Pb + 2H3PO4 → 3H2 + Pb3 (PO4)2

أ. استبدال واحد ب. تحلل ج. استبدال
مزدوج د. توليفة

هـ. 2K + Cl2 → 2KCl

أ. استبدال واحد ب. احتراق ج. استبدال
مزدوج د. توليفة

F. Mg + O2 → 2MgO

أ. التحلل ب. التركيب ج. الاستبدال
المزدوج د. التركيب

ز. Mg + 2HCl → MgCl2 + H2

أ. استبدال واحد ب. تحلل ج. استبدال مزدوج د. توليفة

ح. K2CrO4 + 2AgNO3 → Ag2CrO4 + 2KNO3أ. التحلل ب. الاحتراق ج. الإحلال
المزدوج د. الاتحاد

I. HNO3 + NaOH → NaNO3 + H2O

أ. استبدال واحد ب. احتراق ج. تحلل د.
اتحاد

Machine Translated by Google

ج. CH4+ 2O2 → CO2 + H2O + طاقة حرارية

أ. التحلل ب. الاحتراق ج. الإحلال المزدوج
د. التركيب

2.4.معدل التفاعل والتوازن

•دراسة التوازن الكيميائي تعطي معلومات حول كيفية التحكم

التفاعلات، بما في ذلك تلك التي تلعب أدوارًا رئيسية في العمليات الحياتية.

•تحدث العديد من التفاعلات ببطء. على سبيل المثال:

C6H12O6(s) + 6O2(g) → 6CO2(g) + 6H2O(l)
الجلوكوز

ومع ذلك ، فإن هذا التفاعل بطيء للغاية . عينة من الجلوكوز معرضة للأكسجين في

لا يظهر الهواء أي تغيير يمكن قياسه حتى بعد مرور سنوات عديدة.

تحدث تفاعلات أخرى أسرع. على سبيل المثال، إذا أضفنا محلولًا من الفضة

نترات إلى محلول كلوريد الصوديوم ،(NaCl)وهو راسب من كلوريد الفضة

(AgCl)يتشكل على الفور تقريبًا.

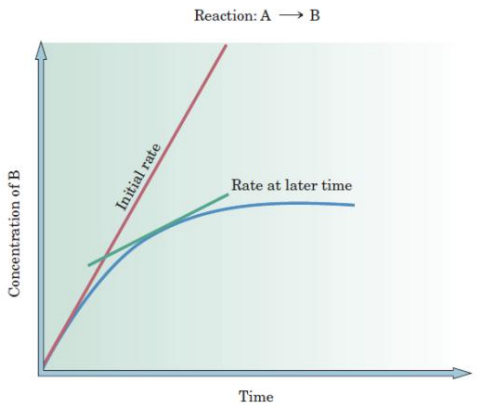
معادلة أيونية صافية: Ag+ (aq) + Cl- (aq) →AgCl(s)

معدل التفاعل

معدل التفاعل هو التغير في

تركيز المادة المتفاعلة (أو الناتجة) لكل وحدة

وقت.



الشكل :22معدل التفاعل الابتدائي ومعدل التوازن

Machine Translated by Google

معدل التفاعل ليس ثابتًا لفترة طويلة.

في البداية، في معظم التفاعلات، يكون التغير في التركيز مباشرًا

متناسب مع الزمن.

لاحقًا، مع استهلاك المادة المتفاعلة، ينخفض معدل التفاعل . المعدل المحدد

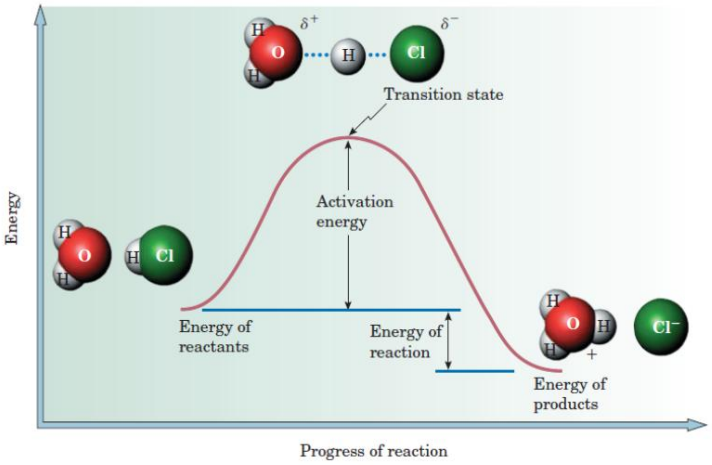
لاحقًا أقل من المعدل الأولي.

يجب أن يصطدم Bو Aببعضهما البعض لبدء التفاعل. إذا كانت طاقة

إذا كان الاصطدام كبيرًا بما يكفي، فسوف تنكسر الروابط، وسيحدث تفاعل .

الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لحدوث التفاعل يسمى التنشيط

طاقة.



الشكل :23التغيرات في الطاقة أثناء تقدم التفاعل

العوامل المؤثرة على معدل التفاعل وطاقة التنشيط

أ. طبيعة المتفاعلات

بشكل عام، التفاعلات التي تحدث بين الأيونات في المحلول المائي هي

سريعة للغاية، وطاقات التنشيط لهذه التفاعلات منخفضة للغاية، في حين

التفاعلات بين الجزيئات التساهمية، سواء في محلول مائي أم لا، تأخذ شكل:

مكان أبطأ بكثير.

Machine Translated by Google

ب. التركيز

في أغلب الحالات، يزداد معدل التفاعل عندما نزيد التركيز

من أي من المتفاعلين أو كليهما. إذا تضاعف تركيز A، فسيكون هناك ضعف

العديد من جزيئات A في نفس الحجم، وبالتالي فإن جزيئات B في ذلك الحجم

تصطدم الآن بعدد مضاعف من جزيئات A في الثانية الواحدة كما كان من قبل.

ج. درجة الحرارة

عندما ترتفع درجة الحرارة، تتحرك الجزيئات بسرعة أكبر، مما يعني

أنها تصطدم بشكل متكرر. الاصطدامات المتكررة تعني رد فعل أعلى

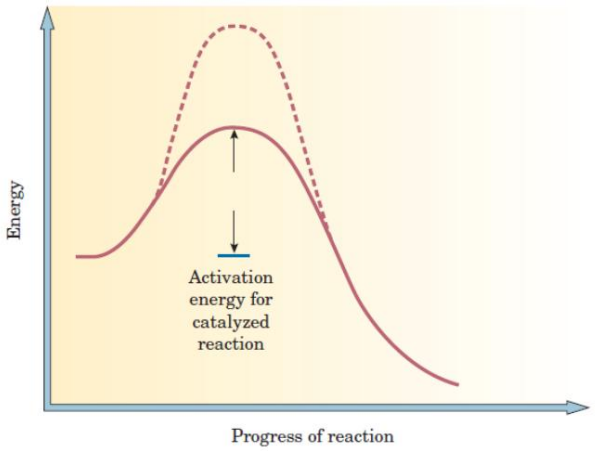
المعدلات.

د. وجود محفز

أي مادة تزيد من معدل التفاعل دون أن تستهلك نفسها تسمى محفزًا.

تعمل المحفزات عن طريق السماح للتفاعل باتباع مسار مختلف، مسار ذو

طاقة تنشيط أقل. طاقة تنشيط أقل تعني معدل تفاعل أسرع.



الشكل 24: طاقة التنشيط للتفاعلات المحفزة وغير المحفزة

2.5. ثابت التوازن

• تُمثِّل المعادلات الكيميائية التفاعلات الكيميائية. هذه المعادلات

عادةً ما يكون لها سهم أحادي الاتجاه (→) لتمثيل عدم الرجوع

ردود الفعل.

Machine Translated by Google

$$HCl\,(aq) + H_2O(l) \longrightarrow H_3O^+\,(aq) + Cl^-\,(aq)$$

•قد تحتوي المعادلات الكيميائية الأخرى على أسهم ثنائية الاتجاه (⇌)تمثل التفاعلات القابلة للعكس.

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

•في التفاعلات العكسية (الأمامية والخلفية)، يحدث التوازن الكيميائي.

يتم تحقيق التوازن الكيميائي عندما تكون معدلات الحركة الأمامية والعكسية متساوية .

تكون التفاعلات متساوية، وتظل تركيزات المتفاعلات والنواتج ثابتة.

ثابت.

وهذا يعني أن جزيئات المتفاعلات تستمر في تكوين جزيئات الناتج

بينما تتفاعل جزيئات المنتج لإنتاج جزيئات المتفاعل

قبل التوازن، ينخفض معدل التفاعل الأمامي تدريجيًا، و

يزداد معدل التفاعل العكسي (الذي بدأ عند الصفر) تدريجيًا.

في النهاية، يصبح المعدلان متساويين. عند هذه النقطة، تكون العملية ديناميكية.

التوازن (أو مجرد التوازن).

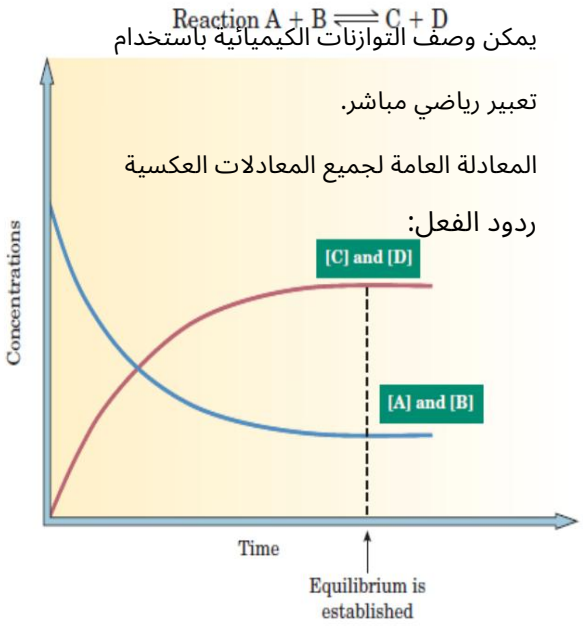
يمكن وصف التوازنات الكيميائية باستخدام

تعبير رياضي مباشر.

المعادلة العامة لجميع المعادلات العكسية

ردود الفعل:

$$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$$



الشكل :25تركيز المتفاعلات والنواتج عند التوازن

Machine Translated by Google

ثابت التوازن :(Keq)

$$K_{eq} = \frac{\text{Products}}{\text{Reactants}} = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

تمرين: احسب ثابت التوازن للتفاعل التالي:

$$N_2O_4\,(g) \rightleftharpoons 2NO_2\,(g)$$

$$K_{eq} = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$$

يمارس:

-1اكتب معادلة التوازن للتفاعلات التالية:

ط- H2SO4(aq) (ل)O2HSO3(ز) +

a. Keq = [H2SO4] / [SO3][H2O]

ب. Keq = [SO3] [H2O] / [H2SO4]

ج. Keq = [H2SO4] / [SO3] [H2O]2

د. سيء = [H2SO4] / [SO3][H2O]2

ii- 2NH3(g) N2(g) + 3H2(g)

أ. سيء [NH3] / [H2][N2] =ب.

سيء [N2][H2]3 / [NH3]2

ج. سيء [NH3] / [H2][N2] =

د. سيء [NH3]2 / [H2]3[N2] =

Machine Translated by Google

-2ما قيمة ثابت التوازن للتفاعل التالي؟

يتم إعطاء تركيزات التوازن بموجب الصيغة لكل

عنصر.

Cl2 + PCl3 □ PCl5

1.66مليون 1.66مليون 1.66مليون

أ. 0.60

ب. 1.66

ج. 2.75

د. 4.57

2.6.مبدأ لوشاتيليه

•إذا تم تطبيق ضغط خارجي على نظام متوازن، فإن النظام يستجيب بطريقة

بطريقة تخفف جزئيًا من هذا التوتر. يمكن وضع خمسة أنواع من التوتر على

التوازنات الكيميائية:

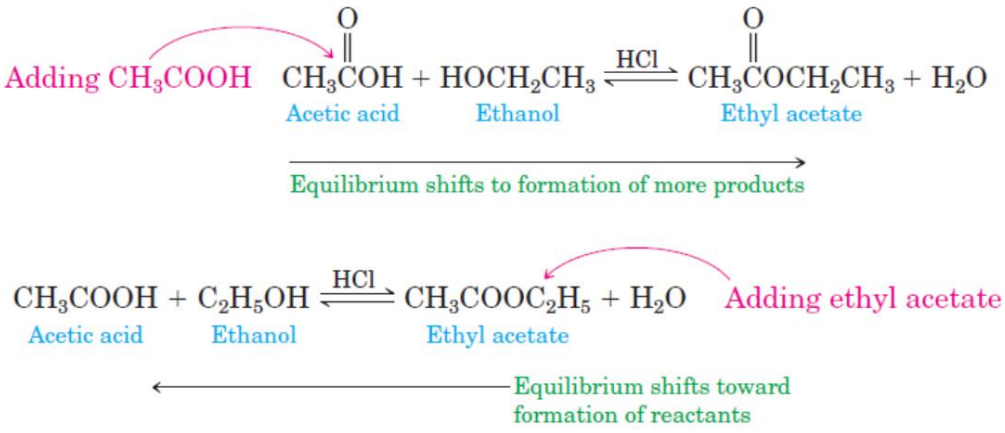
أ. إضافة مكون التفاعل

•عندما تتم إضافة المزيد من أي مكون إلى نظام في حالة توازن، فإن هذه الإضافة

يشكل ضغطًا. يخفف النظام هذا الضغط عن طريق زيادة التركيزات

من مكونات الطرف الآخر من معادلة التوازن. نقول أن

يتحول التوازن في الاتجاه المعاكس.



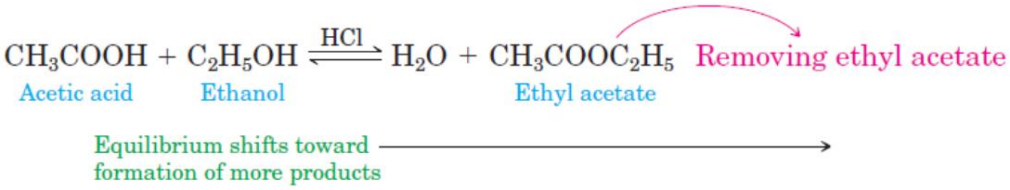
Machine Translated by Google

ب. إزالة أحد مكونات التفاعل

•إزالة أحد المكونات، أو حتى تقليل تركيزه، يؤدي إلى خفض
معدل التفاعل المقابل ويغير موضع التوازن.

•إذا قمنا بإزالة أحد المواد المتفاعلة، ينتقل التفاعل إلى اليسار، نحو الجانب الذي
تمت إزالة المادة المتفاعلة.

•إذا قمنا بإزالة منتج، ينتقل التفاعل إلى اليمين، نحو الجانب من
الذي تمت إزالة المنتج منه.



ج. التغير في درجة الحرارة

•تأثير التغير في درجة الحرارة على التفاعل الذي وصل إلى حالة التوازن
يعتمد على ما إذا كان التفاعل طاردًا للحرارة (ينبعث منه حرارة) أو ماصًا للحرارة
(يتطلب الحرارة).

للتفاعل الطارد للحرارة:

•تؤدي الزيادة في درجة الحرارة إلى تفاعل طارد للحرارة تجاه المتفاعلات (لـ
(اليسار).

•يؤدي انخفاض درجة الحرارة إلى تفاعل طارد للحرارة تجاه المنتجات (لـ
(اليمين).

بالنسبة للتفاعل الماص للحرارة، فإن العكس هو الصحيح:

•تؤدي الزيادة في درجة الحرارة إلى تفاعل ماص للحرارة تجاه المنتجات
(إلى اليمين).

•يؤدي انخفاض درجة الحرارة إلى حدوث تفاعل ماص للحرارة تجاه المتفاعلات (لـ
(اليسار).

Machine Translated by Google

د. التغير في الضغط

•يؤثر التغير في الضغط على التوازن فقط إذا كان أحد المكونات أو أكثر
من خليط التفاعل هي غازات.

•تؤدي زيادة الضغط إلى تحويل التفاعل نحو الجانب الذي يحتوي على عدد أقل من مولات
الغاز.

•يؤدي انخفاض الضغط إلى تحويل التفاعل نحو الجانب الذي يحتوي على عدد أكبر من مولات الغاز.

•عندما تكون مولات الغاز متساوية في تفاعل متوازن، فإن الزيادة أو
يؤدي انخفاض الضغط إلى عدم حدوث تحول في التفاعل.

•لا ينطبق مبدأ لوشاتيليه على الزيادات في الضغط الناتجة عن
إضافة غاز غير متفاعل (خامل) إلى خليط التفاعل. هذه الإضافة لا
لا تؤثر على وضع التوازن.

هـ. تأثيرات المحفز

•يعمل المحفز على زيادة معدل التفاعل دون أن يتغير.

•بالنسبة للتفاعل القابل للعكس، تعمل المحفزات على زيادة معدلات كل من
التفاعلات الأمامية والعكسية بنفس الدرجة. لذلك، إضافة محفز
لا يؤثر على موضع التوازن.

•ومع ذلك، فإن إضافة محفز إلى نظام لم يصل بعد إلى حالة التوازن يؤدي إلى
الوصول إلى التوازن بشكل أسرع مما كان سيحدث بدون المحفز.

يمارس:

-1ماذا يحدث للتفاعل المتوازن التالي عند إضافة غاز Br2؟
إلى خليط التوازن؟

$$2NOBr(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + Br_2(g)$$

أ. ينتقل التفاعل إلى اليمين

ب. ينتقل التفاعل إلى اليسار

Machine Translated by Google

ج. سيتوقف التفاعل

د. لن يكون هناك أي تغيير

-2ضع في اعتبارك التفاعل المتوازن التالي لتحلل محلول مائي من بيروكسيد الهيدروجين:

2H2O2(aq) □ 2H2O(l) + O2(g)

بيروكسيد الهيدروجين

الأكسجين ذو ذائبية محدودة في الماء. ماذا يحدث للتوازن بعد تشبع المحلول بالأكسجين؟

أ. ينتقل التفاعل إلى اليمين

ب. ينتقل التفاعل إلى اليسار

ج. سيتوقف التفاعل

د. لن يكون هناك أي تغيير

-3ضع في اعتبارك تفاعل التوازن التالي:

أ □ب

تؤدي زيادة درجة الحرارة إلى زيادة تركيز التوازن لـ .Bهل تحويل Aإلى Bتفاعل طارد للحرارة أم تفاعل طارد للحرارة؟

تفاعل ماص للحرارة؟ اشرح.

-4ماذا يحدث للتفاعل المتوازن التالي عندما يزداد الضغط؟

2O(جم) +2OlC4(جم) □5O2lC2(جم)

أ. ينتقل التفاعل إلى اليمين

ب. ينتقل التفاعل إلى اليسار

ج. سيتوقف التفاعل

د. لن يكون هناك أي تغيير

Machine Translated by Google

الكيمياء في الطب

الحياة في المرتفعات العالية وإنتاج الهيموجلوبين



يحتاج جسم الإنسان إلى الحفاظ على توازنات كيميائية متعددة لضمان صحته الفسيولوجية. وعندما تتغير الظروف الخارجية، يجب على الجسم التكيف للحفاظ على وظائفه.

تُؤكد تداعيات التغير المفاجئ في الارتفاع هذه الحقيقة. فالسفر من موقع على مستوى سطح البحر إلى مدينة على ارتفاع حوالي 3كيلومترات خلال يومين قد يُسبب صداعًا وغثيانًا وإرهاقًا شديدًا وأمراضًا أخرى.

تشير هذه الأعراض إلى نقص الأكسجين، وهو نقص في إمداد أنسجة الجسم بالأكسجين. في الحالات الشديدة، قد يدخل المصاب في غيبوبة ويموت إذا لم يُعالج على الفور.

إن تفاعل الأكسجين مع جزيء الهيموجلوبين ،(Hb)المسؤول عن نقل الأكسجين في الدم، هو تفاعل معقد؛ ومع ذلك، يمكن تمثيله بمعادلة مبسطة لأغراضنا:

Hb(aq)HbO2(aq)

يشير HbO2إلى الأوكسي هيموجلوبين، وهو مزيج من الهيموجلوبين والأكسجين المسؤول عن نقل الأكسجين إلى الأنسجة.

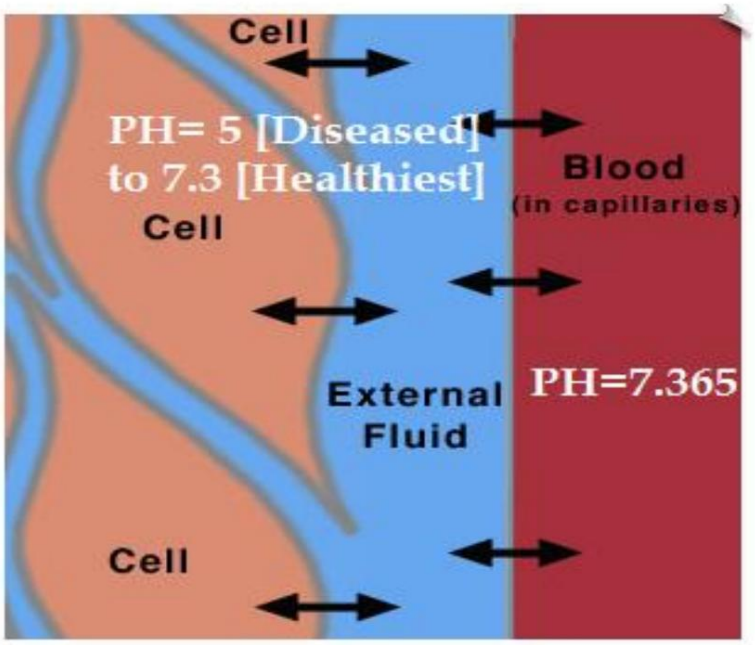
ثابت التوازن لهذا التفاعل هو: Kc = [HbO2] / [Hb][O2]

على ارتفاع 3كيلومترات، يكون الضغط الجزئي للأكسجين حوالي 0.14ضغط جوي، مقارنةً بـ 0.2ضغط جوي عند مستوى سطح البحر. ينص مبدأ لوشاتيليه على أن انخفاض تركيز الأكسجين سيُغير التوازن الموضح في المعادلة المذكورة أعلاه. يُقلل هذا التغيير من توافر الأوكسي هيموغلوبين، مما يؤدي إلى نقص الأكسجين. مع مرور الوقت الكافي، يُعالج الجسم مشكلة الحياة في المرتفعات العالية وإنتاج الهيموغلوبين من خلال توليد كمية متزايدة من جزيئات الهيموغلوبين. بعد ذلك، يُعاد التوازن نحو تخليق الأوكسي هيموغلوبين.

Machine Translated by Google

الفصل الثالث

الأحماض والقواعد والمحاليل المنظمة



في هذا الفصل سوف تتعرف على:
3.1الأحماض والقواعد
3.2نقاط قوة الأحماض والقواعد
3.3ثوابت التفكك (التأين) (Kbو Ka)
3.4الأيونات كأحماض وقواعد
3.5التأين الذاتي للماء
3.6 pKa وpKb وpKw والرقم الهيدروجيني
3.7المحاليل العازلة
3.8أنظمة التخزين البيولوجي

Machine Translated by Google

3.1. الأحماض والقواعد

النظريات التي تصف الأحماض والقواعد

نظرية أرينيوس

الأيونات عندما تذوب في الماء.	• الحمض هو مادة تنتج الهيدروجين H^+
الأيونات عندما تذوب في الماء.	• القاعدة هي مادة تنتج OH^-

$$HCl \xrightarrow{H_2O} H_3O^+ + Cl^-$$

$$NaOH \xrightarrow{H_2O} Na^+ + OH^-$$

ومع ذلك، لا تتضمن جميع تفاعلات الأحماض والقواعد الماء، والعديد من القواعد ،NH_3(الكربونات) لا تحتوي على أي . OH^-

نظرية برونستد-لوري

نظرية برونستد-لوري هي نظرية البروتون للأحماض والقواعد.

• الحمض: هو بروتون H$^+$ (المتبرع.)

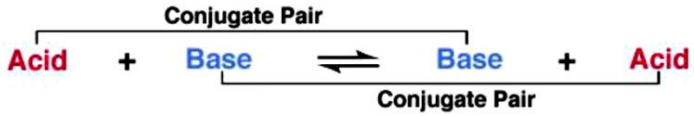
• القاعدة: هي بروتون H$^+$ (المتقبل.)

$$\underset{\text{Acetic acid}}{CH_3COOH} + \underset{\text{Ammonia}}{NH_3} \rightleftharpoons \underset{\text{Acetate ion}}{CH_3COO^-} + \underset{\text{Ammonium ion}}{NH_4^+}$$

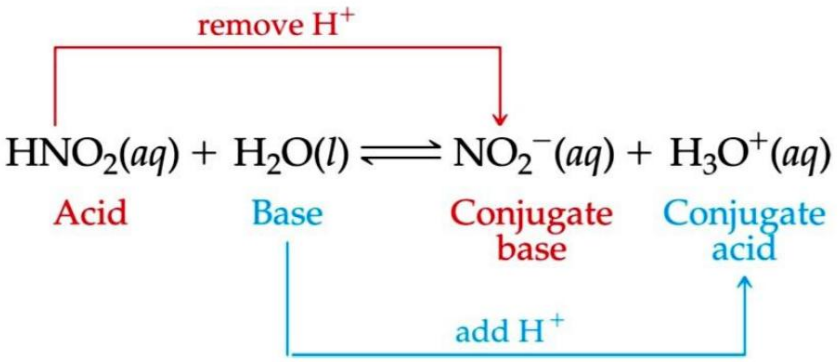
Acid Base

وفقًا لمفهوم برونستد-لوري ، يمكن أن يوجد زوج مترافق من الحمض والقاعدة على النحو التالي:

- القاعدة المترافقة للحمض هي الحمض ناقص البروتون الذي منحه.
- الحمض المترافق للقاعدة هو القاعدة مضافًا إليها البروتون المقبول.

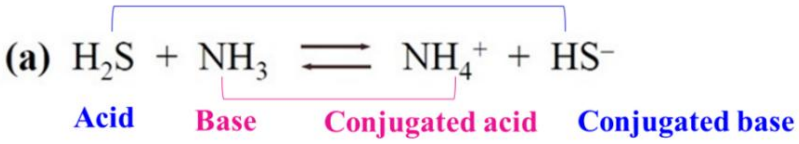


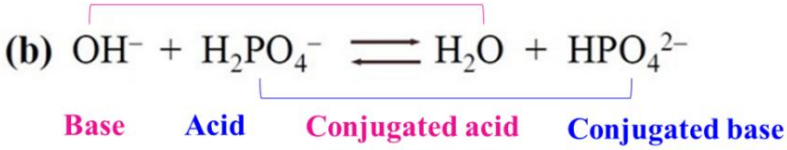
Machine Translated by Google



مثال:

Identify the Brønsted–Lowry acids and bases and their conjugates in:





يمارس:

ما هي القاعدة المترافقة للحمض التالي ؟ HPO42-

أ. PO4 3-

ب. - H2PO4

ج. H3PO4

D. P2O5

ما هو الحمض المترافق للقاعدة التالية ؟ HPO42-

أ. PO4 3-

ب. - H2PO4

ج. H3PO4

D. P2O5

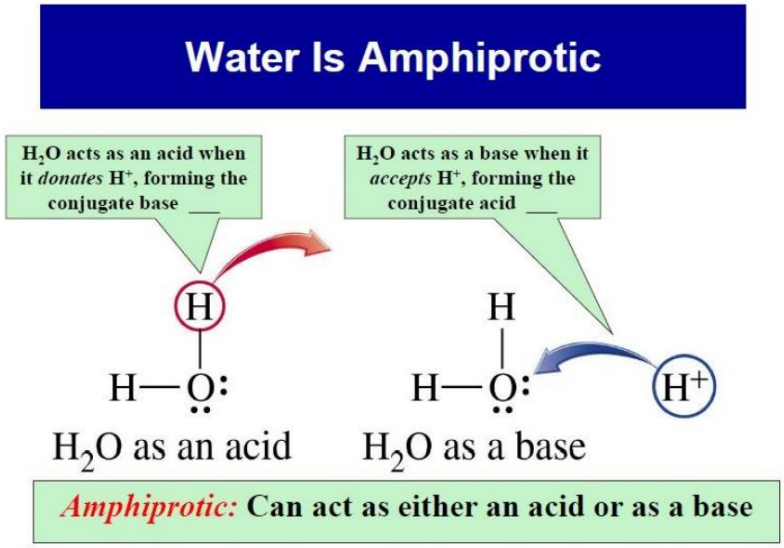
Machine Translated by Google

المركبات البرمائية

المركب الذي يعمل كحمض وقاعدة برونستد-لوري يسمى مركب أمفيبروتيك.

•يصف المصطلح "أمفيبروتيك" المادة التي يمكنها قبول والتبرع بالبروتون أو أيون الهيدروجين (H+)

•أمثلة: H2O، H2PO4- ،HCO3 -



الشكل :26تفاعلات الماء كمادة برمائية

تصنيف الأحماض

تصنف الأحماض حسب عدد البروتونات المنطلقة إلى:

•حمض أحادي البروتون (HCl، HNO3) CH3COOH)

•حمض البوليبروتيك:

•حمض ثنائي البروتون (H2SO4) لذا

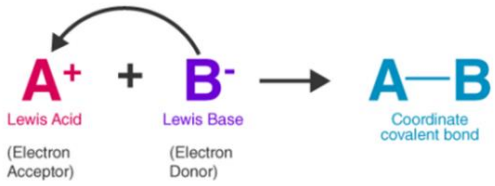
•حمض ثلاثي البروتون (H3PO4)

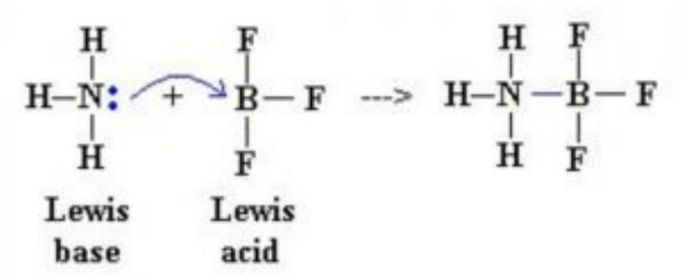
Machine Translated by Google

نظرية لويس

- الحمض هو المادة التي تقبل زوجًا من الإلكترونات
- القاعدة هي مادة تتبرع بزوج من الإلكترونات .

يمكن لقاعدة لويس أن تتبرع بزوج من الإلكترونات لحمض لويس، مما يؤدي إلى تكوين منتج مع نوع خاص من الرابطة التساهمية (الرابطة التساهمية الإحداثية).





حمض لويس: نوع يتقبل زوجًا من الإلكترونات (محب للإلكترون).

أمثلة:

1. جميع الكاتيونات هي أحماض لويس لأنها قادرة على قبول الإلكترونات. (على سبيل المثال، Cu^{2+}، Fe^{2+}، Fe^{3+})

2. يمكن للذرة أو الأيون أو الجزيء الذي يحتوي على ثمانية إلكترونات غير كاملة أن يعمل كحمض لويس (على سبيل المثال، BF_3، $AlCl_3$).

3. الجزيئات التي تحتوي على روابط متعددة بين ذرتين من خواص مختلفة السالبية الكهربية (على سبيل المثال، CO_2، SO_2)

قاعدة لويس: نوع يتبرع بزوج من الإلكترونات (محب للنواة).

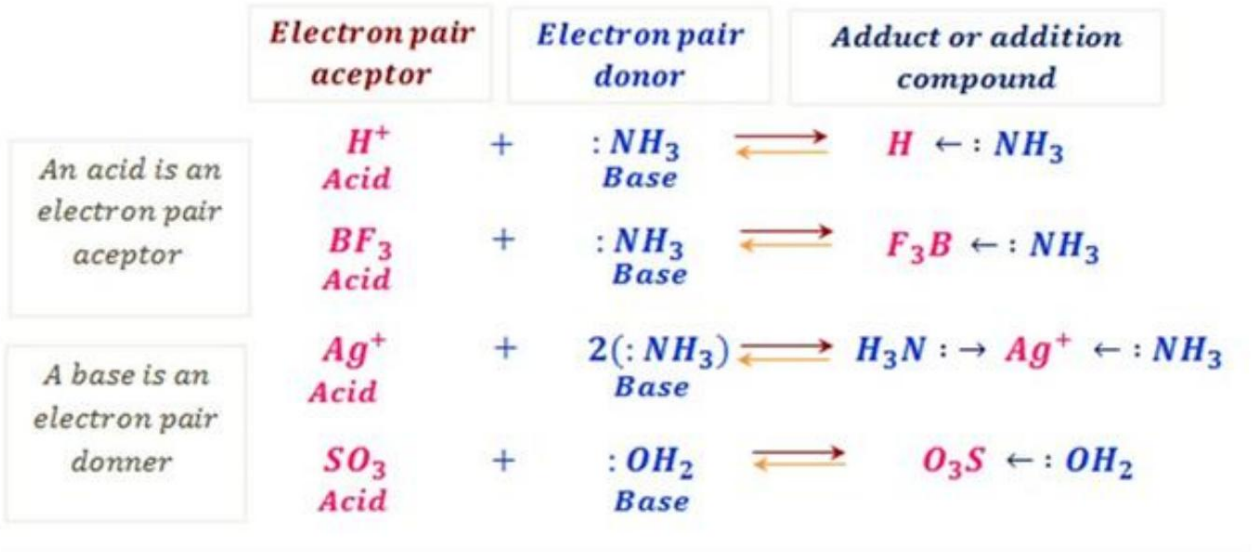
أمثلة:

1. جميع الأنيونات هي قواعد لويس لأنها قادرة على "التخلي" عن إلكتروناتها إلى CN^-، CH_3COO^-) ، حمض. (على سبيل المثال، OH^-

2. الجزيئات المحايدة التي يمكنها "التخلي" عن زوجها الوحيد من الإلكترونات.

(على سبيل المثال، NH_3، H_2O، الأمينات)

Machine Translated by Google



3.2. قوة الأحماض والقواعد

يمكن تقسيم الأحماض والقواعد إلى :

Strong acid: is one that **completely** dissociates into its ions, such as HCl

$HCl_{(aq)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

100 molecules HCl ⟶ 100 H^+ ions + 100 Cl^- ions

100% HCl molecules dissociate in water

Weak acid: is one that dissociates **incompletely** (**slightly**) into its ions, such as acetic acid (vinegar), CH_3COOH

$CH_3COOH_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$

100 molecules CH_3COOH ⇌ 1 H^+ ions + 1 CH_3COO^- ions

1% CH_3COOH molecules dissociate in water
(99 molecules CH_3COOH remain)

Strong base: is one that **completely** dissociates into its ions, such as NaOH

$NaOH_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

100 molecules NaOH ⟶ 100 Na^+ ions + 100 OH^- ions

100% NaOH molecules dissociate in water

Weak base: is one that dissociates **incompletely (slightly)** into its ions, such as NH_3 (ammonia).

$NH_{3\,(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

100 molecules NH_3 ⇌ 1 NH_4^+ ions + 1 OH^- ions

1% NH_3 molecules dissociate in water
(99 molecules NH_3 remain)

Machine Translated by Google

3.3.ثوابت التفكك (التأين) (Kbو Ka)

- Ionization (dissociation) of weak acids and bases is not complete, some un-ionized acid remains in solution.

- Acid-dissociation constant of weak acids at equilibrium point is called K_a

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$$

Notice that H_2O is not included in equilibrium expression

$$K_a = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

- Base-dissociation constant of weak bases at equilibrium point is called K_b

$$NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$$

Ka and Kb are measures of the strengths of acids and bases.

The greater the value of *Ka* and *K*b the stronger the acid and base.

3.4.الأيونات كأحماض وقواعد

في كيمياء الأحماض والقواعد:

الأملاح هي مركبات أيونية تنتج عن تفاعل معادلة الحمض

وقاعدة. بعض الأملاح قد تكون متعادلة، أو حمضية، أو قاعدية.

حمض +قاعدة ملح +ماء

- تشكل أملاح الأحماض القوية والقواعد القوية محاليل متعادلة : كلوريد الصوديوم، و KNO3

- تشكل أملاح الأحماض الضعيفة والقواعد القوية محاليل قاعدية : CH3COO- Na+

Na2CO3، KNO2، NaOCl

- أملاح الأحماض القوية والقواعد الضعيفة تشكل محاليل حمضية : NH4Cl، NH4NO3

Machine Translated by Google

•تشكل أملاح الأحماض الضعيفة والقواعد الضعيفة محاليل قد تكون حمضية ،

محايد أو أساسي؛ يعتمد ذلك على القوة النسبية للكاتيونات و

الأنيونات: NH4NO2، CH3COO- NH4 +.

•الأيونات التي قد تكون أحماضًا أو قواعد تنتج عن التفكك الكامل لـ

الأملاح الحمضية أو الأملاح القاعدية على التوالي

•أمثلة:

$CH_3COONa(s) \rightarrow CH_3COO^-(aq) + Na^+(aq)$

$CH_3COO^-(aq) + H_2O(l) \rightarrow CH_3COOH(aq) + OH^-(aq)$ (الأنيون القاعدي ينتج OH-)

$NH4Cl(s) \rightarrow NH4^+(aq) + Cl^-(aq)$

$NH_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + NH_3(g)$ (الكاتيون الحمضي ينتج H3O+) الأمونيوم+

3.5.التأين الذاتي للماء

$$H_2O(l) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$$

$$K = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]\,[H_2O]}$$

$$K_w = K\,[H_2O]^2 = [H_3O^+][OH^-]$$

$[H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-7}\ M$

$[OH^-] = 1.0 \times 10^{-7}\ M$

$K\,[H_2O]^2 = \text{constant}$

Therefore, $K_w = (1.0 \times 10^{-7})(1.0 \times 10^{-7}) = 1.0 \times 10^{-14}$

$K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$
In pure water at 25°C

Machine Translated by Google

3.6. حسابات pKw و pKb و pKa والرقم الهيدروجيني

• لأن ثوابت التأين (Kw ، Kb ، Ka) هي أرقام ذات قيم سالبة

الأسس (على سبيل المثال ،(14-10 × 1.0 فإننا غالبًا ما نستخدم خدعة جبرية لتحويلها إلى

أرقام أسهل في الاستخدام (على سبيل المثال .(14

• للقيام بذلك، نأخذ اللوغاريتم السالب للعدد.

pKa = - log Ka

pKb = - log Kb

pKw = - log Kw

• إن "p" لأي رقم هو مجرد اللوغاريتم السالب لهذا الرقم.

ما هو pKa لهذا الحمض؟ تمرين: قيمة Ka لحمض الأسيتيك هي 1.8×10^{-5}

pKa = - log Ka

pKa = - log (1.8×10^{-5})

pKa = 4.75

ملحوظات:

• هناك علاقة عكسية بين قيم Ka و pKa.

• كلما كان الحمض أقوى، كلما كانت قيمة Ka الخاصة به أكبر، ولكن قيمة pKa الخاصة به أصغر.

• كلما كان الحمض أضعف، كانت قيمة Ka الخاصة به أصغر ، ولكن قيمة pKa الخاصة به أكبر .

Machine Translated by Google

الرقم الهيدروجيني هو اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهيدروجين في محلول مائي

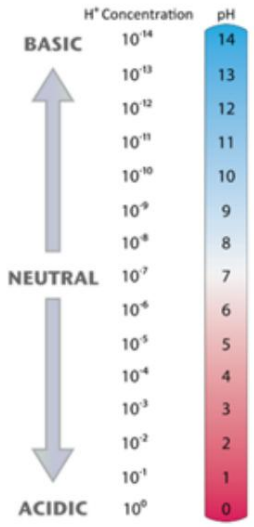
المحلول. هو مقياس للحموضة.

✓ $pH = - \log [H_3O^+]$ $[H_3O^+] = 10^{-pH}$

✓ $pOH = - \log [OH^-]$ $[OH^-] = 10^{-pOH}$

$$[H_3O^+][OH^-] = K_w = 1.0 \times 10^{-14}$$

$$pK_w = pH + pOH = 14.00$$



الشكل :27مقياس الرقم الهيدروجيني

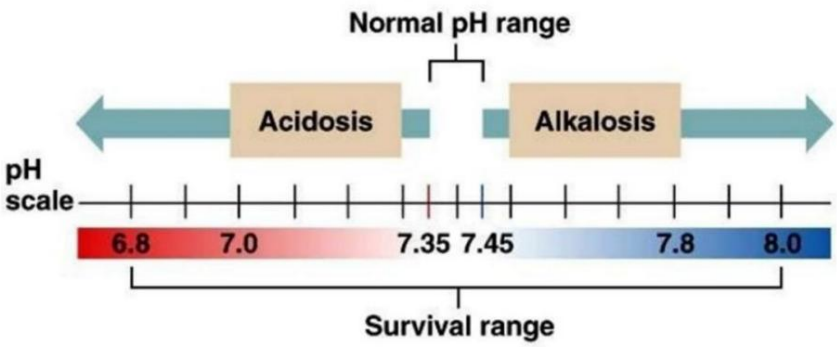
التوازن الحمضي القاعدي في بلازما الدم

يمكن أن تكون الحالات الطبية التي تؤدي إلى انخفاض درجة حموضة الدم أو رفعها مهددة للحياة.

المعدل الطبيعي لدرجة الحموضة هو .7.45 – 7.35

•درجة الحموضة :7.35 >الاضطراب هو حموضة الدم (حمضية الدم).

•الرقم الهيدروجيني :7.45 <الاضطراب هو قلاء الدم (قلاء الدم).



الشكل :28النطاق الطبيعي لدرجة الحموضة في بلازما الدم

Machine Translated by Google

Equations Summary: pKa , pKb , pKw, pH & pOH

- ✓ $pK_a = -\log K_a$ $\quad K_a = 10^{-Pka}$
- ✓ $pK_b = -\log K_b$ $\quad K_b = 10^{-Pkb}$
- ✓ $pK_w = -\log K_w$ $\quad K_w = 10^{-Pkw}$

- ✓ $pH = -\log [H_3O^+]$ $\quad [H_3O^+] = 10^{-pH}$
- ✓ $pOH = -\log [OH^-]$ $\quad [OH^-] = 10^{-pOH}$
- ✓ $pH + pOH = 14$ $\quad [H_3O^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14}$

يمارس

1- إذا كان [H_3O^+] من الحمض هو 4.2×10^{-3}، ما هو الرقم الهيدروجيني لها؟

حل

$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (4.2 \times 10^{-3}) = 2.37$

الرقم الهيدروجيني = 2.37

2- إذا كانت قيمة [OH^-] لمحلول قاعدي تساوي 1.75×10^{-5}، ما هو pOH الخاص به؟

حل

$pOH = -\log [OH^-] = -\log (1.75 \times 10^{-5})$

$pOH = 4.75$

3- إذا كانت قيمة [OH^-] لمحلول قاعدي تساوي 1.75×10^{-5}، ما هو الرقم الهيدروجيني لها؟

حل

$pOH = -\log [OH^-] = -\log (1.75 \times 10^{-5})$

$pOH = 4.75$

الرقم الهيدروجيني = 14 - 4.75 = 9.25 = الرقم الهيدروجيني 14 -

Machine Translated by Google

-4ال [أوه $^-$] [من المحلول المائي هو 1.0×10^{-4}] م. ما هو [H_3O^+]؟

حل

$[H_3O^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$

$[H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-14} / [OH^-]$

$[H_3O^+] = (1.0 \times 10^{-14}) / (1.0 \times 10^{-4}) = 1.0 \times 10^{-10}$ م

-5الرقم الهيدروجيني للمحلول هو 3.8ما هو [H_3O^+]؟

حل

[H_3O^+] = 10^{-pH} مولار [H_3O^+] = $10^{-3.8}$

-6احسب الرقم الهيدروجيني لحمض الهيدرويوديك (HI)بتركيز 0.01مول/لتر

حل

[H_3O^+] = سجل (0.01) الرقم الهيدروجيني = الرقم الهيدروجيني 2 =

-7ما هي [OH]لهذا المحلول؟ ما هي قيمة pOHوقيمة pH؟ [من حل قاعدي قوي هو 1.0×10^{-2}]

حل

pOH = - log (1.0×10^{-2}) = 2 pH = 14 – 2 = 12

Machine Translated by Google

3.7. المحاليل العازلة

تعريف المخزن المؤقت

تعتبر العديد من التفاعلات الكيميائية الحيوية حساسة لدرجة الحموضة؛
لذلك يحتاج الجسم إلى حل يحافظ على
درجة حموضة ثابتة تقريبًا. يُسمى هذا المحلول بالمحلول المنظم.
المحلول المنظم هو محلول يقاوم التغيرات في درجة الحموضة الخاصة به
عندما تتم إضافة كميات معتدلة من الأحماض أو القواعد.
إنه عبارة عن "ممتص للصدمات" حمضي أو قاعدي.



الشكل :29حلول العازلة المختلفة

أنواع المخازن المؤقتة

محلول منظم حمضي:

•يتم الحصول عليها عن طريق خلط حمض ضعيف مع ملح قاعدته المترافقة.

•على سبيل المثال:

حمض الأسيتيك +أسيتات الصوديوم

حمض (CH3 COOH / CH3 COONa)
الكربونيك +بيكربونات الصوديوم

(H2CO3 / NaHCO3)حمض الفوسفوريك +فوسفات الصوديوم
ثنائي الهيدروجين

(H3 PO4 / NaH2 PO4)

المخزن المؤقت الأساسي:

•يُحصل عليه بخلط قاعدة ضعيفة مع ملحها الحمضي المرافق. •مثال: هيدروكسيد الأمونيوم +
كلوريد الأمونيوم (NH4OH / NH4Cl)جلايسين +هيدروكلوريد جلايسين

(C2H5NO2 / C2H5NO2.ClH)

Machine Translated by Google

معادلة هندرسون-هاسلبالش

معادلة هندرسون-هاسلبالش مفيدة لحساب الرقم الهيدروجيني لـ

محلول منظم.

For Acidic Buffer:

$$\mathbf{pH} = pK_a + \log \frac{[\text{salt form}]}{[\text{acid form}]}$$

For Basic Buffer:

$$\mathbf{pOH} = pK_b + \log \frac{[\text{salt form}]}{[\text{base form}]}$$

ملحوظة: يمكن أيضًا كتابة المعادلات على النحو التالي:

الرقم الهيدروجيني = pKa + log [A¯] / [HA]

pOH = pKb + log [B¯] / [BOH]

Example:

Acid Salt

What is the **pH of a buffer** solution containing 0.042 M $\mathbf{H_2PO_4^-}$ and 0.058 M $\mathbf{NaHPO_4^-}$?

pK_a of $H_2PO_4^-$ is 6.86.

$$pH = pK_a + \log \frac{[\text{salt form}]}{[\text{acid form}]}$$

$$pH = 6.86 + \log \frac{0.058}{0.042} = 6.86 + 0.14 = 7.0$$

Machine Translated by Google

.3.8نظام العازل البيولوجي

أمثلة على العازل البيولوجي:

.1نظام عازل الفوسفات

يعمل في سيتوبلازم جميع الخلايا، ويتكون من - H2PO4كمتبرع بالبروتون و

كمستقبل للبروتون.

2-

.2نظام تخزين البروتين

يحتوي سيتوبلازم معظم الخلايا على تركيزات عالية من البروتينات، بما في ذلك

العديد من الأحماض الأمينية ذات المجموعات الوظيفية التي تعمل كأحماض ضعيفة أو ضعيفة

القواعد.

.3نظام منظم البيكربونات

يعد نظام تخزين البيكربونات أحد أكثر أنظمة تحليل الدم البيولوجية فعالية

المخازن المؤقتة.

محلول بيكربونات الدم هو محلول الدم الرئيسي. يتكون من: حمض الكربونيك (H2CO3)كحمض
ضعيف و
-
بيكربونات (HCO3)كقاعدة مترافقة.

•يعمل ثاني أكسيد الكربون كحمض بسبب قدرته على التفاعل مع الماء عن طريق

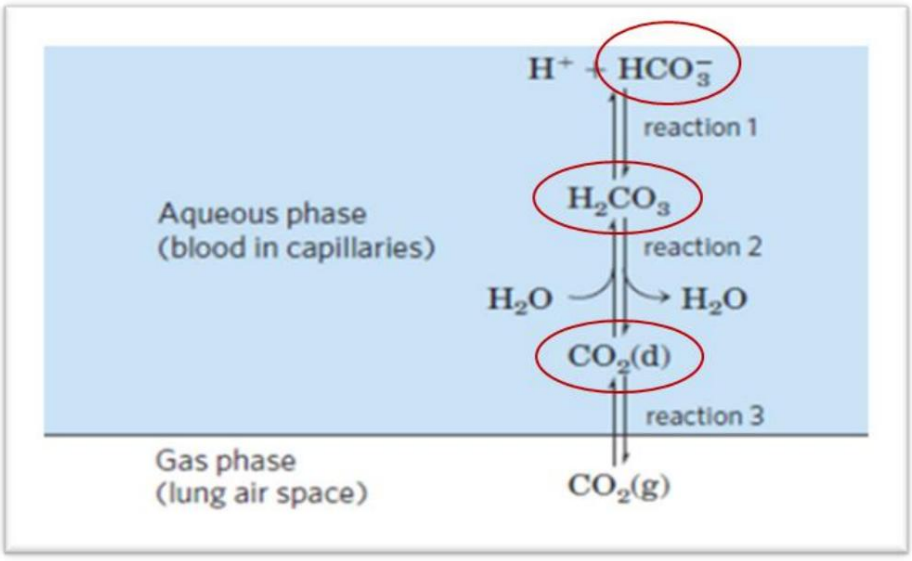
إنزيم الكربونيك أنهيدراز لإنتاج حمض الكربونيك . (H2CO3)

$$CO_2 + H_2O \xrightleftharpoons{\text{carbonic anhydrase}} H_2CO_3$$

-
•يفقد H2CO3بروتونًا تلقائيًا، ويتحول إلى بيكربونات . (HCO3)

Machine Translated by Google

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



الشكل :30تفاعلات محلول الكربونيك/البيكربونات في الجسم

يعتمد الرقم الهيدروجيني للدم كمحلول منظم فقط على نسبة

كمية ثاني أكسيد الكربون (وهو مصدر (H2CO3الموجودة في الدم إلى الكمية

من - HCO3(أيون البيكربونات) في الدم.

تظل هذه النسبة ثابتة نسبيًا لأن تركيزات كل من المواد العازلة

المكونات - HCO3)و (CO2أكبر بكثير من كمية + Hالمضافة

إلى الدم أثناء ممارسة الأنشطة العادية والتمارين الرياضية المعتدلة.

إذا كانت إضافة البروتونات إلى الدم أو إزالتها من الدم أمرًا صعبًا للغاية

ممتاز للمحلول العازل وحده للتحكم بشكل فعال في درجة الحموضة، وسوف تنخفض درجة الحموضة أو

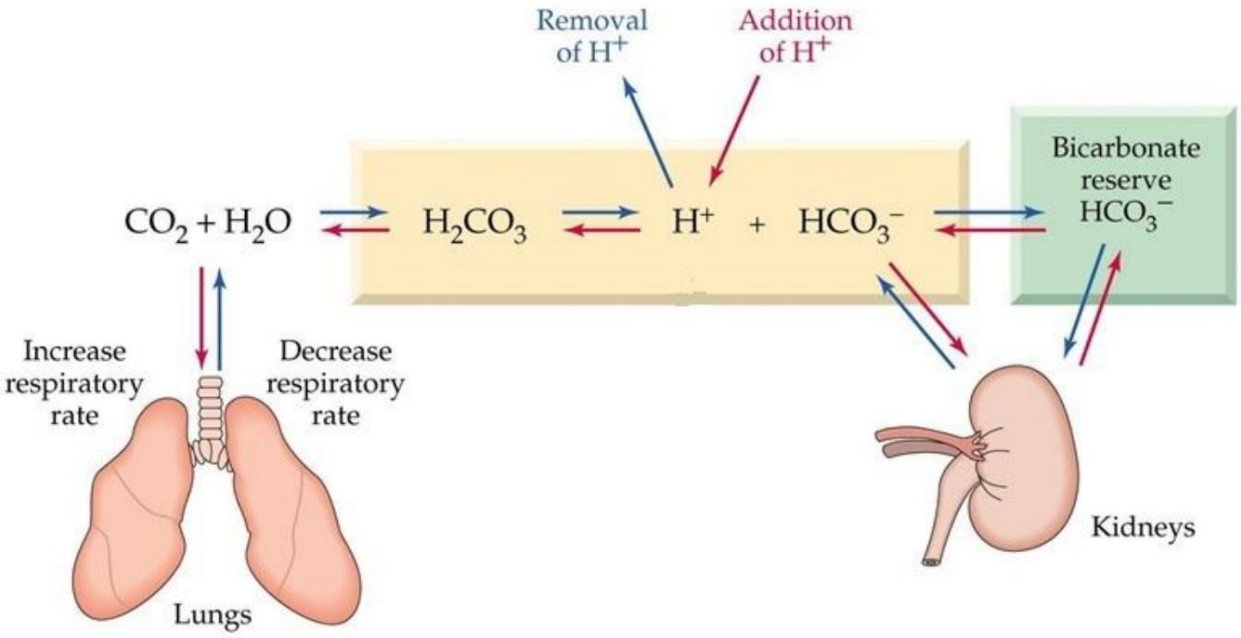
زيادة عن المستوى الطبيعي، وستعمل بعض الآليات على التحكم في هذه

التغييرات.

Machine Translated by Google

هناك آليتان سوف تساعدان:

- آلية التنفس
- آلية الكلى



الشكل 31: الآليات التي تساعد على التحكم في درجة الحموضة في بلازما الدم

- يساعد إزالة حمض ثاني أكسيد الكربون من الدم (عادةً عن طريق الرئتين) على زيادة قيمة الرقم الهيدروجيني.
- يساعد على خفض من الدم (عادة عن طريق الكلى) إزالة القاعدة HCO_3^- قيمة الرقم الهيدروجيني.

Machine Translated by Google

أسئلة تدريبية

1. ما هما [+H3O] و[-HO] لمحلول قيمة الرقم الهيدروجيني له 6.88؟

2. إذا كانت قيمة Ka لحمض البنزويك 6.5 × 10-5، ما هي قيمة pKa الخاصة به؟

3. ما هو الحمض الأقوى؟

(أ) حمض البنزويك مع Ka تساوي 6.5 × 10-5 أو حمض الهيدروسيانيك مع Ka تساوي 4.9 × 10-10؟

(ب) حمض البوريك مع pKa تساوي 9.14 أو حمض الكربونيك مع pKa تساوي 6.37؟

4. تركيز [–OH] في محلول مائي يساوي 1.0 × 10-4 مولار. ما هو [+H3O]؟

٥. تركيز [+H3O] لمنظف سائل معين هو ١,٤ × ١٠-٩ مولار. ما هو الرقم الهيدروجيني له؟

المحلول حمضي، قاعدي، أو محايد؟

٦. الرقم الهيدروجيني للقهوة السوداء هو ٥.٣. ما هو [+H3O]؟ هل هو حمضي، قاعدي، أم متعادل؟

٧. درجة حموضة مشروب الكولا ٢.٥. هل هي حمضية، قاعدية، أم متعادلة؟

٨. درجة حموضة مياه البحر ٩.٥؟ هل هي حمضية، قاعدية، أم متعادلة؟

Machine Translated by Google

أسئلة تدريبية حول المخزن المؤقت

١. قيمة pKa للأسبرين ٣.٤. ما نسبة A^- إلى HA؟

(أ) في الدم (درجة الحموضة (7.4 =

(ب) في المعدة (درجة الحموضة (1.4 =

تعليق عام حول الحلول: عليك إيجاد النسبة بين A^- و HA لذلك ليست هناك حاجة للتركيزات

محلول الجزء (أ): الرقم الهيدروجيني [HA]

= pKa + log [A^-] /

7.4 = 3.4 + log [A^-]/ [HA]

[A^-]/ [HA] السجل 7.4 - 3.4 = 4 =

104 = 10000 = [A^-]/ [HA]

حل الجزء (ب):

1.4 = 3.4 + log [A^-]/ [HA]

- 2.0 = log [A^-] / [HA] 1.4 - 3.4 =

10-2 = 0.01 = [A^-] / [HA]

٢. ما هو الرقم الهيدروجيني للمحلول المنظم الذي يتكون من 0.050 مولار CH3COOH و 0.150 مولار

CH3COOH + H2O ⇌ CH3COO- + H3O+ CH3COONa؟

و لـ CH3COOH = 6.5 × 10

حل:

الرقم الهيدروجيني = 4.66 = الرقم الهيدروجيني_4.187 لوغاريتم + السجل (0.150 / 0.050) = الرقم الهيدروجيني pKa + السجل [A^-] / [HA]

pKa = -log(6.5 × 10^{-5}) = 4.187

Machine Translated by Google

3. يُطلب منك تحضير محلول منظم بدرجة حموضة 5.27. أنت بالفعل
لدينا محلول يحتوي على 10.0 ملي مول من حمض الأسيتيك. كم عدد
هل يجب إضافة ملي مول من أسيتات الصوديوم إلى هذا المحلول؟ قيمة pKa للأسيتات
الحمض هو 4.75.

حل:

الرقم الهيدروجيني 5.27 =

[حمض الأسيتيك] 10.0 = ملي مول

[أسيتات الصوديوم] ؟ = مليمول

pKa لحمض الأسيتيك 4.75 =

$5.27 = 4.75 + \log [A^-]/ [10]$

$5.27 - 4.75 = 0.52 = \log [A^-]/ [10]$

$= [A^-]/ 10^{0.52}$

$[A^-] = 33.1$ ملي مول من أسيتات الصوديوم

4. احسب الرقم الهيدروجيني لمحلول سعة لتر واحد يحتوي على 0.05 مول من CH3COOH و
1.77×10^{-5} هو COOH CH كـ COON. 0.1 مول من CH 3 3

5. اكتب معادلة هندرسون-هاسلباخ للمحلول المنظم الحمضي ثم أوجد
الرقم الهيدروجيني لمحلول منظم يحتوي على تركيزات متساوية من أسيتات الصوديوم و
حمض الأسيتيك. pKa لحمض الأسيتيك هو 4.75.

Machine Translated by Google

الكيمياء في الطب

ذوبان الأحماض وتسوس الأسنان

الطبقة الواقية الخارجية لـ

السن عبارة عن مينا، يتكون تقريبًا من

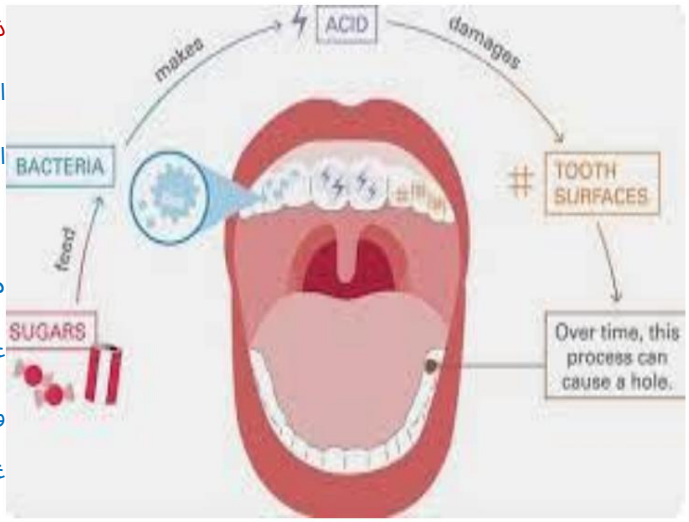
95%هيدروكسي أباتيت. $Ca_5(PO_4)_3(OH)$

مع 5%من الكولاجين.

على غرار غالبية الفوسفات

والهيدروكسيدات، هيدروكسيباتيت هو

غير قابلة للذوبان في الماء.



والأيونات OH^- و PO_4^{3-} و Ca^{2+} في الظروف الحمضية، يذوب بشكل طفيف، وينتج

يؤدي تآكل مينا الأسنان إلى تكوين حفر وتجويفات في الأسنان.

يتم توليد الحموضة الفموية عن طريق التخمير البكتيري لبقايا الطعام. بمجرد

تتطور الحفر والتجاويف في مينا الأسنان، ويمكن أن تتواجد الجراثيم هناك وتتسبب في

ضرر إضافي على المادة اللينة الأساسية المعروفة باسم العاج. وخاصةً

الكربوهيدرات.

تُدخل فلورة الماء أيونات الفلورايد إلى هيدروكسيباتيت. في هذا

في السياق، تحل أيونات الفلور محل أيونات الهيدروكسيل، مما يؤدي إلى تكوين أيونات أقل بكثير

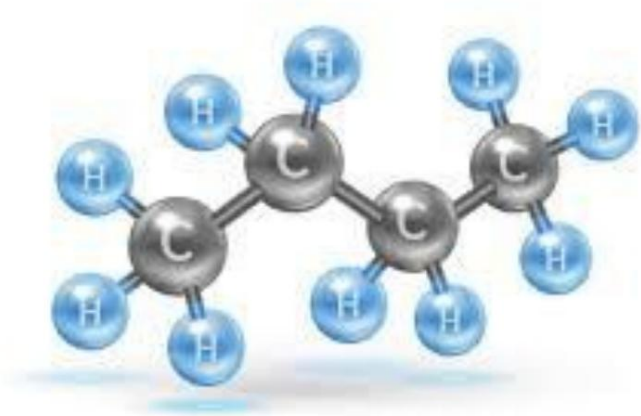
فلوراباتيت قابل للذوبان في الأحماض، $Ca_5(PO_4)_3F$. معاجين الأسنان الغنية بالفلورايد تسهل ذلك

آلية التبادل والوقاية من تسوس الأسنان.

Machine Translated by Google

الفصل الرابع

الهيدروكربونات



في هذا الفصل سوف تتعرف على: 4.1التهجين

4.2المفاهيم الأساسية في الكيمياء العضوية والمجموعات الوظيفية

4.2.1.الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية

4.2.2.المجموعات الوظيفية

4.3أنواع الهيدروكربونات

4.3.1الهيدروكربونات المشبعة

4.3.2الهيدروكربونات غير المشبعة

Machine Translated by Google

4.1. التهجين

في السنوات الأولى للكيمياء، اعتقد الكيميائيون أن النبات أو الحيوان الحي هو
ضروري لتخليق المركبات العضوية. أظهر فريدريش وولر في عام 1828
أن هذا الاعتقاد خاطئ. حضّر اليوريا (مركب عضوي موجود في البول)
في المختبر من مركب غير عضوي.
المركبات العضوية متنوعة ولكنها تشترك في سمة واحدة: إنها كلها
تحتوي على الكربون. واليوم، تُعرف الكيمياء العضوية بأنها كيمياء
المركبات التي تحتوي على الكربون.

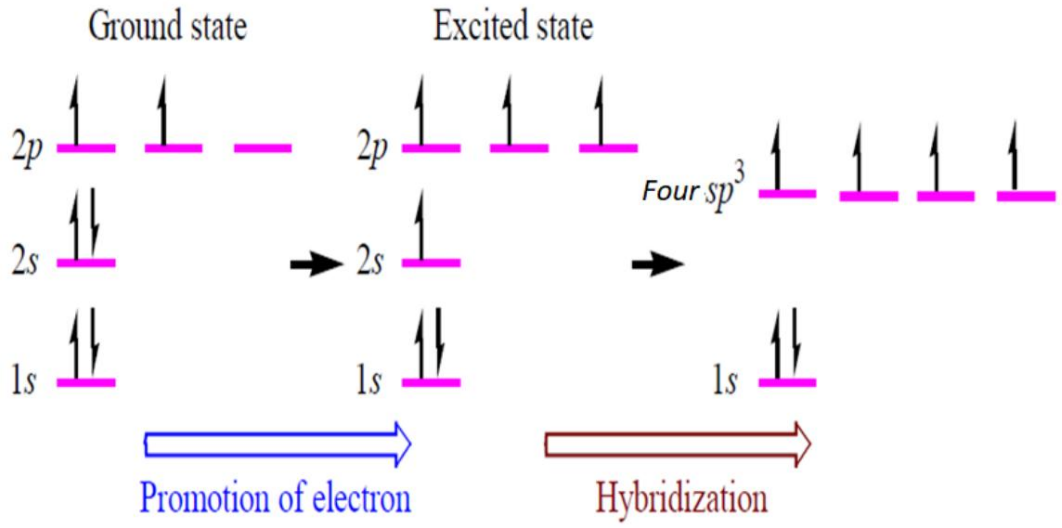
التهجين هو اختلاط أو تداخل المدارات الذرية ذات الطاقة القريبة من بعضها البعض.

تنتج نفس العدد من المدارات الهجينة؛ جميعها لها نفس الشكل والطاقة.

أنواع التهجين:

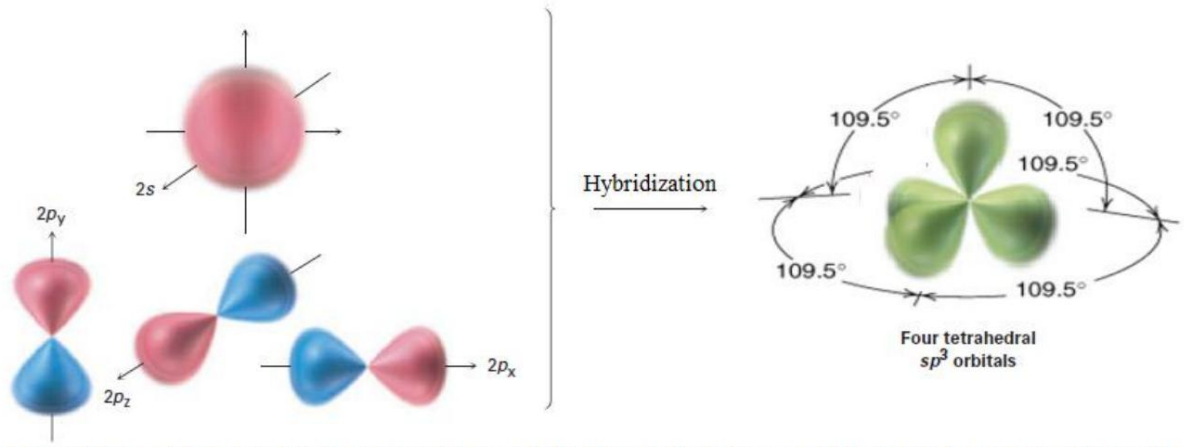
هناك ثلاثة أنواع من التهجين: sp، sp2، sp3 وsp.

تهجين sp3 وبنية الميثان (CH4)



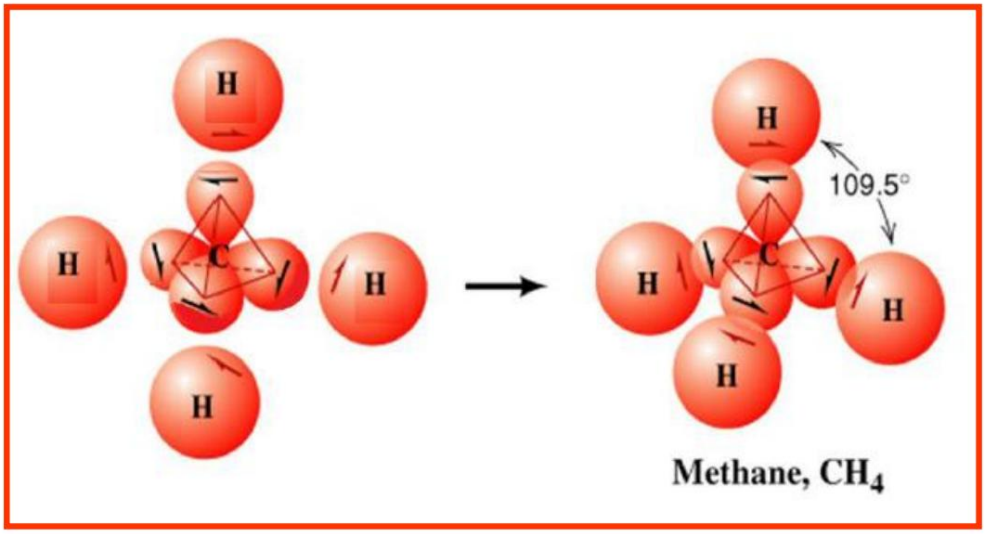
الشكل :32مدارات ذرات الكربون قبل وبعد تهجين sp3للميثان

Machine Translated by Google



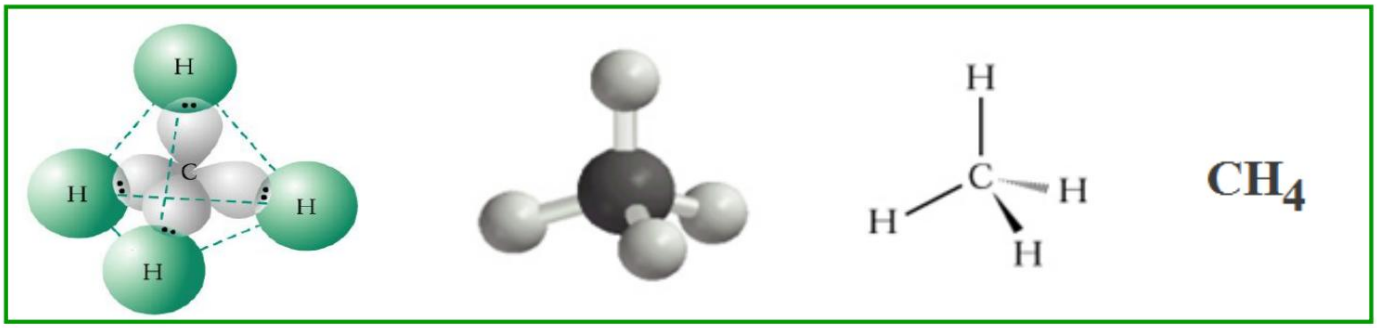
An *s* orbital and three *p* orbitals can combine, or *hybridize,* to form four equivalent atomic orbitals with tetrahedral orientation. The four sp3 orbitals are oriented at angles of 109.5° with respect to each other.

الشكل :33أشكال المدارات sوp مقابل المدارات sp3



الشكل :34التداخل المباشر بين مدارات الهيدروجين sومدارات sp3في الميثان

يمكن أن يتداخل كل مدار من المدارات sp3الأربعة لذرة الكربون مع المدار sلذرة الهيدروجين. وبالتالي، تُكوّن ذرة الكربون أربع روابط أحادية مع أربع ذرات هيدروجين، يتم تكوين الميثان (أبسط مركب عضوي).

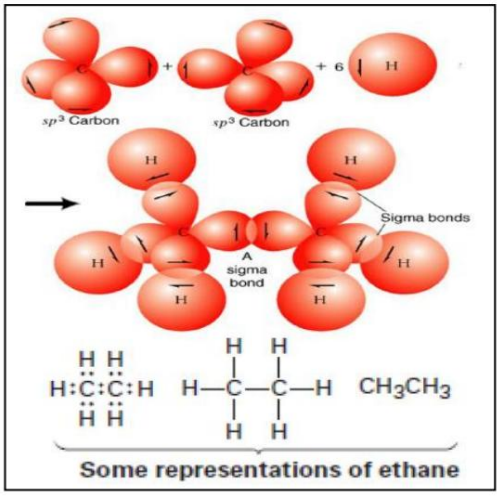


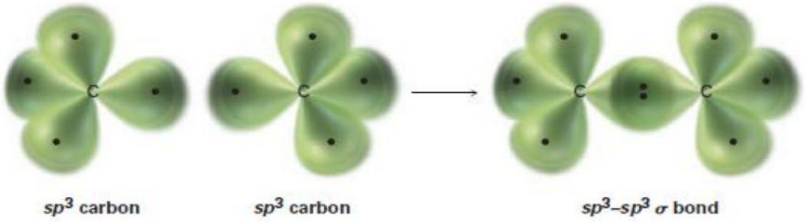
الشكل :35يوضح هيكل الميثان زوايا الرابطة البالغة 109.5درجة.

Machine Translated by Google

المدارات الهجينة sp3وبنية الإيثان (CH3-CH3)

في الإيثان، تتشكل الرابطة التساهمية بين ذرتي الكربون عن طريق تداخل رأسين لرأس بين مدارين هجينين من نوع sp3 ، واحد من كل ذرة كربون، ويسمى ذلك رابطة سيجما (σ).





الشكل :36الرابطة سيجما بين ذرات الكربون في الإيثان

ملحوظة:

1.الرابطة التي تتكون من تداخل المدارات الذرية رأسًا لرأس تسمى

رابطة سيجما (رابطة سيجما). جميع الروابط المفردة هي روابط سيجما.

2.حرف sفي التهجين sp3هو 1/4.

3.يسمى التهجين sp3أيضًا بالتهجين الهرمي أو الرباعي السطوح .

4.لا يتطلب دوران المجموعات المرتبطة برابطة واحدة عادةً كمية كبيرة من المادة.

كمية الطاقة الدوران الحر في درجة حرارة الغرفة.

5.الهياكل الناتجة عن

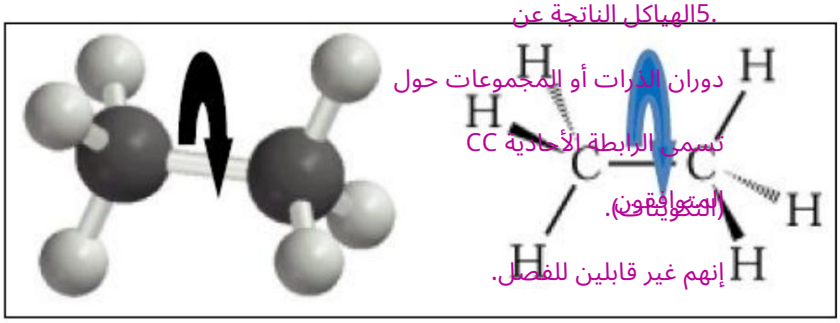
دوران الذرات أو المجموعات حول

تسمى الرابطة الأحادية CC

المتوافقون

(التكوينات).

إنهم غير قابلين للفصل.

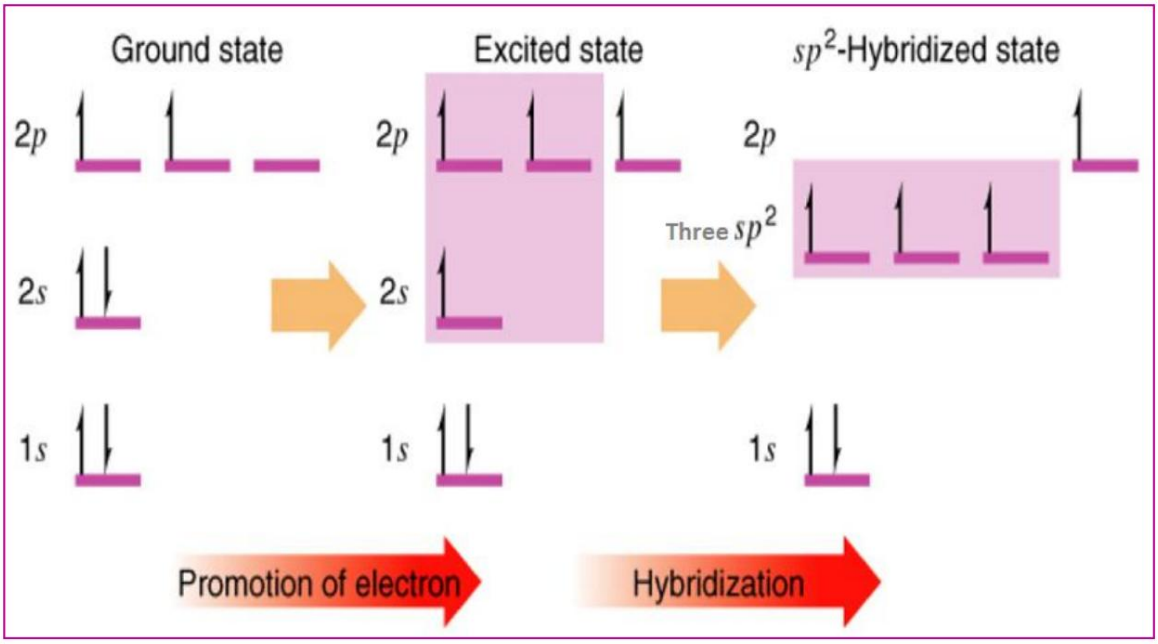


الشكل :37الدوران الحر لرابطة سيجما

Machine Translated by Google

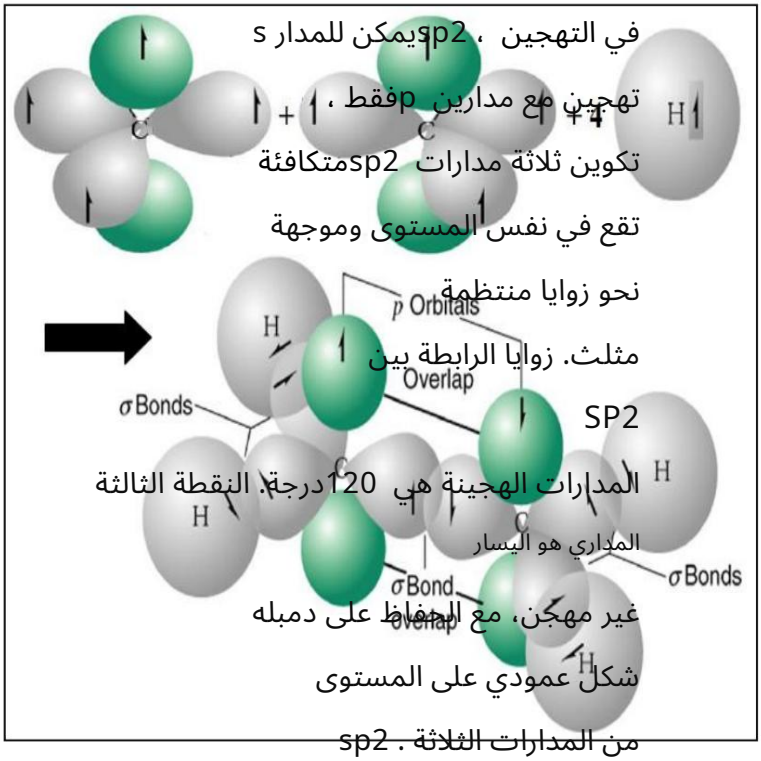
تهجين sp2وبنية الإيثين، CH2=CH2

يُطلق عليه أيضًا التهجين المستوي أو الثلاثي



الشكل :38مدارات ذرات الكربون قبل وبعد التهجين sp2للإيثين

في التهجين ، sp2يمكن للمدار s تهجين مع مدارين pفقط ، تكوين ثلاثة مدارات sp2متكافئة تقع في نفس المستوى وموجهة نحو زوايا منتظمة مثلث. زوايا الرابطة بين SP2 المدارات الهجينة هي 120درجة. النقطة الثالثة غير مهجن، مع الحفاظ على دمبله شكل عمودي على المستوى من المدارات الثلاثة . sp2

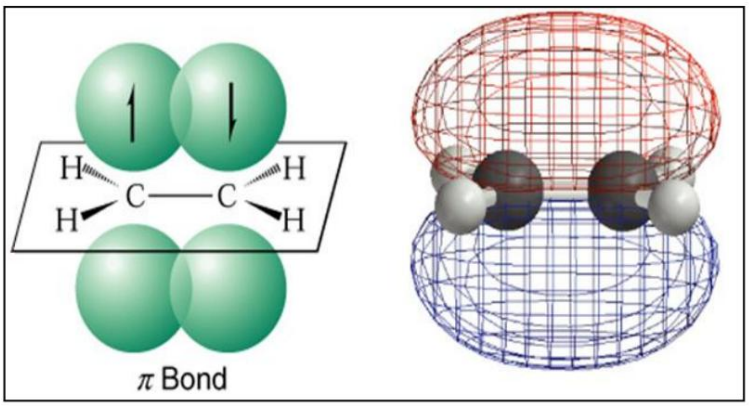


الشكل :39التداخل المباشر بين مدارات sp3للكربون في الإيثان

Machine Translated by Google

رابطة باي :(π)

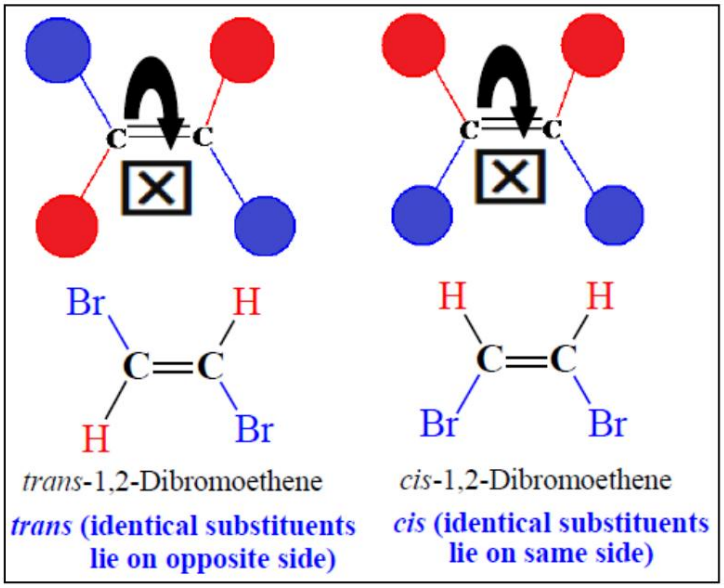
يتم تشكيلها من جانب إلى جانب
تداخل المدارات pغير المهجنة
أعلى وأسفل مستوى σ
الإطار. يشكل سحبًا إلكترونية
فوق وتحت الرابطة سيجما.



الشكل :40التداخل من جانب إلى جانب بين مدارات pغير المهجنة للكربون في الإيثين

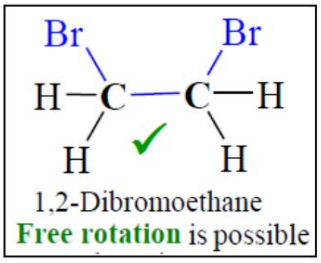
ملحوظة:

1. الرابطة المزدوجة تتكون من واحد
رابطة سيجما ورابطة باي واحدة.
2. الرابطة سيجما أقوى بكثير من
الرابطة باي.
3. الحرف sفي النوع sp2هو 1/3
4. الرابطة باي تقيد الدوران حول
ذرات كربون ذات رابطة مزدوجة. هذا يُنتج ذرتين
الهياكل الممكنة، cisو، transتسمى
متزامرات هندسية.



الشكل :40الدوران المقيد للرابطة المزدوجة بين ذرتي الكربون في الإيثين

الدوران الحر حول الرابطة الأحادية CCهو
ممكن في درجة حرارة الغرفة. وبالتالي، فإن transو cis
لم يتم تشكيل الهياكل.

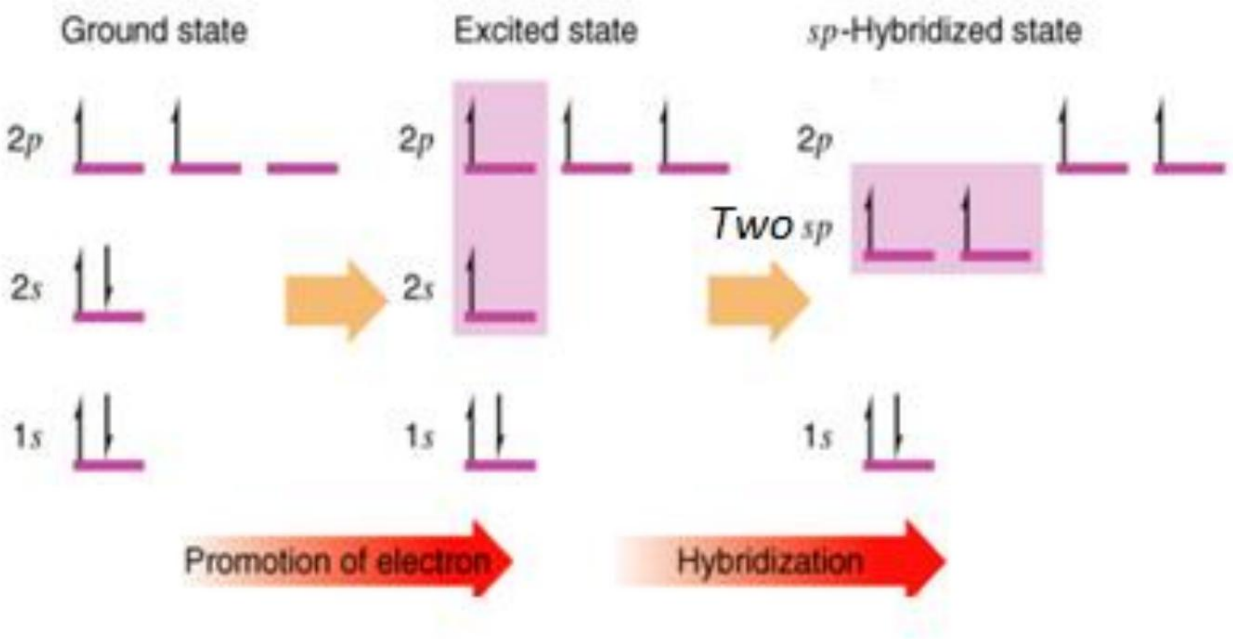


Machine Translated by Google

وبنية الإيثين، sp التهجين

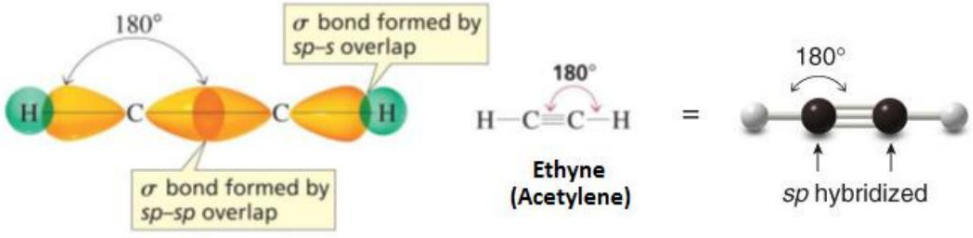
HC≡CH

ويسمى أيضًا بالتهجين الخطي



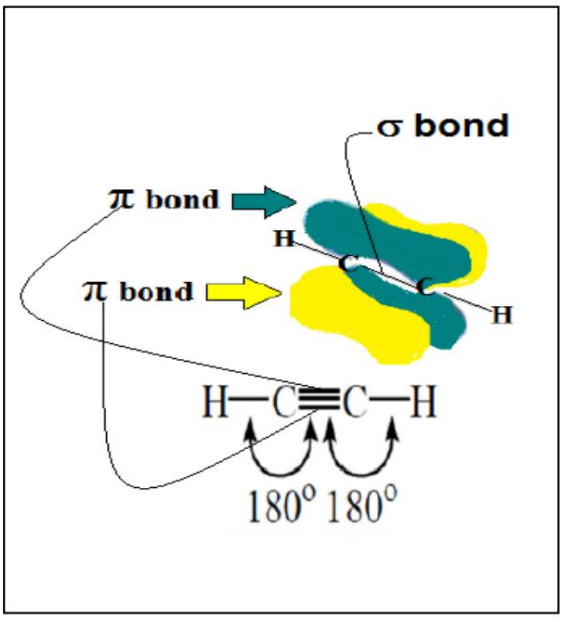
الشكل :41مدارات ذرات الكربون قبل وبعد التهجين spللإيثاين

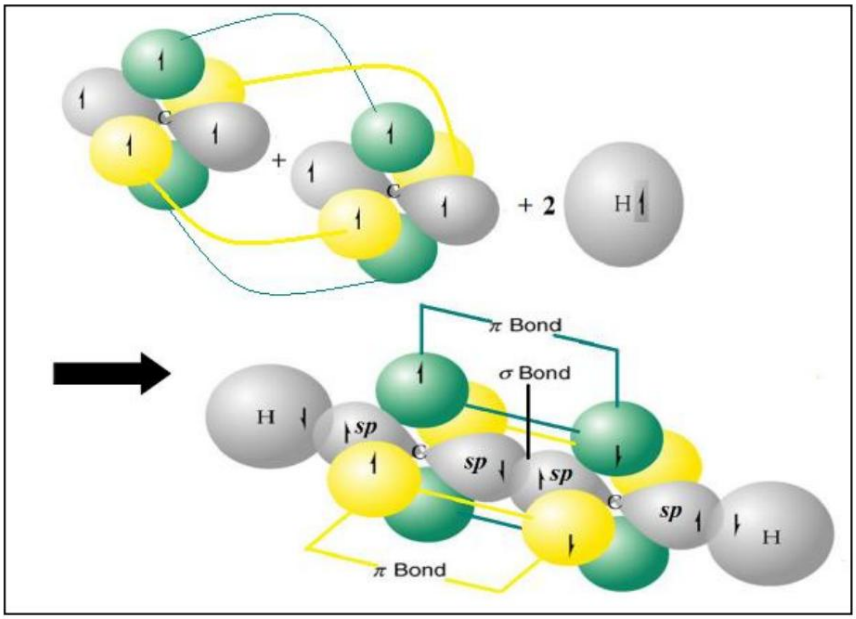
في التهجين ، spيمكن للمدار sأن يتزاوج مع مدار pواحد فقط، مكونًا مداران متكافئان من نوع ،spمتباعدان بزاوية ١٨٠درجة . المداران المتبقيان من نوع pهما عموديان على كل من الهجائن spوعلى بعضها البعض.



الشكل :42زوايا الرابطة في التهجين spللإيثاين

Machine Translated by Google





الشكل :43التهجين spللإيثاين

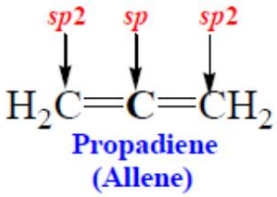
تتكون الرابطة الثلاثية من:

1.رابطة سيجما واحدة

2.رابطتان باي

ملاحظة: يمكن أيضًا اعتبار الكربون متهجينًا بـ spعندما يكون مرتبطًا بـ

رابطتين مزدوجتين



ملاحظة: حرف sفي التهجين spهو 1/2

— ≡HCCH	CH2 CH2	–
إيثين	إيثين sp2	إيثان sp3
س		
1/2	1/3	1/4

زادت شخصية s

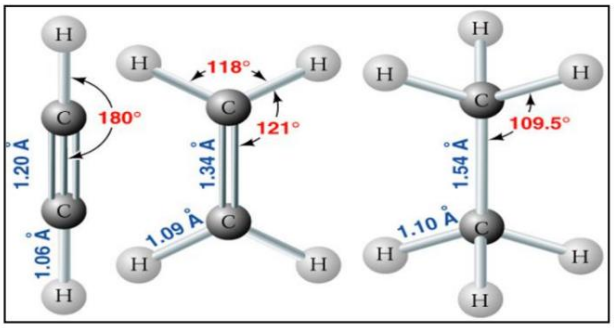
Machine Translated by Google

•مع زيادة الخاصية s لذرة الكربون المهجنة، فإن كهرسلبيتها تزداد أيضًا لأن الإلكترونات الموجودة في المدار ذي الطابع s تكون أكثر أقرب إلى النواة وأكثر ثباتًا.

•هذا يفسر حموضة الأسيتيلين (الإيثاين). هذا يجعل ذرة الهيدروجين في الألكاين الطرفي تكون الرابطة ضعيفة نسبيًا ويمكن إزالتها على شكل بروتون (H+) بواسطة قاعدة قوية مثل أميد الصوديوم .(Sodamide, NaNH2)



الرابطة الثلاثية بين الكربون والكربون أقوى و أقصر من الرابطة المزدوجة، والتي بدورها، أقوى وأقصر من الرابطة المفردة .



الشكل :43أطوال الروابط وزواياها

تظهر أمثلة التهجين لبعض المركبات غير العضوية في الشكل أدناه:

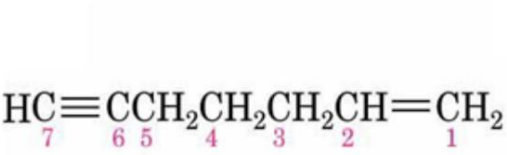


الشكل :44أمثلة على تهجين بعض المركبات غير العضوية

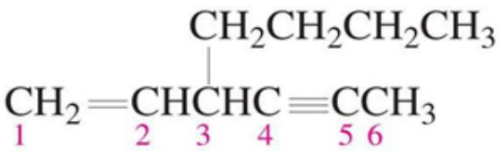
Machine Translated by Google

يمارس:

1. استخدم الجدول الموضح لكتابة تهجين ذرات الكربون في المركب أ (من C1 - C7) والمركب ب (من C1 - C6).



Compound A



Compound B

C1	التهجين	سي 2	سي 3		7 سي	سي 6	سي 5	سي 4
sp2	المركب أ							
المركب ب				س				

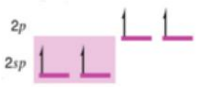
Machine Translated by Google

ملخص

الكيمياء العضوية: هي كيمياء المركبات التي تحتوي على الكربون.

التهجين: اختلاط أو تداخل مدارات ذرية متقاربة الطاقة لإنتاج العدد نفسه من المدارات الهجينة؛ جميعها لها نفس الشكل والطاقة.
يحدث التهجين بعد ترقية الإلكترونات .

الجدول :4مقارنة بين أنواع التهجين.

أنواع	SP3	SP2	إس بي
مثال	الميثان CH4 إيثان H3C-CH3 نسخة	الإيثين H2C=CH2 -ج=ج-	إيثين HC□CH -C□C-
		 تهجين 4مدارات هجينة مكافئة	 3مدارات هجينة +1مدار غير مهجن واحد غير مهجنين
شكل		هرمي أو رباعي السطوح مستو أو ثلاثي	خطي
زاوية الرابطة		120درجة	180درجة
حرف S		1/3	1/2
نوع السند		رابطة واحدة رابطة مزدوجة	رابطة ثلاثية

الجدول :5مقارنة بين الروابط سيجما وباي.

مقارنة	سيجما سيجما	باي باي
متداخلة	تداخل الرأس-الرأس	تداخل جانبي
يكتب	رابطة أحادية (CC)	الرابطة المزدوجة (C=C, 1π) الرابطة الثلاثية (C□C، 2π)
		دوران ضعيف مقيد بواسطة رابطة باي.
		دوران الحر
		سيس و ترانس: متماكبات هندسية متماكبات هيكلية (توافقات)

الجدول :6مقارنة بين الروابط المفردة والمزدوجة والثلاثية.

رابطة واحدة (نسخة)		الرابطة الثلاثية
σ سيجما واحد	σ - سيجما واحد	-سيجما واحد σ -واثنان باي π

Machine Translated by Google

٤.٢.المفاهيم الأساسية في الكيمياء العضوية والمجموعات الوظيفية

4.2.1.الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية:

تتكون الصيغة الجزيئية لأي مركب من الرموز الكيميائية للمركبات

العناصر المكونة، متبوعة بأرقام سفلية تصف عدد ذرات

كل عنصر موجود في الجزيء. لذا، فهو يخبرنا بأنواع وأعداد الذرات

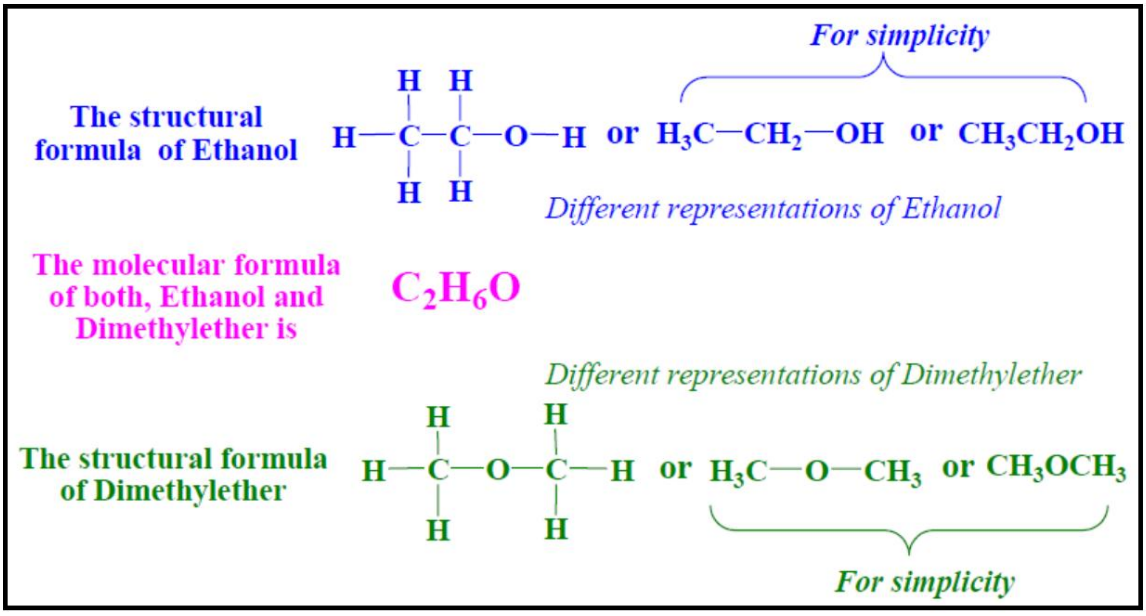
موجودة في الجزيء، لكنها لا تظهر البنية (كيف ترتبط الذرات).

الصيغة البنيوية توضح كيفية ارتباط أنواع الذرات المختلفة في الجزيء

مرتبطين ببعضهم البعض.

على سبيل المثال، الصيغة الجزيئية (C2H6O)تخبرنا أن المركب يحتوي على ذرتين

ذرات كربون، وستة ذرات هيدروجين، وذرة أكسجين واحدة.



المتزامرات:

الأيزومرات هي مركبات مختلفة لها نفس الصيغة الجزيئية. هناك نوعان

الفئات الرئيسية من المتماكبات:

Machine Translated by Google

Isomers

Constitutional isomers (structural isomers)

They are compounds that have the same molecular formula but **different structures** due to different connectivity between atoms.

Example:

Ethanol (CH_3CH_2-OH) and dimethyl ether (CH_3-O-CH_3)

Stereoisomers

They are compounds that have the same molecular formula and have **identical structures** (same connectivity between atoms) but **different arrangements** of the component atoms in space. i.e., they differ in their stereochemistry*.

Geometric isomer

They are compounds having the same structure but different arrangements in space due to **restricted rotation** around a *double bond* or *ring* structure.

Example:

cis-1,2-dibromoethene and *trans*-1,2-dibromoethene

Optical isomer

They are compounds having the same structure but differing in the direction of **rotation of plane-polarized light**.

Examples:

- D-glucose and L-glucose
- D-alanine and L-alanine

*الكيمياء الفراغية هي دراسة الأشكال ثلاثية الأبعاد للجزيئات وكيف تؤثر هذه الأشكال على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمركبات.

Machine Translated by Google

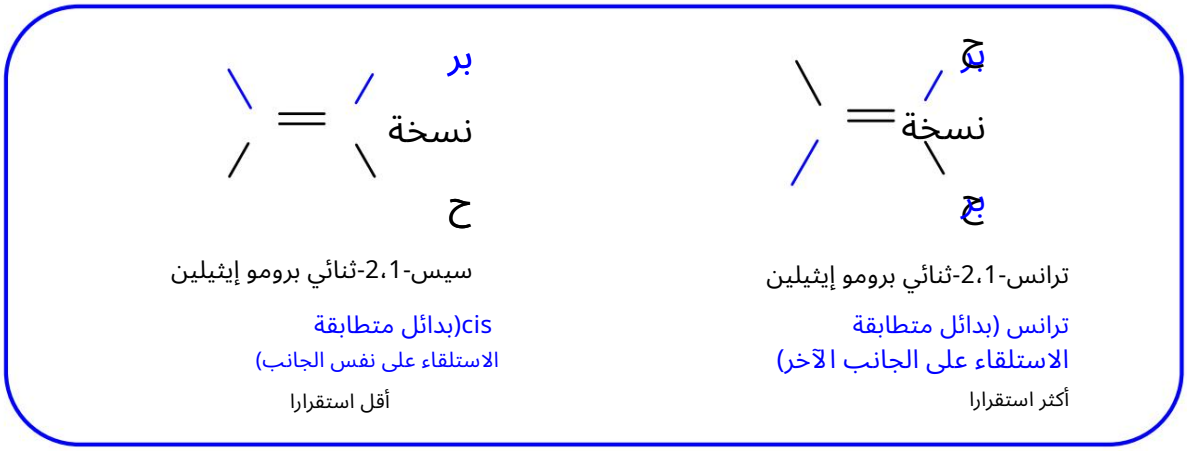
مثال على المتماكبات الدستورية (المتماكبات البنيوية):

الإيثانول (CH3CH2-OH)وثنائي ميثيل الأثير (CH3-O-CH3)مركبات مختلفة

(هياكل مختلفة) ولكن لها نفس الصيغة الجزيئية .(C2H6O)

تتضمن أمثلة المتزامرات الهندسية ما يلي:

أ. تماثل سيس-ترانس في -1،2ثنائي بروم إيثيلين.



ترانس-2،1-ثنائي بروميد إيثيلين

ترانس (بدائل متطابقة
الاستلقاء على الجانب الآخر)

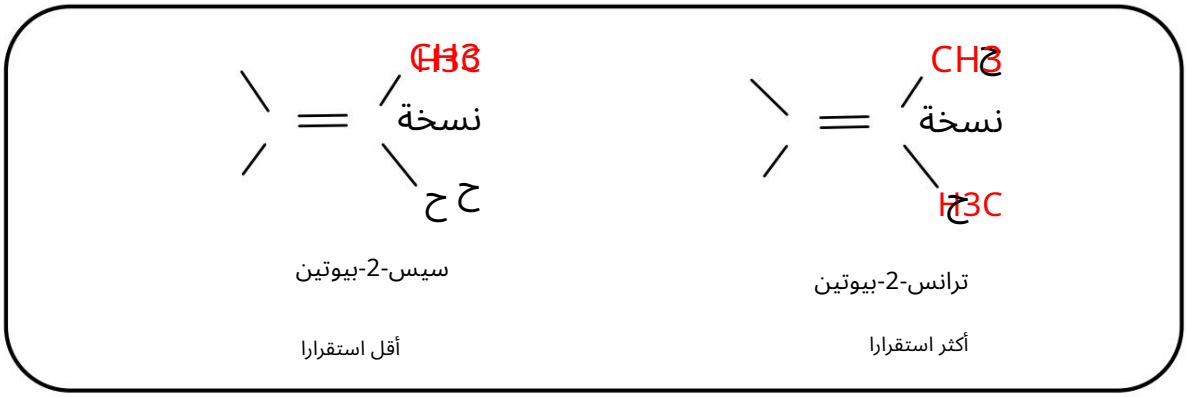
أكثر استقرارا

سيس-2،1-ثنائي بروميد إيثيلين

cis(بدائل متطابقة
الاستلقاء على نفس الجانب)

أقل استقرارا

ب. تماثل سيس-ترانس في -2بيوتين



ترانس-2-بيوتين

أكثر استقرارا

سيس-2-بيوتين

أقل استقرارا

-في المتزامر السيس، تكون مجموعتي الميثيل (الحمراء) على نفس الجانب من الرابطة المزدوجة.

إنهم قريبون من بعضهم البعض، ولا توجد مساحة كافية لوجودهم فيها. وبالتالي،

يتنافران، وتزداد طاقة الجزيء، وبالتالي تقل استقراره.

انخفضت. وهذا ما يسمى بالتفاعلات الفراغية.

Machine Translated by Google

-بينما في المتماكب المتحول، تكون المجموعتان الضخمتان منفصلتين عن بعضهما البعض إلى أقصى حد،

ولا توجد تفاعلات فراغية بينهما. وبالتالي، يمتلك أيزومر الترانس كمية أقل

الطاقة وهي أكثر استقرارا من السيس.

4.2.2.المجموعات الوظيفية

المجموعات الوظيفية هي مكونات الجزيئات العضوية التي تشارك في

التفاعلات الكيميائية.

تتضمن أمثلة المجموعات الوظيفية ما يلي:

1.الروابط المزدوجة في الألكينات

2.الروابط الثلاثية في الألكاينات

3.الهيدروكسيل (-OH)في الكحولات

4.الأثير (–C–O–C–)في الأثيرات

5.الكربونيل (C=O)في الألدهيدات والكيتونات

6.الكربوكسيل (-COOH)في الأحماض الكربوكسيلية

7.الأمينو (-NH2)في الأمينات

يمارس

1.أي مما يلي يمثل العلاقة الكيميائية بين

الإيثانول (CH3CH2-OH)وثنائي ميثيل الأثير ؟(CH3-O-CH3)

ب. الملتزمون

أ. المتماكبات الهندسية

د. المتماكبات الفراغية

ج. المتماكبات الدستورية

2.أي من المركبات التالية يمثل التهجين ؟sp2

ب. الإيثان

أ. الميثان

د. إيثين

ج. الإيثين

Machine Translated by Google

3.أي مما يلي يمثل زوايا الرابطة في التهجين sp3؟

أ. 120 ب. 109.5

حوالي 170 د. 180

4.أي مما يلي يمثل رابطة مكونة من التداخل من جانب إلى جانب؟
من مدارات p؟

أ. الرابطة الأيونية

ب. الرابطة الإحداثية

ج. رابطة باي

د. رابطة سيجما

نشاط الواجب المنزلي

1.ما هو تهجين ذرة الكربون المرتبطة بثلاث روابط (C□C)؟

٢.ما هو التهجين المستوي؟ اذكر أمثلة.

٣.ما هي المتماكبات الهندسية؟ اذكر أمثلة

4.ما هو الفرق بين الرابطة سيجما والرابطة باي؟

5.ما هي قيم زوايا الرابطة في التهجين sp3 و2ps و ps؟

6.قارن مع إعطاء أمثلة بين sp2، sp3والتهجين sp.

7.املأ الجدول التالي:

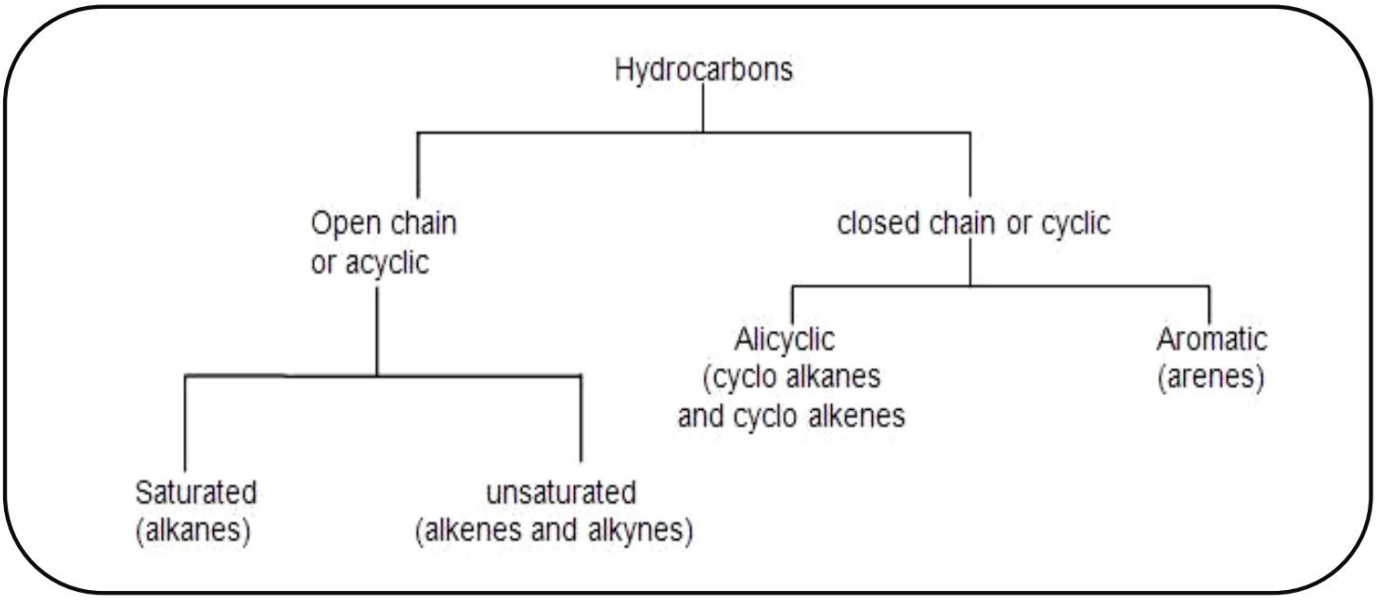
أنواع	SP3	SP2		
مثال				
شكل				
زاوية الرابطة				
حرف S				
نوع السند				

Machine Translated by Google

4.3.أنواع الهيدروكربونات

المركبات العضوية المكونة من الكربون والهيدروجين فقط تُسمى هيدروكربونات. ويُعدّ البترول والفحم المصدرين الرئيسيين للهيدروكربونات.

يتم تصنيف الهيدروكربونات على نطاق واسع على النحو التالي:

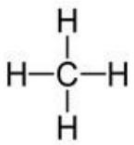


4.3.1.الهيدروكربونات المشبعة (الألكانات)

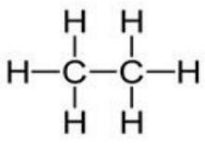
•غالبًا ما يتم وصف الألكانات بأنها هيدروكربونات مشبعة لأن جميع ذرات الكربون ترتبط الذرات بأربع روابط تساهمية أحادية.

•لديهم الصيغة الجزيئية العامة: CnH2n+2، حيث n هو عدد صحيح.

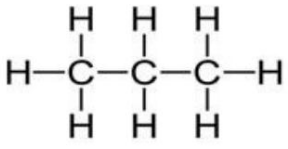
•أمثلة: الميثان (CH4)، والإيثان (C2H6)، والبروبان (C3H8)



Methane



Ethane



Propane

Machine Translated by Google

التسمية

تسمية المركبات العضوية

تتبع أسماء المركبات العضوية القواعد التي وضعتها الجمعية الدولية للكيمياء العضوية.

اتحاد الكيمياء البحتة والتطبيقية .(IUPAC)هو النظام الرسمي لـ

تسمية المركبات العضوية.

بشكل عام، يتكون اسم الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية من ثلاثة أجزاء: البادئة، والأصل، واللاحقة .

•البادئة: تشير إلى الأرقام وأنواع ومواضع البدائل (إن وجدت).

ملاحظة: البديل هو ذرة أو مجموعة من الذرات المرتبطة بالسلسلة الأصلية.

•الأصل: يشير إلى عدد ذرات الكربون في أطول سلسلة متصلة.

•اللاحقة: تشير إلى الفئة الكيميائية للمركب العضوي.

تسمية الألكانات ذات السلسلة المستقيمة

اللاحقة فئة الألكانات هي .ane

تتم تسمية الألكانات ذات السلسلة المستقيمة عن طريق حساب عدد ذرات الكربون في

أطول سلسلة وإضافة اللاحقة .-ane

ملاحظة: عندما ترى اسم الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية لمركب عضوي ينتهي بـ ane، سيكون ألكان.

الجدول :7أسماء الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية للألكانات ذات السلسلة المستقيمة حسب عدد ذرات الكربون.

الألكانات ذات السلسلة المستقيمة (غير المتفرعة)					
الاسم (الوالد/ اللاحقة)		صيغة (الوالد/ اللاحقة)	عدد ذرات الكربون (ن)	صيغة (CnH2n+2)	عدد ذرات الكربون (ن) الاسم (الوالد/ اللاحقة)
C6 H14	الهكسان	6	الميثان	الميثان	1
C7 H16	الهبتان	7	C2 H6	الإيثان	2
C8 H18	أوكتان	8	C3 H8	البروبان	3
C9 H20	نونان	9	C4 H10	البوتان	4
C10H22	ديكان	10	C5 H12	البنتان	5

Machine Translated by Google

تسمية المجموعات الألكيلية

المجموعة الألكيلية هي البنية المتبقية التي تتشكل عن طريق إزالة ذرة هيدروجين واحدة

من ألكان. لذا، فهو جزء من بنية صيغتها .CnH2n +1

يتم تسمية المجموعات الألكيلية عن طريق استبدال النهاية -ane من الألكان بالنهاية -yl.

-CH3هو "ميثيل" (من الميثان، CH4)

CH3CH3) CH3CH2) (من الإيثان، هو "إيثيل"

Alkyl groups: -ane ⇒ -yl (alkane ⇒ alkyl)			
Alkane		**Alkyl Group**	**Abbreviation**
CH_3—**H** **Methane**	becomes	CH_3— **Methyl**	Me–
CH_3CH_2—**H** **Ethane**	becomes	CH_3CH_2— **Ethyl**	Et–
$CH_3CH_2CH_2$—**H** **Propane**	becomes	$CH_3CH_2CH_2$— **Propyl**	Pr–
$CH_3CH_2CH_2CH_2$—**H** **Butane**	becomes	$CH_3CH_2CH_2CH_2$— **Butyl**	Bu–

الجدول :8أسماء IUPACللمجموعات الألكيلية حسب عدد ذرات الكربون.

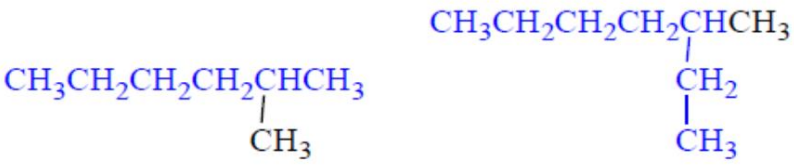
No. of C atoms	Name of alkane	Molecular formula	Name of alkyl group	Formula
1	Methane	CH_4	Methyl	$-CH_3$
2	Ethane	C_2H_6	Ethyl	$-C_2H_5$
3	Propane	C_3H_8	Propyl	$-C_3H_7$
4	Butane	C_4H_{10}	Butyl	$-C_4H_9$
5	Pentane	C_5H_{12}	Pentyl	$-C_5H_{11}$
6	Hexane	C_6H_{14}	Hexyl	$-C_6H_{13}$
7	Heptane	C_7H_{16}	Heptyl	$-C_7H_{15}$
8	Octane	C_8H_{18}	Octyl	$-C_8H_{17}$
9	Nonane	C_9H_{20}	Nonyl	$-C_9H_{19}$
10	Decane	$C_{10}H_{22}$	Decyl	$-C_{10}H_{21}$

Machine Translated by Google

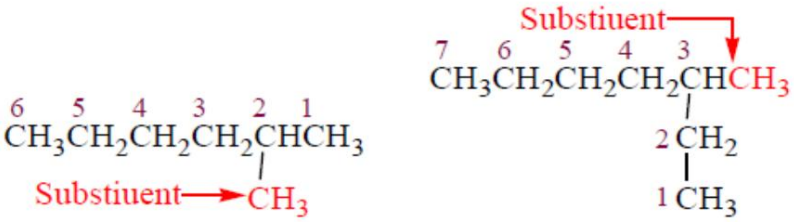
تسمية الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية للسلاسل المتفرعة

الألكانات

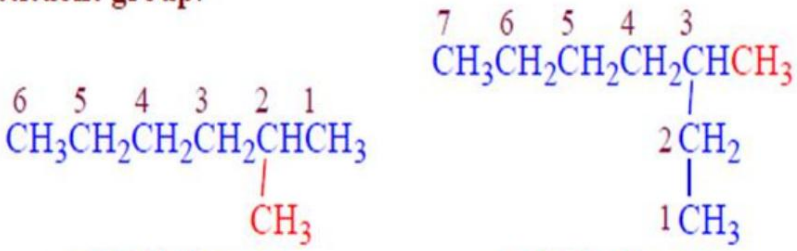
1. **Locate the longest continuous chain** of carbon atoms; this chain determines the **parent name** for the alkane.



2. **Number the longest chain beginning with the end of the chain nearer the substituent.**



3. **Use the numbers** obtained by application of rule 2 to **designate the location of the substituent group.**

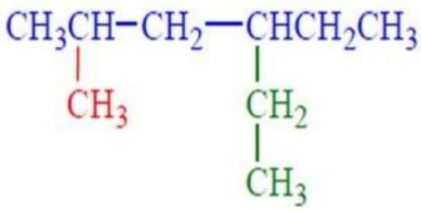


2-Methylhexane **3-Methylheptane**

The **parent name** is placed **last**; the **substituent group**, preceded by the **number** indicating its **location** on the chain, is placed **first**.

Machine Translated by Google

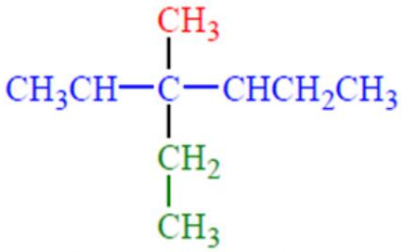
4. When two or more substituents are present, **give each substituent a number corresponding to its location** on the longest chain.



4-Ethyl-2-methylhexane

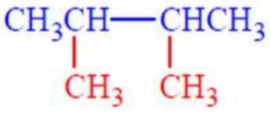
The **substituent groups** are listed **alphabetically**.

5. When two substituents are present on the same carbon, use the number twice.

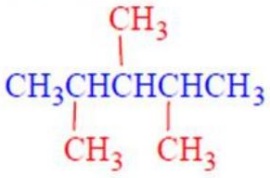


3-Ethyl-3-methylhexane

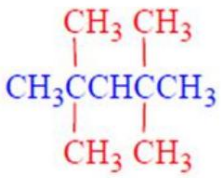
6. When two or more substituents are identical, indicate this by the use of the prefixes **di-**, **tri-**, **tetra-**, and so on.



2,3-Dimethylbutane



2,3,4-Trimethylpentane

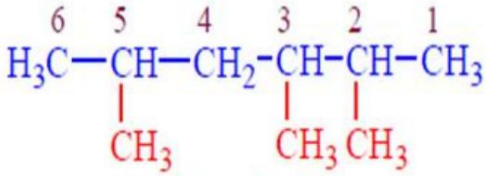


2,2,4,4-Tetramethylpentane

In deciding on **alphabetically** order **disregard** multiplying prefixes such as"**di**"and "**tri**"

Machine Translated by Google

7. When branching first occurs at an equal distance from either end of the longest chain, **choose the name that gives the lower number at the first point of difference.**

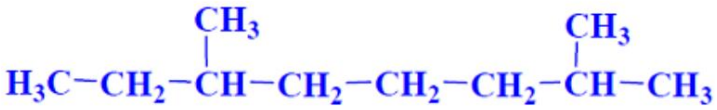


2,3,5-Trimethylhexane

(*not* **2,4,5-Trimethylhexane**)

يمارس:

اكتب أسماء IUPACللمركبات التالية.





.1ابحث عن أطول سلسلة كربونية متصلة واعتبرها السلسلة الأم من

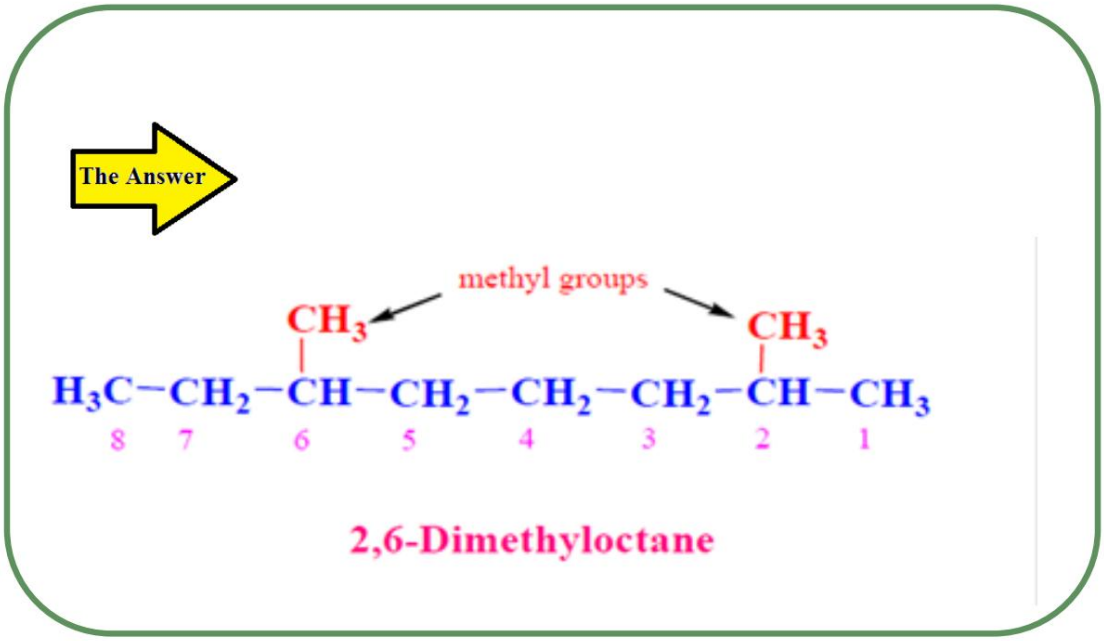
والتي سيتم اشتقاق اسم الألكان منها.

.2قم بترقيم السلسلة من الجانب الذي يعطي البديل أقل عدد ممكن

رقم.

.3ينبغي إدراج البدائل أبجديًا.

Machine Translated by Google



الخصائص الفيزيائية للألكانات

•الألكانات هي جزيئات غير قطبية لأنها تحتوي فقط على CHو CC

الروابط. يعتبر CHغير قطبي بسبب الاختلاف الطفيف في

السالبية الكهربية بين ذرات الكربون والهيدروجين.

•تمتلك قوى تشتيت ضعيفة .

•يمكن أن توجد الألكانات على شكل غازات أو سوائل أو مواد صلبة في درجة حرارة الغرفة.

C1 -إلى C4هي غازات

C5 -إلى C17هي سوائل

C18 -أو أعلى صلبة

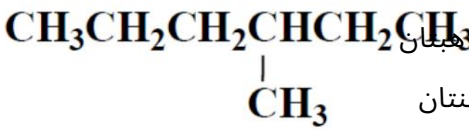
•أبسط الألكان هو الميثان ،(CH4)والذي يُعرف أيضًا باسم غاز المستنقعات و

يشكل حوالي 80%من الغاز الطبيعي.

يمارس

1.ما هو الاسم الصحيح وفقًا للاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية للمركب التالي؟

[[[أ) -3ميثيل الهكسان



ب) -4ميثيل هبتان

ج) -2ميثيل بنتان

د) -3إيثيل هكسان

Machine Translated by Google

نشاط الواجب المنزلي

1. املأ الفراغات بكلمة مناسبة

أ) الألكانات هي فئة من الهيدروكربونات .....

ب) الصيغة العامة للألكانات هي ..... .

ج) الصيغة العامة للمجموعة الألكيلية هي ..... .

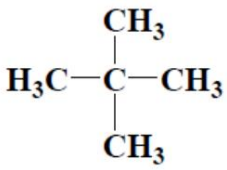
د) ..... هي أطول سلسلة متصلة.

هـ) ..... هي مجموعة مرتبطة بالسلسلة الأصلية.

و) في درجة حرارة الغرفة، يمكن أن توجد الألكانات على هيئة .... ،(C1-C4)

،(C5-C17)أو ..... C18)وما فوق).

2. اكتب اسم IUPAC للمركب التالي؟



4.3.2. الهيدروكربونات غير المشبعة:

تُسمى الهيدروكربونات التي تحتوي على رابطة مزدوجة أو ثلاثية واحدة على الأقل غير مشبعة.

4.3.2.1. الألكينات

•الألكينات هي هيدروكربونات غير مشبعة تحتوي على ذرة كربون واحدة أو أكثر

الروابط المزدوجة. تُعرف أيضًا باسم الأوليفينات (المُكَوِّنة للزيت).

•صيغتها الجزيئية العامة هي ،(CnH2n)ولاحقة فئتها هي .(ene)

•تتكون الرابطة المزدوجة بين الكربون والكربون من رابطة سيجما قوية ()ورابطة أخرى

رابطة باي (π)ضعيفة.

•أبسط الألكينات هي الإيثين (الإيثيلين) والبروبيلين.



Machine Translated by Google

الخصائص الكيميائية للألكينات

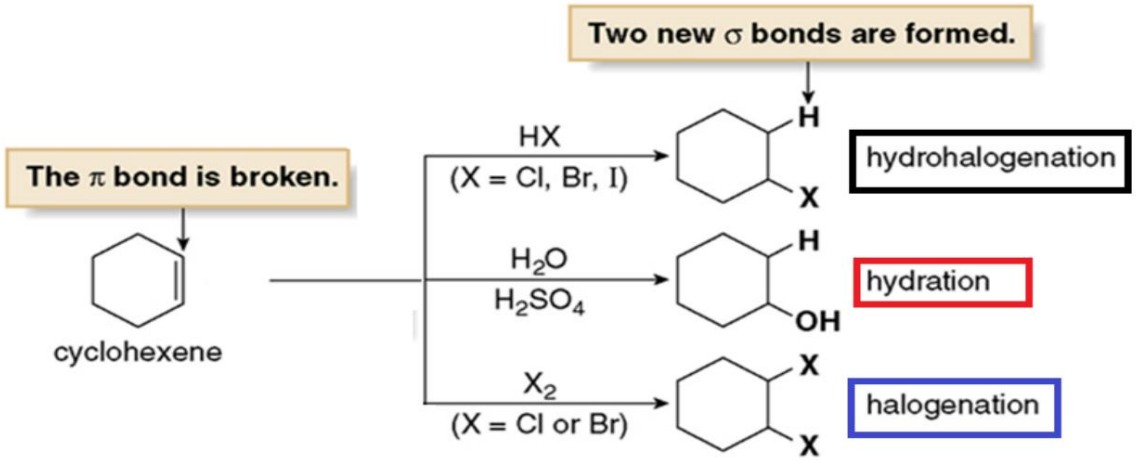
الألكينات تفاعلية بسبب وجود رابطة مزدوجة تتألف من

رابطة سيجما ورابطة باي. الإلكترونات في روابط باي متماسكة بشكل فضفاض وتتجاذب بواسطة

الأنواع المشحونة إيجابياً (المحبة للإلكترونات). تتفاعل الألكينات عن طريق المحبة للإلكترونات

إضافةً إلى الرابطة المزدوجة لتكوين مركبات مشبعة. الشكل أدناه

يمثل ملخصًا لتفاعلات الإضافة المحبة للإلكينات.

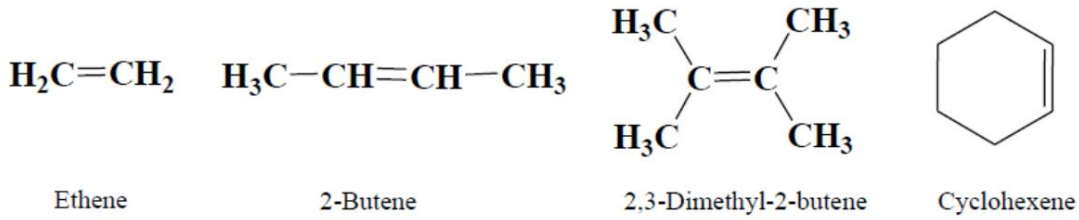


Examples of electrophilic addition reactions of alkenes

1. الهلجنة الهيدروجينية: إضافة هاليد الهيدروجين (مثل حمض الهيدروكلوريك، أو بروميد الهيدروجين، أو HI)

أ. إضافة هاليد الهيدروجين (HX) إلى الألكينات المتماثلة:

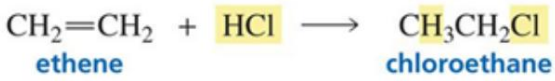
في الألكينات المتماثلة، كلا طرفي الرابطة المزدوجة لهما مستبدلات متطابقة.

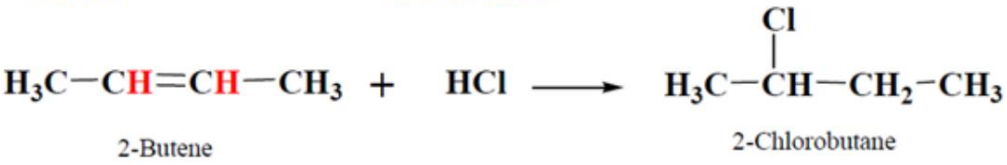


الألكينات المتماثلة

Machine Translated by Google

examples of addition of hydrogen halides to symmetric alkenes:



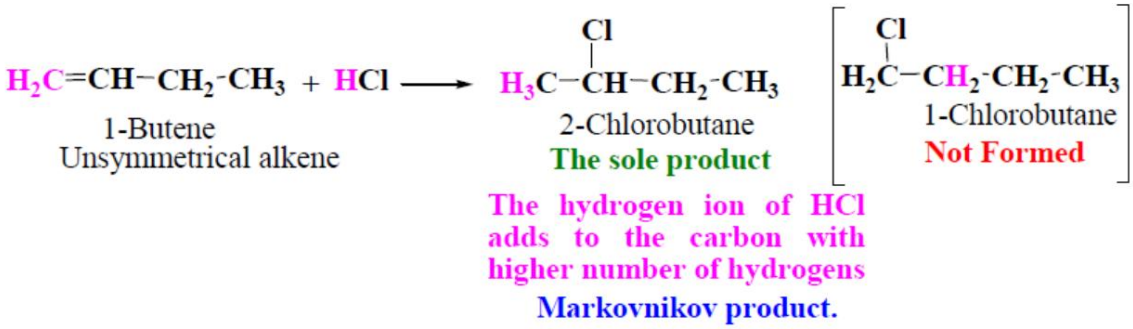


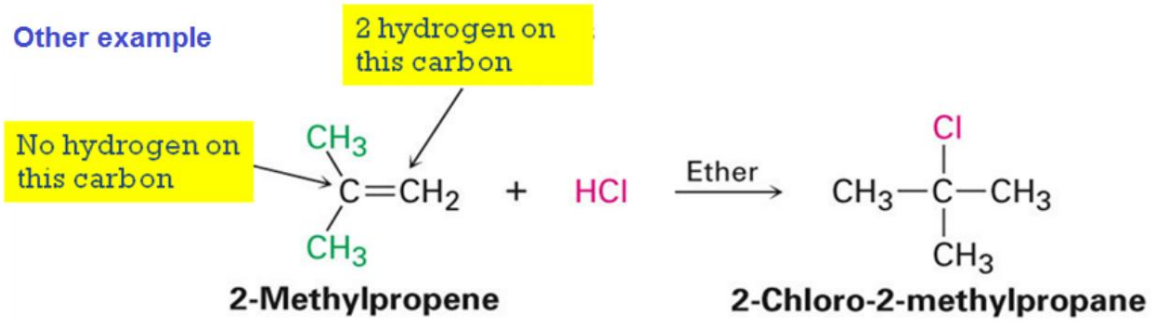
It is simple, the hydrogen ion of HCl can add to any one of the doubly bonded carbons because they are identical

ب. إضافة HXإلى الألكينات غير المتماثلة:

قاعدة ماركوفنيكوف:

بالإضافة إلى كاشف غير متماثل مثل حمض الهيدروكلوريك أو بروميد الهيدروجين إلى الألكين غير المتماثل، يضاف أيون الهيدروجين من HXإلى الكربون في المركب المزدوج مع عدد أكبر من ذرات الهيدروجين. "الغني يزداد ثراءً".





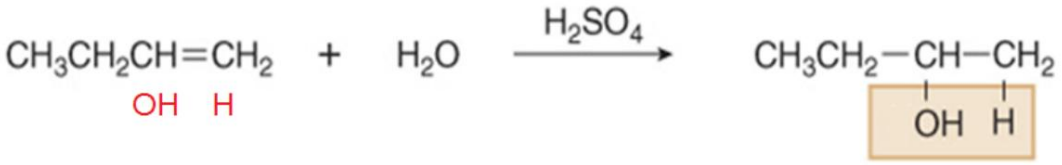
Machine Translated by Google

2.ترطيب الألكينات (إضافة الماء إلى الرابطة المزدوجة للألكين)

يضاف الماء إلى الرابطة المزدوجة للألكين في وجود حمض الكبريتيك المخفف كـ

محفز لتكوين الكحولات. يتبع التفاعل قاعدة ماركوفنيكوف (في حالة

(ألكين غير متماثل).

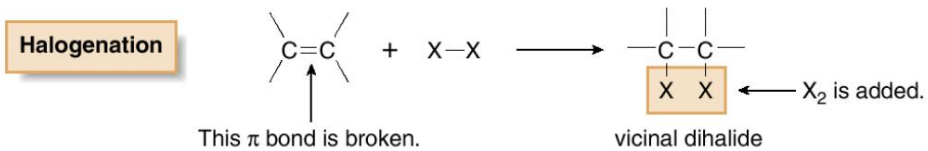


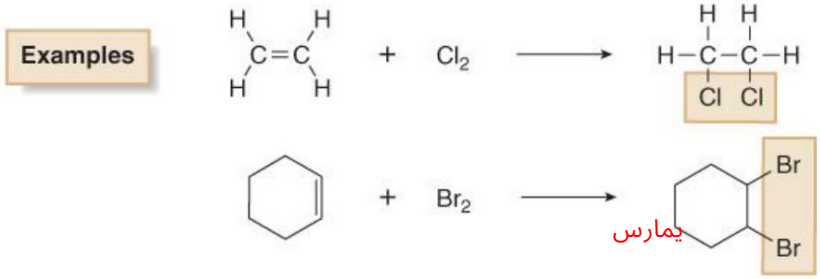
3.هالوجينات الألكينات (إضافة الهالوجينات)

الهالوجين للألكينات هو إضافة X2 (X = Cl أو Br) إلى الألكين في

وجود مذيب عضوي (على سبيل المثال، CCl4) لتكوين ثنائي هاليد مجاور (الاثنين

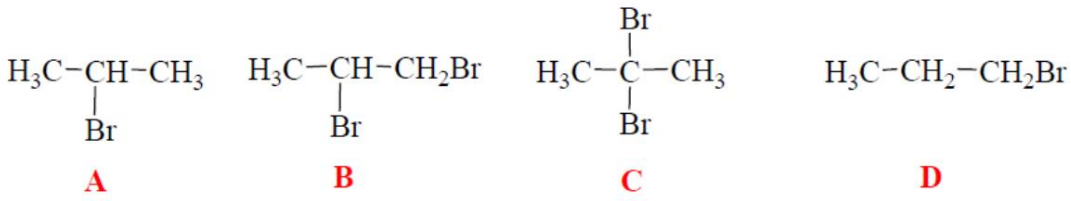
(ذرات الهالوجين مرتبطة بذرتي كربون متجاورتين)





1.توقع ناتج التفاعل التالي:





أ. المركب أ

ب. المركب ج

ج. المركب د

د. المركب ب

Machine Translated by Google

2.أي من الفئات الكيميائية التالية لها صيغة جزيئية عامة؟

من CnH2n؟
أ. الألكانات
ب. الألكينات
ج. الألكاينات
د. أريناس

نشاط الواجب المنزلي

1.املأ الفراغات بالكلمات المناسبة:

أ) الصيغة العامة للألكينات هي .....

ب) تحتوي الرابطة المزدوجة بين ذرتي كربون في الألكينات على الرابطة القوية ..... و
السند الضعيف .....

ج) المركبات التي لها نفس الصيغة الجزيئية ولكن هياكل مختلفة
بسبب الترابطات المختلفة بين الذرات تسمى ..... وتلك
لها نفس الصيغة الجزيئية ولكن اتجاهات مختلفة في الفضاء بسبب
تسمى الدورانات المقيدة حول رابطة مزدوجة أو بنية حلقة .....

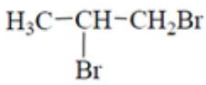
2.أكمل المعادلات التالية:

• CH3CH2CH=CH2 + HBr .....

• CH3CH2CH=CH2 + Br2 .....

• CH3CH=CH2 + HCl .....

3.كيف يمكنك تحضير المركب التالي؟



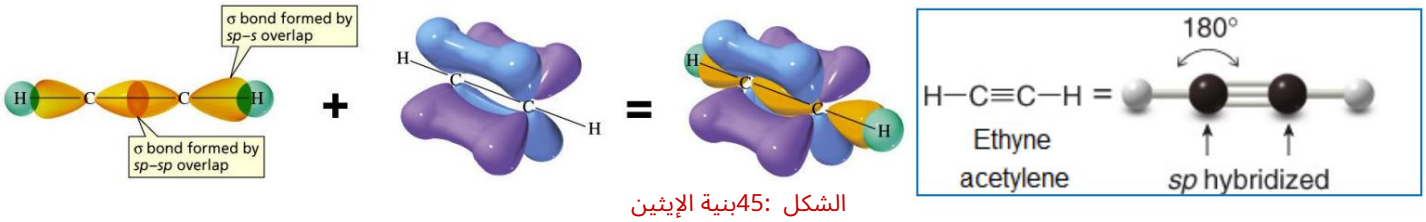
Machine Translated by Google

4.3.2.2. الألكاينات

•الألكاينات هي هيدروكربونات غير مشبعة تحتوي على رابطة ثلاثية .

•تتكون الرابطة الثلاثية من رابطة سيجما (σ)واحدة ورابطتين باي .(π)كل

الكربون المرتبط بثلاث روابط هو تهجين spمع هندسة خطية وزوايا رابطة تبلغ 180درجة.



الشكل :45بنية الإيثين

الصيغة الجزيئية العامة للألكاينات هي .CnH2n-2

•أبسط عضو هو الإيثين (الأسيتيلين، .(C2H2

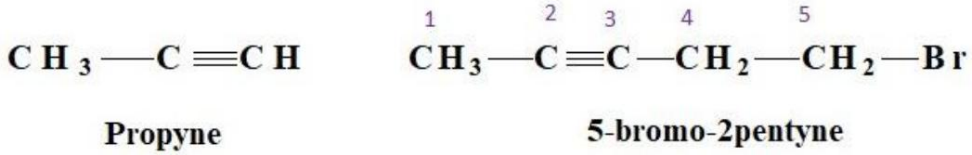
يتم تسمية الألكاينات بنفس الطريقة تقريبًا التي يتم بها تسمية الألكينات.

1.ابحث عن أطول سلسلة متصلة من ذرات الكربون التي تحتوي على الرابطة الثلاثية .

2.أضف اللاحقة "yne"للسلسلة الأصلية.

1.قم بترقيم السلسلة، بدءًا من الطرف الأقرب إلى الرابطة الثلاثية (مع إعطاء

الرابطة الثلاثية هي أقل عدد ممكن).

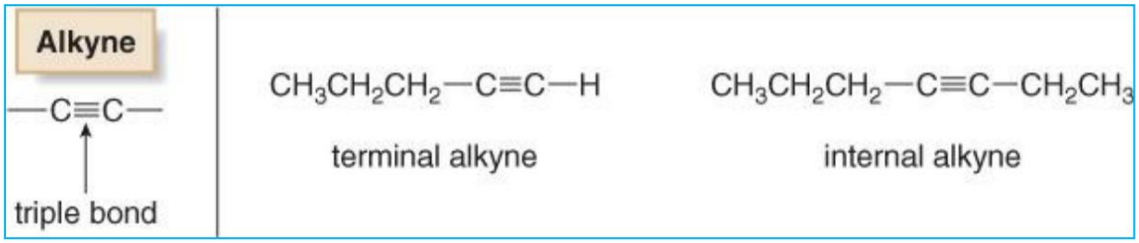


•تحتوي الألكاينات الطرفية على رابطة ثلاثية في نهاية السلسلة الكربونية بحيث

ترتبط ذرة الهيدروجين مباشرة بذرة الكربون في الرابطة الثلاثية.

•تحتوي الألكاينات الداخلية على ذرة كربون مرتبطة بكل ذرة كربون في السلسلة الثلاثية

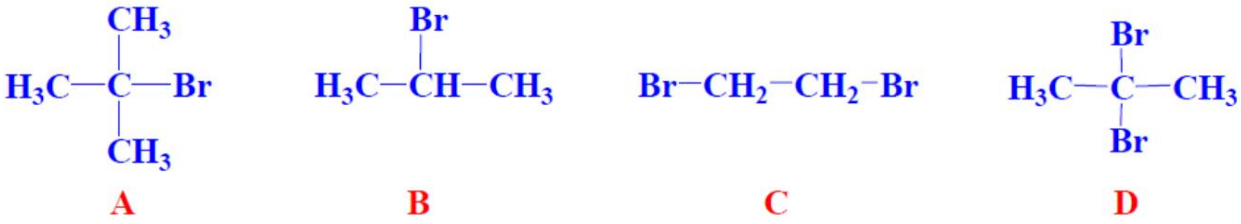
رابطة.



Machine Translated by Google

يمارس

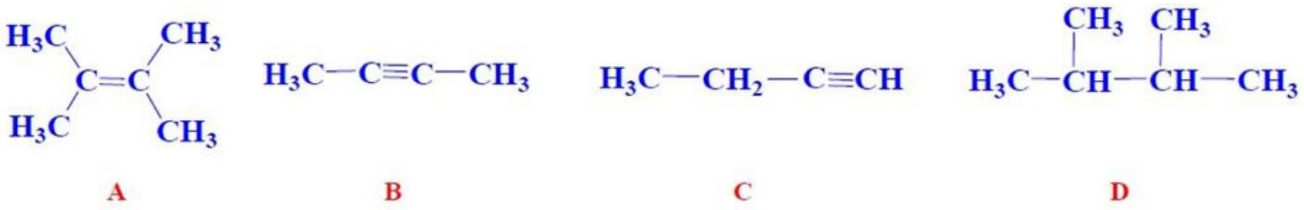
1. فيما يتعلق بالجدول أدناه، أجب عن الأسئلة التالية:



A B C D

أ. أيٌّ من المركبات الموضحة هو -٢،٢ثنائي برومو البروبان؟ ب. أيٌّ من المركبات الموضحة هو -١،٢ثنائي بروميثان؟ ج. أيٌّ من المركبات الموضحة هو -٢برومو-٢-ميثيل البروبان؟ د. أيٌّ من المركبات الموضحة هو -٢ برومو البروبان؟

1. أي من المركبات الموضحة هو ألكاين طرفي؟



A B C D

أ. المركب أ ب. المركب
ب ج. المركب ج د.
المركب د

نشاط الواجب المنزلي

1. املأ الفراغات بالكلمات المناسبة أ) الصيغة العامة للألكاينات هي ..... ب) تتكون الرابطة الثلاثية بين ذرتي كربون في الألكاينات من ..... رابطة سيجما + (□)

.....روابط باي .(π)

Machine Translated by Google

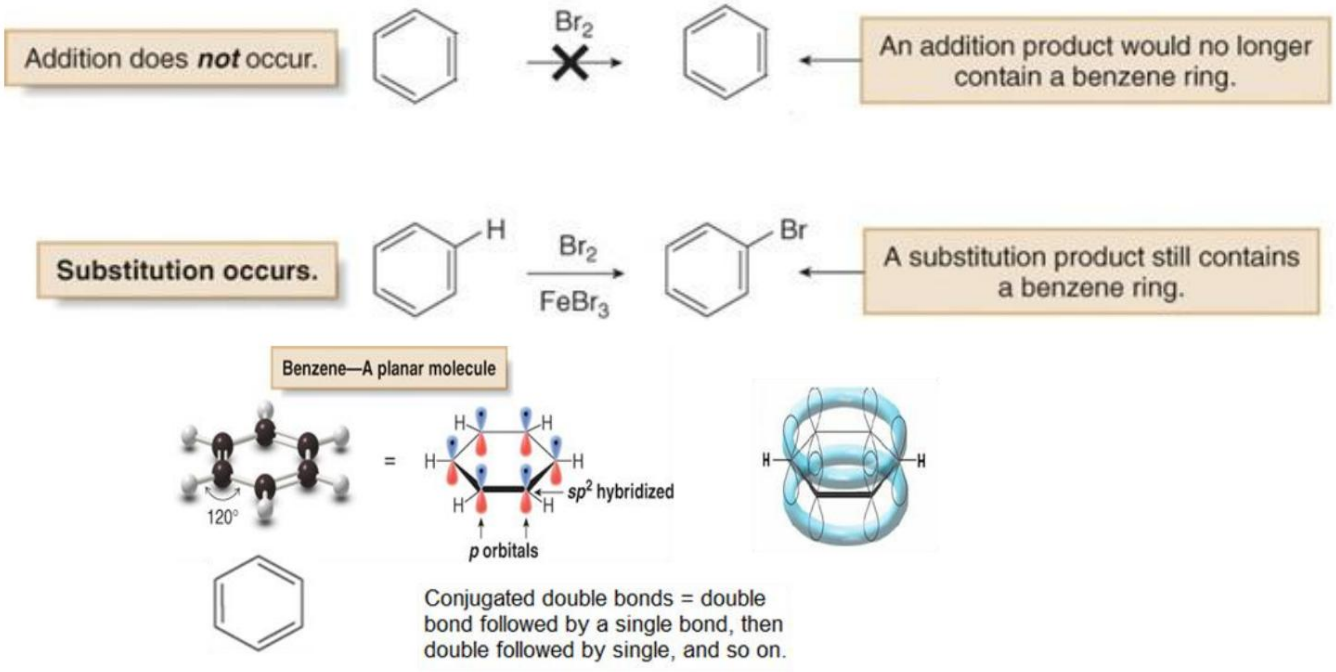
4.3.2.3. الهيدروكربونات العطرية (الأرينات)



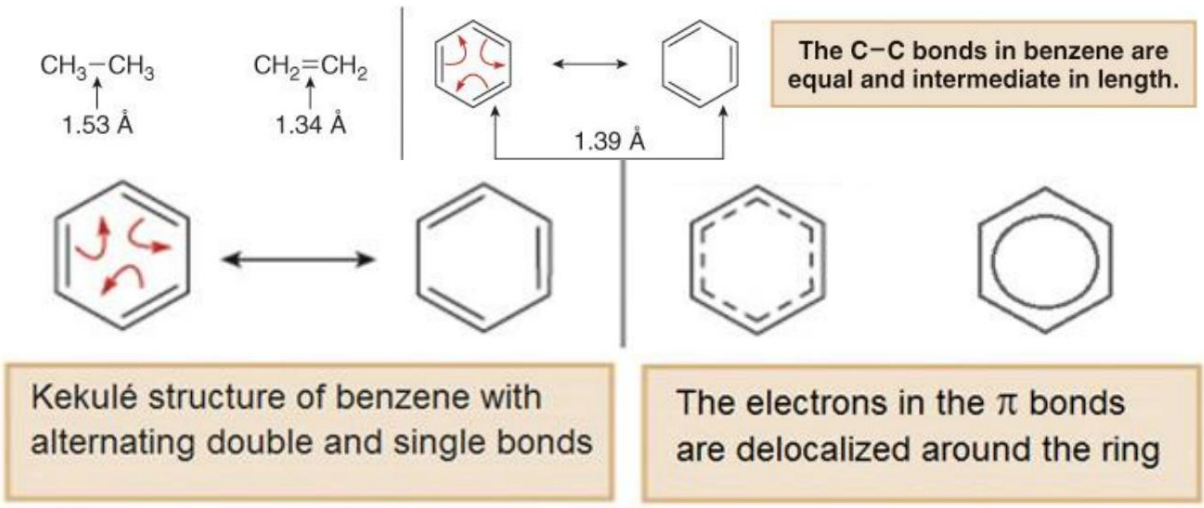
البنزين (C6H6)هو أبسط هيدروكربون عطري يحتوي على ثلاث روابط مزدوجة مترافقة في بنية مستوية دائرية.

في حين أن الهيدروكربونات غير المشبعة مثل الألكينات والألكاينات تخضع بسهولة لتفاعلات الإضافة، فإن البنزين لا يفعل ذلك.

يتفاعل البنزين مع البروم، ولكن فقط في وجود FeBr3(حمض لويس)، والتفاعل هو استبدال وليس إضافة.



الشكل 45: بنية البنزين



Machine Translated by Google

بفضل بنية الحلقة المترافقة بالكامل في البنزين، يُعدّ مركبًا مستقرًا للغاية . هذا الاستقرار الاستثنائي سمة مميزة للمركبات العطرية.

العطرية وقاعدة هوكل 4n+2

تنص قاعدة هوكل على أنه لكي يكون أي مركب عطريًا، يجب أن يحتوي على 4n + 2إلكترونات باي مرتبة في بنية دائرية ومستوية ومترافقة تمامًا، حيث يجب أن يكون n(بعد الحساب) أي عدد صحيح بقيمة موجبة (بما في ذلك الصفر).

أمثلة:

Benzene
An aromatic compound

يحتوي البنزين على 6إلكترونات باي

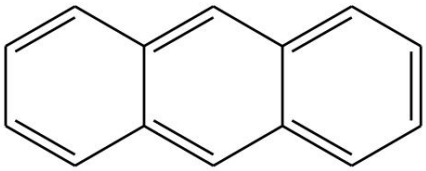


6 π electrons
$4n + 2 = 6$
$n = 1$
aromatic

لذا 4ن+2 6 =

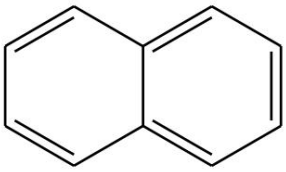
4ن 4 = 6 -2 =

n=1(عدد صحيح)



أنثراسين

14إلكترون باي
4ن+2 14 =
4ن 12 = 2 - 14 =
ن 3 = 4 / 12 =
عطري



النفثالين

10إلكترونات باي
4ن+2 10 =
4ن 8 = 2 - 10 =
ن 2 = 4 / 8 =
عطري

تعريف العطرية:

إنها الخاصية المرتبطة بالاستقرار الإضافي لبعض أنواع أنظمة باي التي تكون دورية ومستوية ومترافقة تمامًا، وتحتوي على 2+ 4nإلكترون باي

حيث nهو عدد صحيح: 0،1،2، 3، إلخ.

المركبات العطرية هي تلك التي تُلبي متطلبات قاعدة هوكل. لذا، فهي مركبات مستقرة للغاية.

المركبات الأليفاتية هي مركبات عضوية تفتقر إلى النكهة العطرية. اعتقد الكيميائيون الأوائل أنها موجودة في الدهون، فأطلقوا عليها اسم المركبات الأليفاتية.

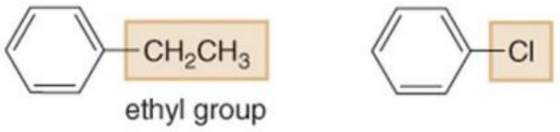
الآن، لا يظهر البنزين أيًا من تفاعلية الألكينات والألكاينات للحفاظ على معايير العطرية وبالتالي الحفاظ على استقراره.

Machine Translated by Google

تسمية المركبات العطرية

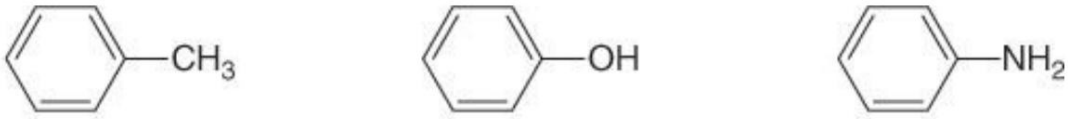
لتسمية حلقة البنزين، قم بتسمية البديل، ثم أضف الكلمة

البنزين.



ethylbenzene chlorobenzene

العديد من البنزينات أحادية الاستبدال لها أسماء شائعة:



toluene (methylbenzene) phenol (hydroxybenzene) aniline (aminobenzene)

الخصائص الفيزيائية للبنزين

البنزين هو سائل متطاير عديم اللون ذو رائحة عطرية مميزة،

وهو غير قابل للامتزاج بالماء وأخف منه. وهو شديد الاشتعال.

تبلغ نقطة غليانه 80.1درجة مئوية ونقطة انصهاره 5.53درجة مئوية.

الخصائص الكيميائية للبنزين

تفاعلات الاستبدال العطري المحبة للإلكترونات (EAS)

البنزين مركب عطري مستقر بشكل خاص. وهو مركز غني بـ

الإلكترونات. في ظل الظروف المناسبة، يمكن أن تتفاعل مع المواد المحبة للإلكترونات

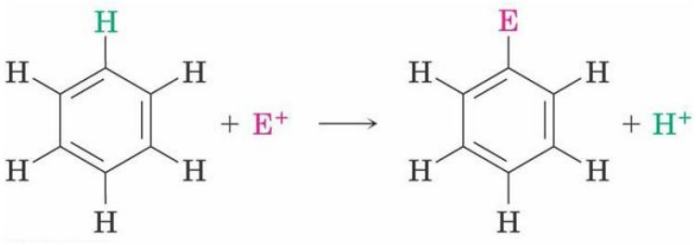
(الأنواع المشحونة إيجابيا) لتكوين منتجات بديلة تحتفظ

حلقة البنزين العطرية.

الاستبدال العطري المحب للإلكترونات يستبدل بروتونًا على البنزين بآخر

محب للإلكترونات.

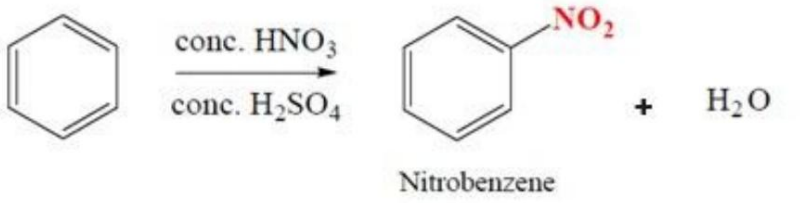
Machine Translated by Google



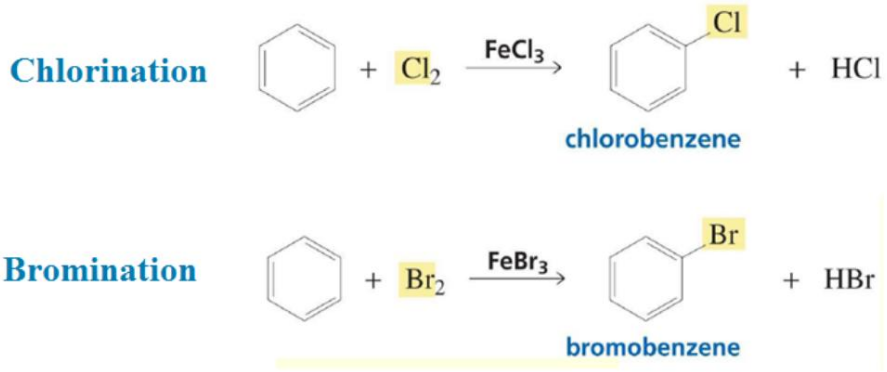
الجدول :8تفاعلات الاستبدال المحبة للإلكترونات للبنزين.

Electrophile $E^{\oplus}$	Generation of the Electrophile	Name of the Reaction
1. Nitronium ion $NO_2^{\oplus}$	conc. HNO_3 / conc. H_2SO_4	Nitration
2. Halonium ion $X^{\oplus}$	X_2/FeX_3 ($Cl_2/FeCl_3$ or $Br_2/FeBr_3$)	Halogenation; Chlorination or Bromination
3. Sulfonium ion $SO_3H^{\oplus}$	conc. H_2SO_4	Sulfonation
4. Alkyl Carbocation $R^{\oplus}$	Alkyl halide/Aluminum chloride $RCl/AlCl_3$	Friedel-Crafts Alkylation
5. Acylium ion $R\text{-}C{=}O^{\oplus}$	Acyl halide/Aluminum chloride $RCOCl/AlCl_3$	Friedel-Crafts Acylation

1.نترات البنزين:

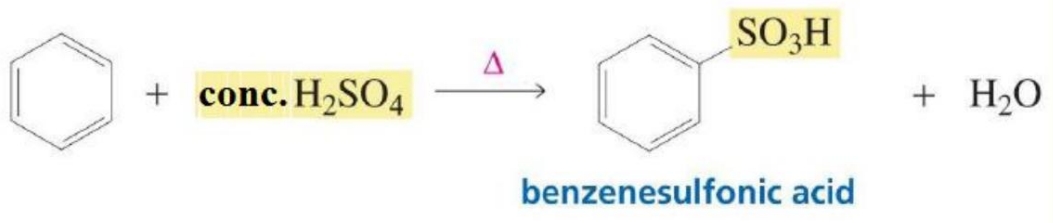


2.هالوجينات البنزين:

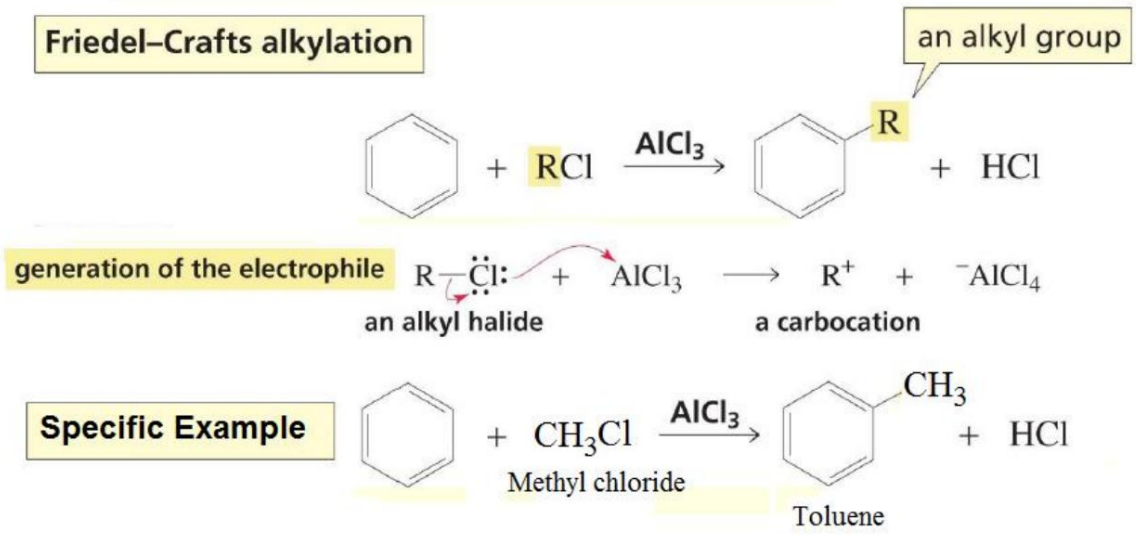


Machine Translated by Google

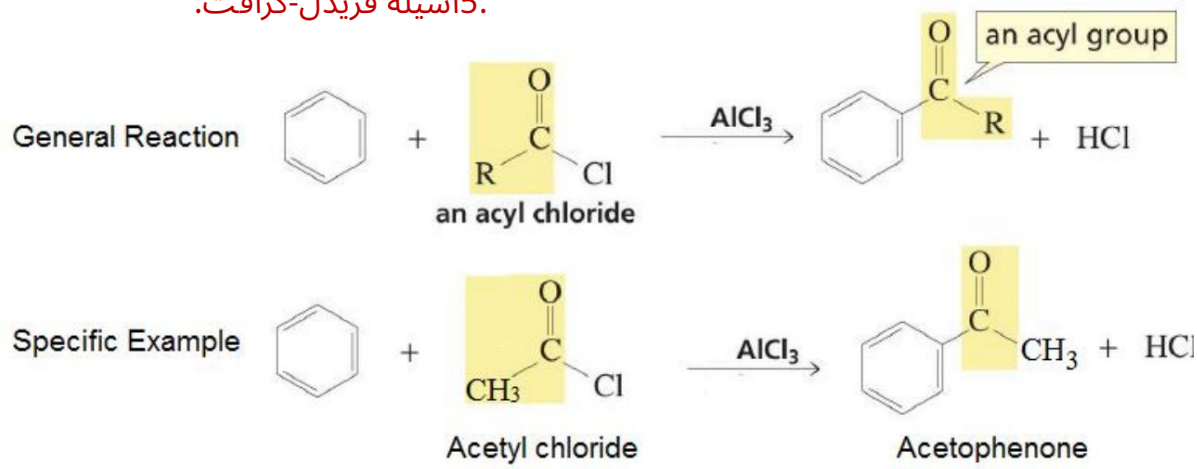
3.سلفنة البنزين:



4.ألكلة فريدل-كرافت:



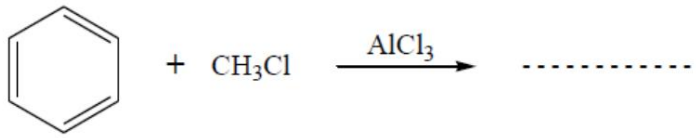
5.أسيلة فريدل-كرافت:

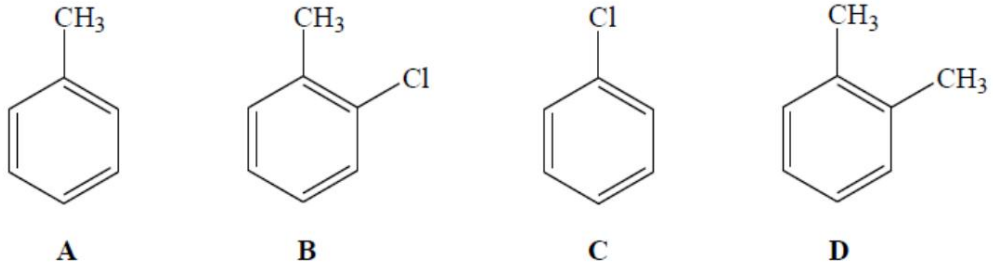


يمارس

1.فيما يتعلق بالجدول أدناه، أي من المركبات الموضحة هو حاصل ضرب التفاعل التالي؟ اذكر اسم التفاعل الموضح في الصورة.

Machine Translated by Google





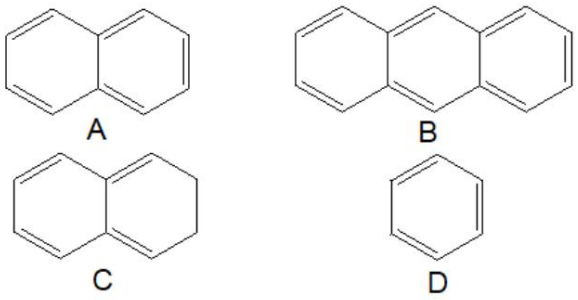
أ. المركب أ

ب. المركب ب

ج. المركب ج

د. المركب د

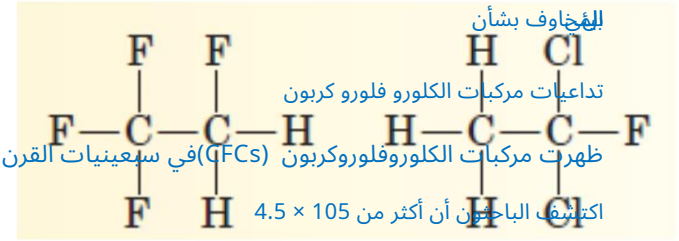
.2وفقًا لنظرية هاكل، أي من التراكيب التالية هي أليفاتية؟



Machine Translated by Google

الكيمياء في الطب

سرطان الجلد (التأثير البيئي للفريونات)



الهيخاوف بشأن

تداعيات مركبات الكلورو فلورو كربون

ظهرت مركبات الكلوروفلوروكربون (CFCs)في سبعينيات القرن العشرين،

اكتشف الباحثون أن أكثر من 105 × 4.5

تم إطلاق ما يقرب من 100كيلوجرام/سنة من هذه المركبات في الغلاف الجوي.

تتسلل إلى الغلاف الجوي السفلي. ونظرًا لخمولها، فإنها لا تتحلل في

تلك البيئة. وتصعد تدريجيًا إلى طبقة الستراتوسفير، حيث تمتص الأشعة فوق البنفسجية

الطاقة من الشمس ثم تتحلل. وبذلك، تبدأ تفاعلات كيميائية

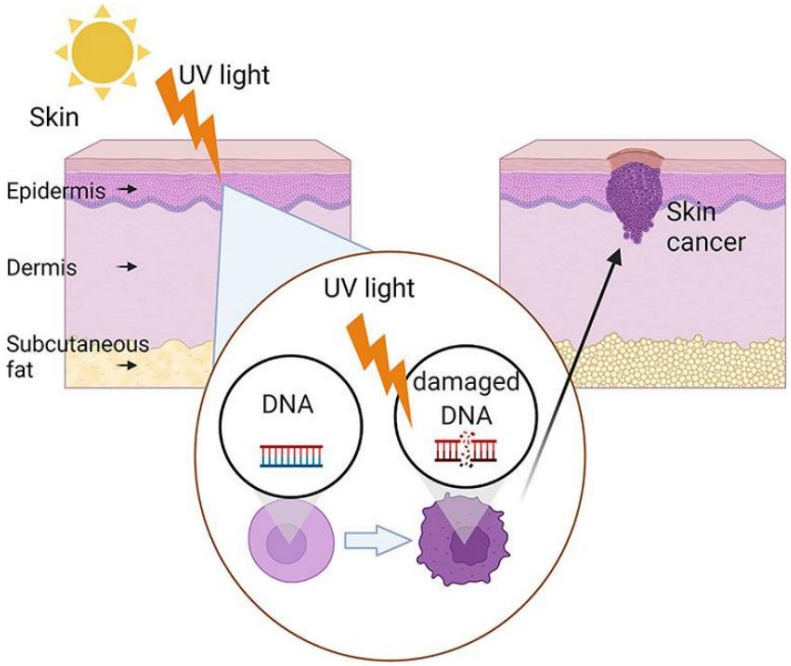
التفاعلات التي تؤدي إلى تدهور طبقة الأوزون الستراتوسفيرية، والتي

يحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية ذات الموجة القصيرة التي تنبعث من الشمس.

يُعتقد أن ارتفاع الأشعة فوق البنفسجية ذات الموجة القصيرة التي تصل إلى الأرض

تسهيل تدهور بعض المحاصيل والأنواع الزراعية، وكذلك

يزيد من انتشار سرطان الجلد لدى الأشخاص ذوي البشرة الفاتحة.



Machine Translated by Google

الفصل الخامس

عائلات الكيمياء العضوية



في هذا الفصل سوف تتعرف على:

5.1الكحولات والفينولات

5.1.1تصنيف وتسمية الكحولات

5.1.2تحضير الكحولات وخصائصها الفيزيائية والكيميائية

5.1.3تسمية الفينولات

5.2الألدهيدات والكيتونات

5.2.1تسمية الألدهيدات والكيتونات

5.2.2تحضير الألدهيدات والكيتونات

5.2.3الخصائص الفيزيائية للألدهيدات والكيتونات

5.3الأحماض الكربوكسيلية والأمينات

5.3.1الأحماض الكربوكسيلية

5.3.1.1تسمية الأحماض الكربوكسيلية

5.3.1.2.الخصائص الفيزيائية للأحماض الكربوكسيلية

٥.٣.١.٣.الخواص الكيميائية للأحماض الكربوكسيلية

5.3.2الأمينات

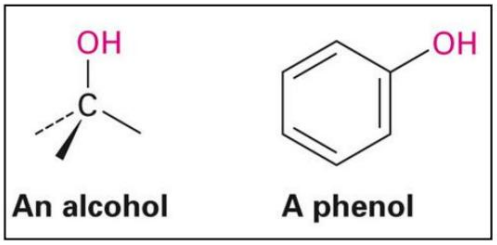
5.3.2.1.تصنيف الأمينات

5.3.2.2.الخصائص الفيزيائية للأمينات

5.3.2.3.تحضير الأنيلين

Machine Translated by Google

5.1.الكحولات والفينولات



تحتوي الكحولات على مجموعة هيدروكسيل (OH)متصلة بـ _____ ذرة كربون مشبعة (مهجنة sp3).

تحتوي الفينولات على مجموعة هيدروكسيل (OH)متصلة بـ _____ كربون في حلقة عطرية.

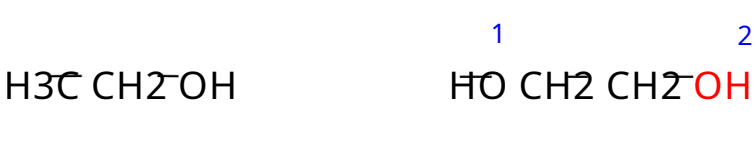
5.1.1.تصنيف وتسمية الكحولات

تصنيف الكحولات حسب عدد المجموعات الهيدروكسيلية في الجزيء:

1.تحتوي الكحولات أحادية الهيدروكسيل (الألكانولات) على مجموعة OHواحدة فقط

2.الكحولات ثنائية الهيدروكسيل (الديولات) تحتوي على مجموعتين OH

3.تحتوي الكحولات الثلاثية الهيدروكسيل (التريولات) على ثلاث مجموعات OH



الكحول أحادي الهيدروكسيل

الإيثانول

كحول ثنائي الهيدروكسيل

1،2-إيثانيديول

إيثيلين جليكول

الكحول ثلاثي الهيدروكسيل

1،2،3-بروبانتريول

الجلسرين

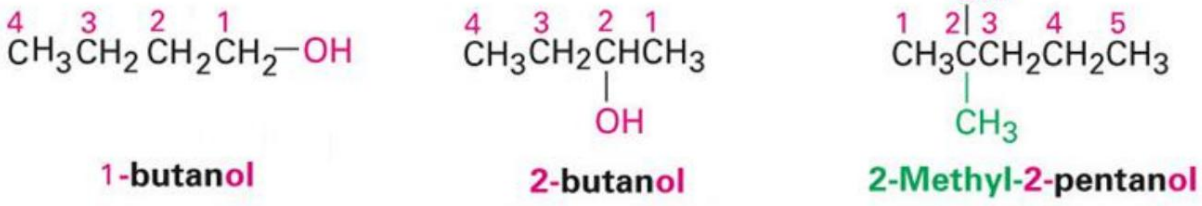
التسمية

القواعد الخاصة بتسمية الكحول باستخدام نظام الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية هي:

1.ابحث عن أطول سلسلة تحتوي على ذرة الكربون .OH

2.استبدل (e)من الألكان المقابل بـ (ol)

3.يتم ترقيم السلسلة من النهاية، مما يعطي المجموعة OH-أقل قيمة ممكنة رقم.



Machine Translated by Google

5.1.3. تحضير الكحولات وخصائصها الفيزيائية

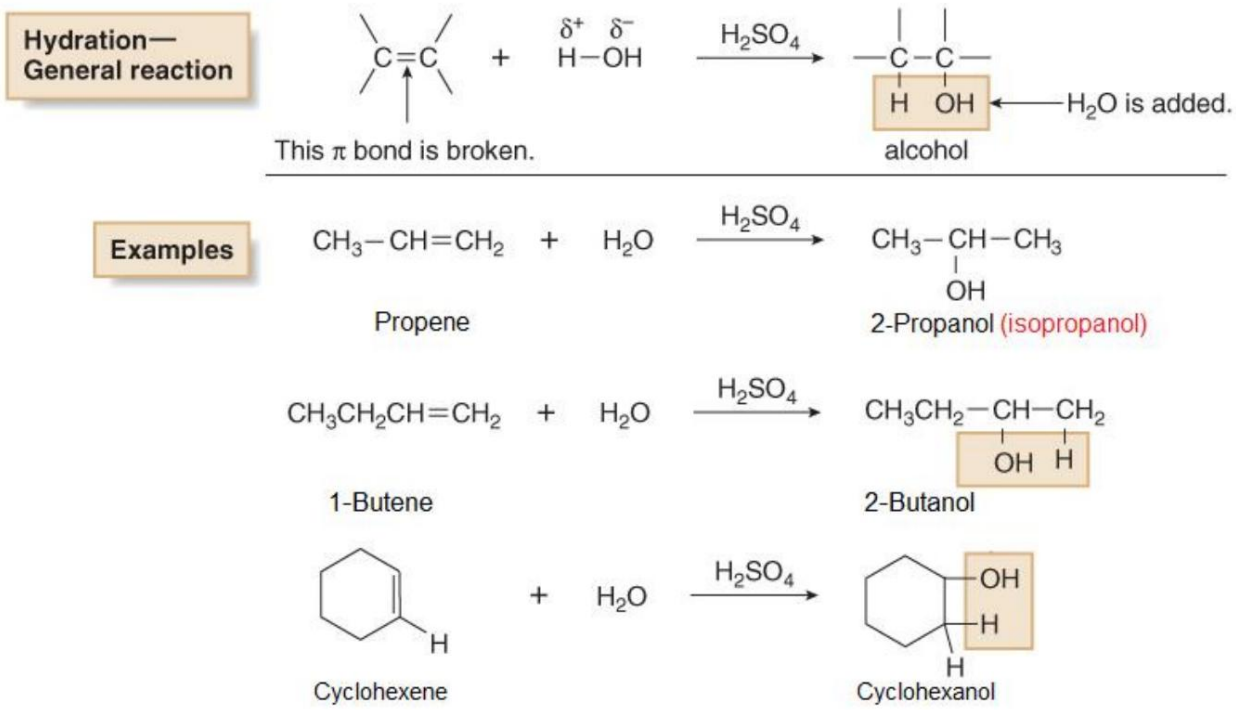
التحضير للكحول

أ. ترطيب (إضافة الماء) للألكينات: يتم تحضير الكحولات عن طريق

إضافة الماء المحبة للإلكين إلى الألكين في وجود حمض الكبريتيك المخفف

محفز. في حالة الألكينات غير المتماثلة، سيتبع التفاعل

قاعدة ماركوفنيكوف.



ب. عن طريق اختزال الألدهيدات والكيتونات:

•الألدهيدات هي مركبات تحتوي على مجموعة ، CHO-في حين أن الكيتونات هي

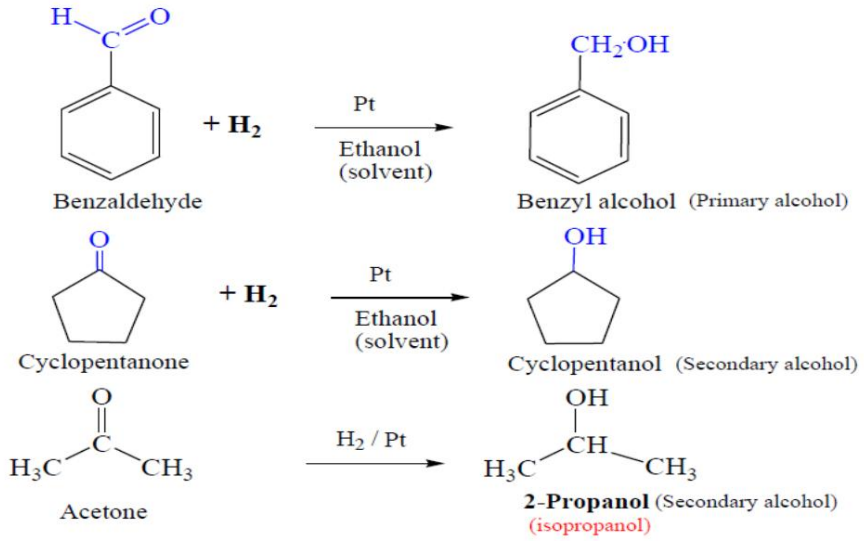
المركبات التي تحتوي على مجموعة كربونيل غير طرفية .(-C=O)

•الهدرجة التحفيزية (الاختزال) للألدهيدات بواسطة الهيدروجين و

يُنتج المحفز (المُقسّم بدقة من النيكل أو البلاتين أو البالاديوم) كحولات أولية. بينما

يؤدي الاختزال التحفيزي للكيتونات إلى إنتاج الكحولات الثانوية.

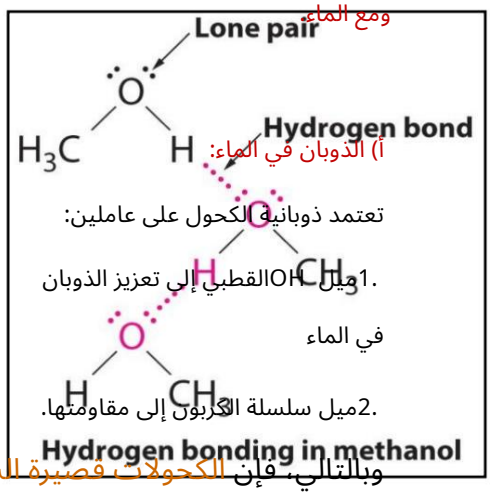
Machine Translated by Google



الخصائص الفيزيائية للكحول

•تحتوي الكحولات على مجموعة هيدروكسيل قطبية واحدة أو أكثر.

•يمكن لمجموعة الهيدروكسيل تكوين روابط هيدروجينية بين الجزيئات مع نفسها ومع الماء.



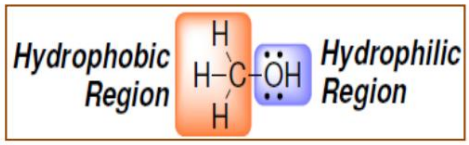
أ) الذوبان في الماء:

تعتمد ذوبانية الكحول على عاملين:

1.ميل OH القطبي إلى تعزيز الذوبان في الماء

2.ميل سلسلة الكربون إلى مقاومتها.

وبالتالي، فإن الكحولات قصيرة السلسلة (الميثانول والإيثانول و (البروبانول) قابلة للامتزاج بالماء لأن محبة مجموعة الهيدروكسيل للماء يتغلب على كراهية الماء للسلسلة الكربونية القصيرة.



الشكل :46الكحول قصير السلسلة

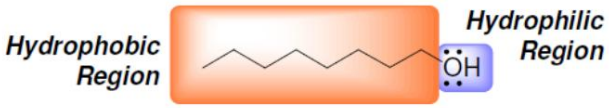
Machine Translated by Google

•الكحولات متوسطة السلسلة (مع سلسلة من أربع ذرات كربون، البيوتانول) معتدلة

قابلة للامتزاج مع الماء بسبب التوازن بين الهيدروكسيل و

تأثيرات سلسلة الكربون.

•الكحولات طويلة السلسلة (التي تحتوي على خمس ذرات كربون أو أكثر) غير قابلة للامتزاج بالماء

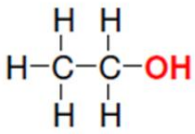


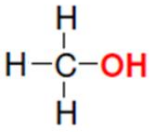
الشكل :47الكحول طويل السلسلة

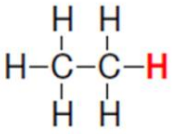
ب) نقطة الغليان:

تؤثر الرابطة الهيدروجينية في الكحولات على درجات غليانها. درجة الغليان

نسبة الكحول أعلى بكثير من الألكان الأصلي.


Ethanol
Bp = 78°C


Methanol
Bp = 64.7°C


Ethane
Bp = - 89°C

-زيادة عدد ذرات الكربون في الجزيء يؤدي إلى زيادة درجة الغليان

ويقلل من ذوبان الجزيء في الماء.

الجدول :9تأثير زيادة عدد ذرات الكربون على درجة غليان الألكانات والكحولات.

Name	Boiling point (°C)	Name	Boiling point (°C)
Pentane	36	1-Pentanol	138
Hexane	69	1-Hexanol	157
Octane	126	1-Octanol	195
Decane	174	1-Decanol	233

-زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء يؤدي إلى زيادة درجة الغليان

نقطة ويزيد من ذوبان الجزيء في الماء.

الجدول :10تأثير زيادة عدد المجموعات الهيدروكسيلية على درجات غليان الألكانات والكحولات.

Name	Formula	Molar mass	Boiling point (°C)
Ethanol	CH_3CH_2OH	46	78
1,2-Ethanediol	$CH_2(OH)CH_2OH$	62	197
1-Propanol	$CH_3CH_2CH_2OH$	60	97

Machine Translated by Google

5.1.4.تسمية الفينولات



كما ذكرنا سابقًا في ،Arenesالفينول هو الاسم الشائع لـ

هيدروكسي بنزين.

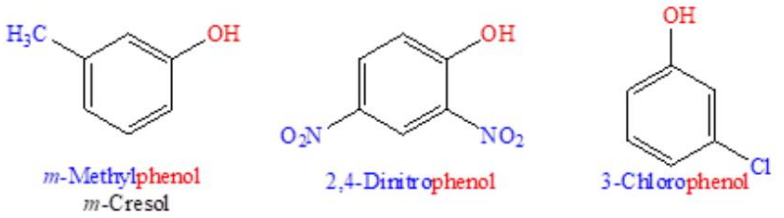
1.الاسم الأصلي هو الفينول.

2.حدد موضع مجموعة الهيدروكسيل المرتبطة بحلقة البنزين،

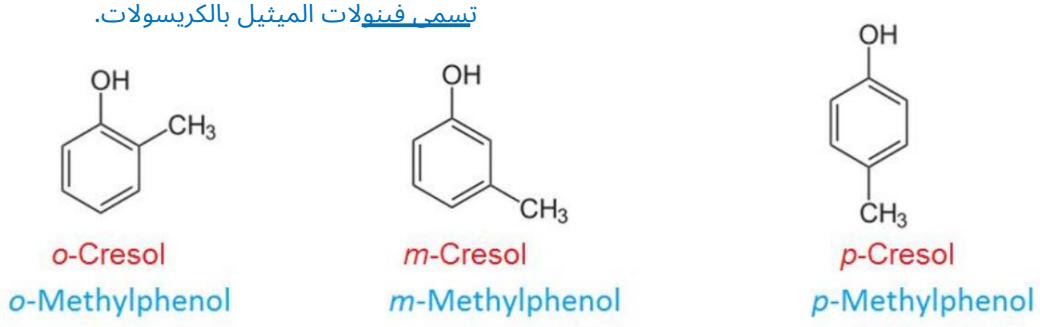
مع الأخذ في الاعتبار المجموعة OH—المرتبطة بـ .C-1

في حالة الفينولات المستبدلة، قم بتسمية البدائل على الحلقة العطرية حسب

منصب من أوهايو



تسمى فينولات الميثيل بالكريسولات.



تشمل الأسماء الأخرى للفينول: البنزينول، والهيدروكسي بنزين، وحمض الكاربوليك.

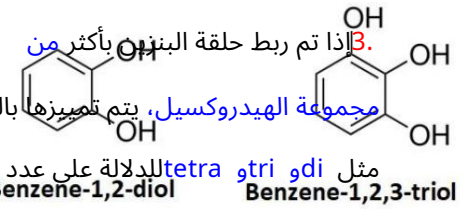
ملاحظة: الفينول والكريسولات هي فينولات أحادية الهيدروكسيل.

3.إذا تم ربط حلقة البنزين بأكثر من

مجموعة الهيدروكسيل، يتم تمييزها بالبادئات

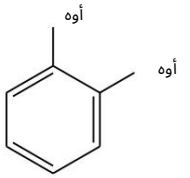
مثل diو triو tetraللدلالة على عدد

مجموعات الهيدروكسيل المرتبطة بحلقة البنزين.



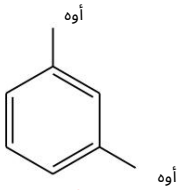
Machine Translated by Google

أمثلة على الفينولات ثنائية الهيدروكسيل:



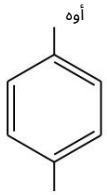
كاتيكول

بنزين-2،1-ديول



ريسورسينول

بنزين-3،1-ديول

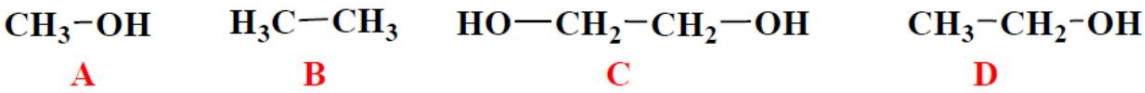


الهيدروكينون
أوه

بنزين-4،1-ديول

أسئلة تدريبية .1صنف المركبات الموضحة أدناه حسب الترتيب التنازلي لنقطة غليانها

درجة الحرارة (أعلى ضغط دم أولاً).



A B C D

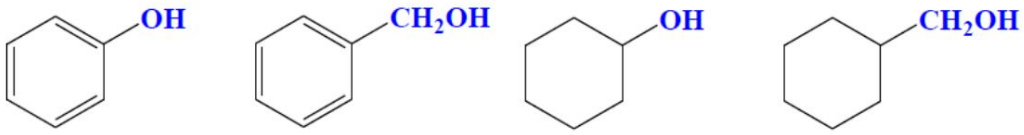
أ. ج <أ <د <ب

ب. ج <د <أ <ب ج. د <ج <ب

<أ

د. ب <أ <د <ج

.2فيما يتعلق بالجدول أدناه، أجب عن الأسئلة الموضحة:



A B C D

أ. ما هو المركب الذي يحتوي على مجموعة هيدروكسيل فينولية؟

ب. ما هو المركب الذي يعتبر كحولاً عطرياً؟

نشاط الواجب المنزلي

.1أدرج الكحولات أدناه حسب تزايد درجة غليانها. -1بيوتانول -1بروبانول ميثانول -1بنتانول

الكحول				
طلب				

تلميح: قارن عدد ذرات الكربون

Machine Translated by Google

5.2.الألدهيدات والكيتونات

الألدهيدات والكيتونات هي مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربونيل.

نظرًا لأن الأكسجين أكثر كهرسلبية من الكربون، فإن مجموعة الكاربونيل قطبية.

تبلغ زوايا الرابطة حوالي 120درجة حول ذرة الكربون الكاربونيل.

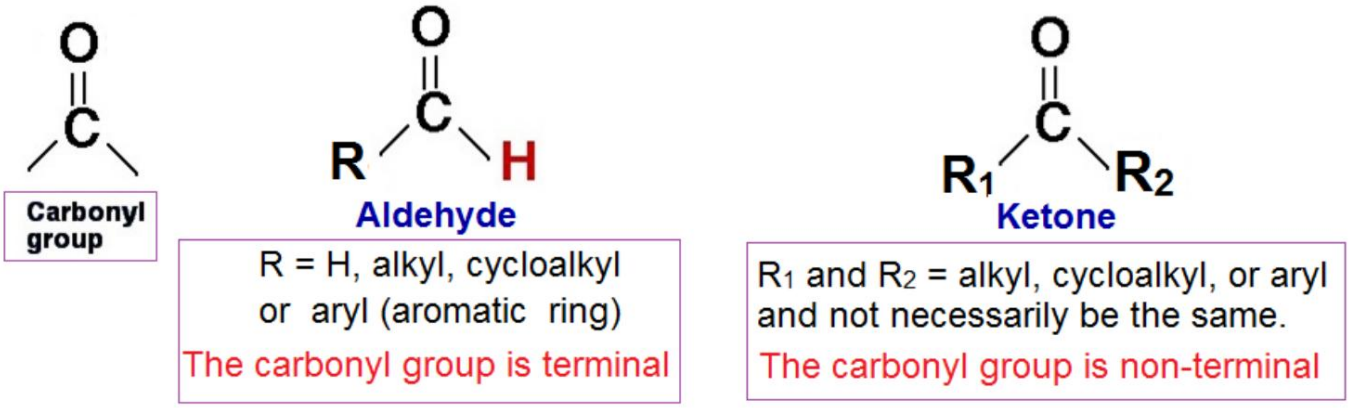
ذرة الكربونيل مهجنة من نوع sp2 ، ومرتبطة بشكل مزدوج بذرة أكسجين

الذرة، ويمكن أن تشكل رابطتين أحاديتين مع ذرات الهيدروجين، أو الألكي، أو الأريل

البدائل.

إذا كان أحد هذه البدائل على الأقل عبارة عن ذرة هيدروجين، فإن المركب يكون

ألدهيد . إذا لم يكن أي منهما هيدروجينًا، يكون المركب كيتونًا.



ملاحظة: يمكن تمثيل المجموعة الوظيفية الكاربونيلية للألدهيد على أنها ،CHO- على سبيل المثال، ،CH3CHO ويمكن تمثيل المجموعة الوظيفية للكيتون على أنها ،-CO- على سبيل المثال، CH3COCH3

٥.٢.١.تسمية الألدهيدات والكيتونات

أ. تسمية الألدهيدات:

1.حدد السلسلة الأصلية: أطول سلسلة متصلة تتضمن ذرة كربونيل

الكربون.

Machine Translated by Google

.2قم بتسمية السلسلة الأصلية عن طريق إزالة "e" من الألكان المقابل

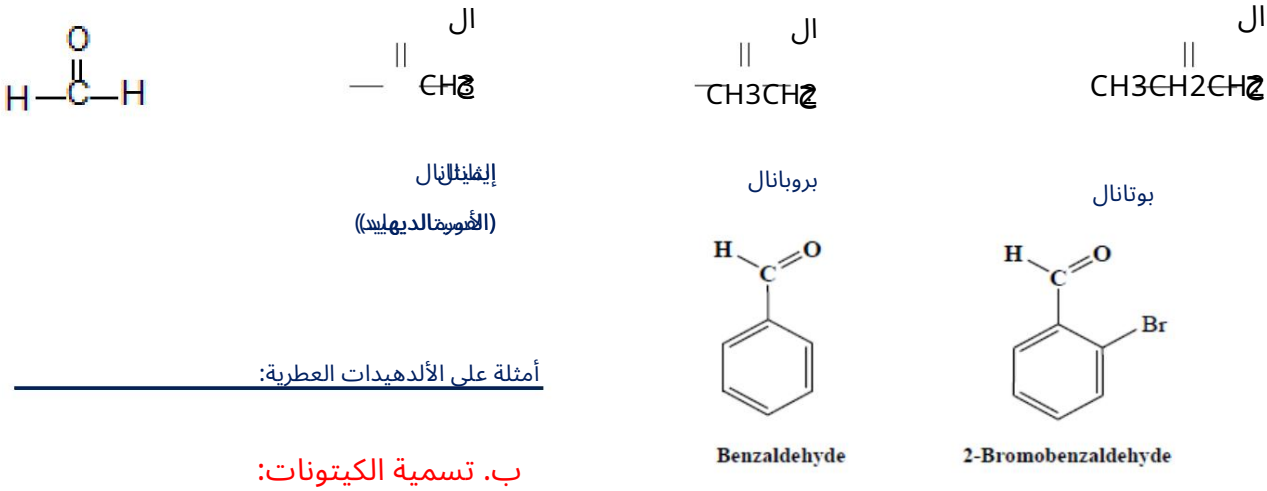
الاسم وإضافة "al"

.3قم بترقيم السلسلة الأصلية، على افتراض أن ذرة الكربونيل هي C-1

.4حدد البدائل على السلسلة الأصلية كما في السابق، في بداية

اسم المركب.

أمثلة:



أمثلة على الألدهيدات العطرية:

ب. تسمية الكيتونات:

.1حدد السلسلة الأصلية: أطول سلسلة مستمرة تتضمن ذرة الكربون الكاربونيل.

.2قم بتسمية السلسلة الأصلية عن طريق إزالة "e" من اسم الألكان المقابل وإضافة "one".

.٣رقّم السلسلة لإعطاء مجموعة الكربونيل أقل عدد. يُكتب الرقم قبل اسم السلسلة الأصلية.

.4حدد عدد وموقع البدائل وقم بترقيمها

وفقاً لذلك.

.5بالنسبة للكيتونات الحلقية، ذرة الكربونيل هي C-1،

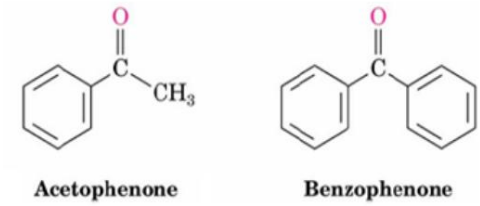
ويبدأ الاسم بحرف "سيكلو".

Machine Translated by Google

أمثلة:

ال ‖ —ج— CH3	ال ‖ —CH3CH2	ال ‖ —CH2CH2
بروبانون (الأسيتون)	البيوتانون	3-بنتانون

أمثلة على الكيتونات العطرية:



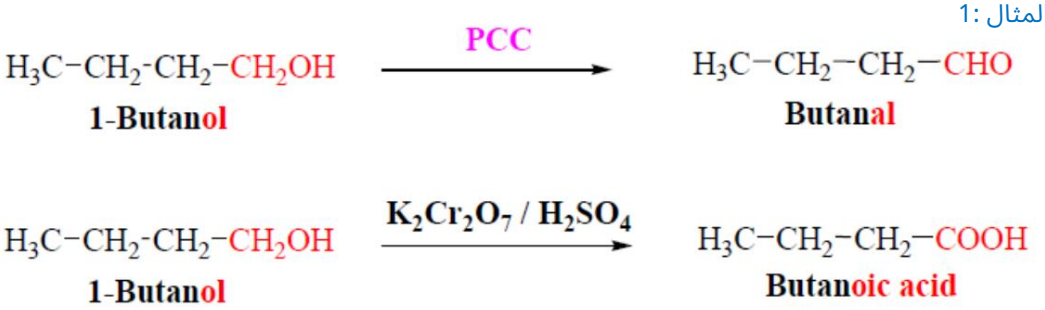
5.2.2. تحضير الألدهيدات والكيتونات

تخليق الألدهيدات:

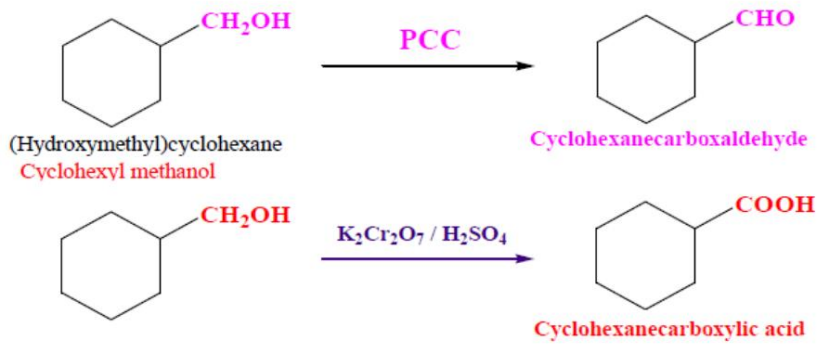
أكسدة الكحولات الأولية باستخدام كلورو كرومات البيريدينيوم (المختصر باسم PCC) ينتج ألدهيدات. PCC هو عامل مؤكسد خفيف يمكنه الأكسدة بشكل انتقائي الكحولات الأولية إلى ألدهيدات دون مزيد من الأكسدة إلى أحماض كربوكسيلية.

ملحوظة: استخدام عوامل مؤكسدة قوية مثل ثنائي كرومات البوتاسيوم في محلول مخفف حمض الكبريتيك سوف يؤكسد الكحول الأولي بالكامل إلى حمض الكربوكسيل.

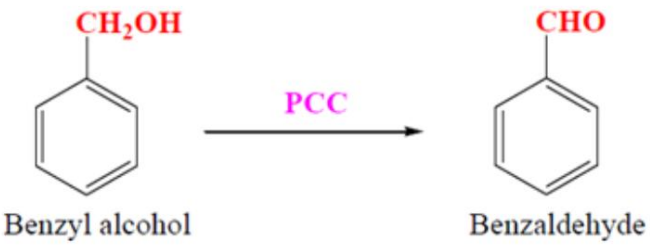
المثال :1



المثال :2



Machine Translated by Google

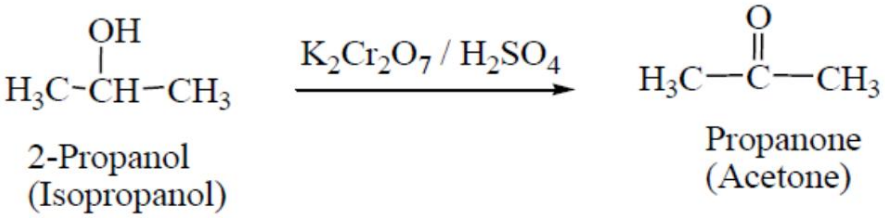


المثال :3

السؤال: ما هو ناتج أكسدة الكحول البنزيلي باستخدام K2Cr2O7/ H2SO4؟

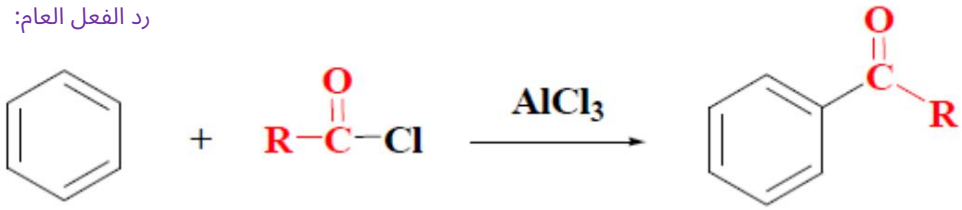
تخليق الكيتونات:

-أكسدة الكحولات الثانوية تنتج الكيتونات.

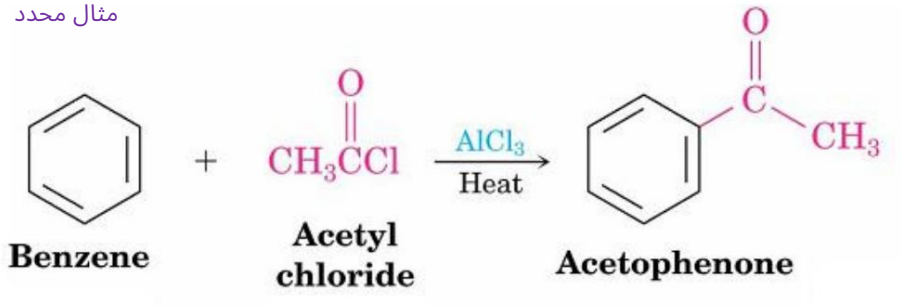


-تفاعلات الأسيلة فريدل-كرافت تؤدي إلى تحضير الكيتونات العطرية (الفينونات).

رد الفعل العام:

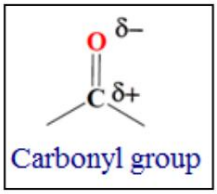


مثال محدد



٥.٢.٣.بعض الخصائص الفيزيائية للألدهيدات والكيتونات : أ) درجة الغليان

•تحتوي الألدهيدات والكيتونات على مجموعات كربونيل قطبية



Machine Translated by Google

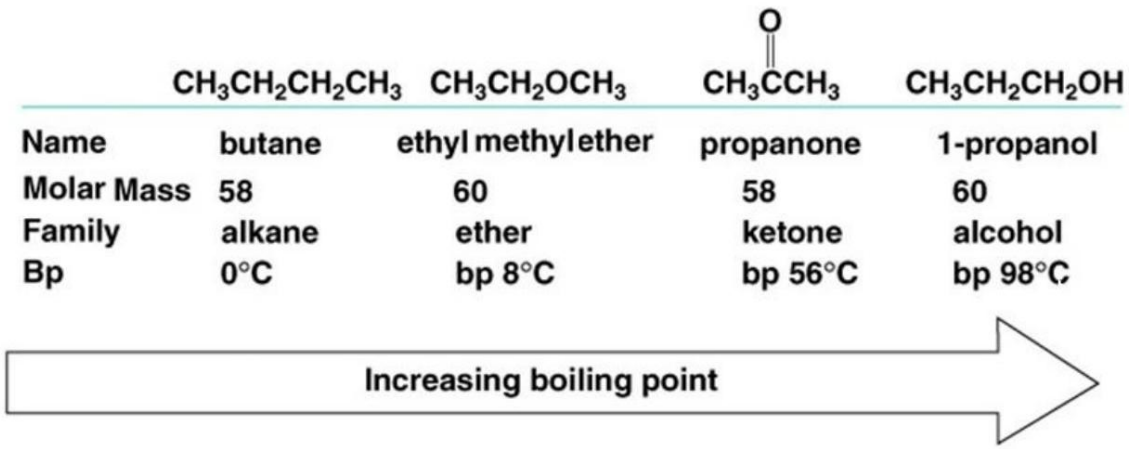
•توفر مجموعات الكربونيل القطبية تفاعلات ثنائية القطب (التجاذبات بين المجموعات القطبية).



•لها نقاط غليان أعلى من الألكانات والأثيرات ذات الكتلة المماثلة .

•لها نقاط غليان أقل من الكحولات ذات الكتل المماثلة (لأن

لا يمكن للألدهيدات والكيتونات تكوين روابط هيدروجينية كما هو الحال في الكحولات).

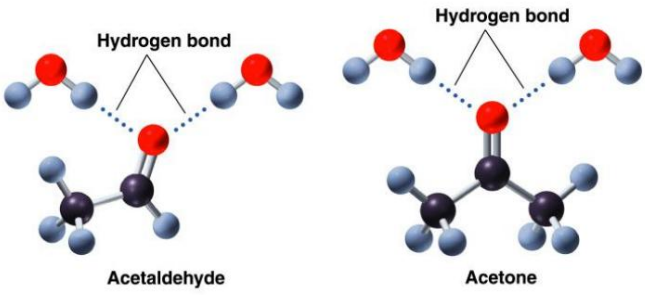


ب) الذوبان في الماء

الألدهيدات والكيتونات ذات ذرات الكربون القليلة قابلة للذوبان في الماء لأن

تشكل ذرة كهرسلبية (O)من مجموعة الكربونيل في الألدهيدات والكيتونات

روابط هيدروجينية مع الماء.

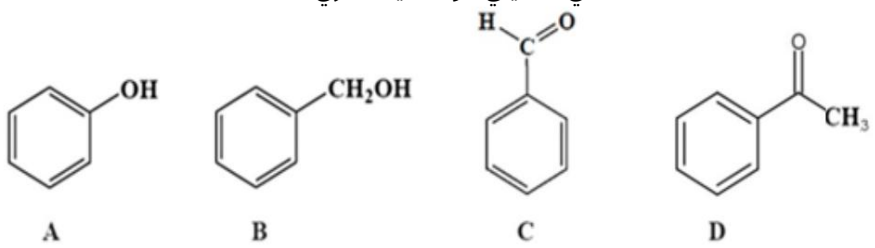


الشكل :48الرابطة الهيدروجينية في الألدهيدات والكيتونات

Machine Translated by Google

أسئلة تدريبية

1. أي مما يلي هو ألدهيد عطري؟



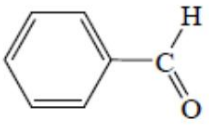
أ. المركب أ ب. المركب
ب ج. المركب ج د.
المركب د

نشاط الواجب المنزلي

1. اذكر مثالين مما يلي: أ. الألدهيدات الأليفاتية ب. الألدهيدات العطرية ج. الكيتونات الأليفاتية د. الكيتونات العطرية

2. ما هو تهجين ذرة الكربونيل؟

3. اكتب IUPAC والأسماء الشائعة (إن وجدت) للهياكل الموضحة:

بناء	اسم الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية / الاسم الشائع
	
ال ‖ CH3 C CH3	
ال ‖ CH3 CH	

Machine Translated by Google

5.3.الأحماض الكربوكسيلية والأمينات

5.3.1الأحماض الكربوكسيلية

حمض الكربوكسيل هو مركب يحتوي على مجموعة الكربوكسيل، وهو مصطلح مشتق

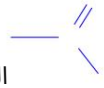
من الكربونيل والهيدروكسيل .

ال

ج

او

ويكتب أيضًا COOHأو .CO2H



المجموعة الكربوكسيلية هي

الصيغة الجزيئية العامة للأحماض الكربوكسيلية هي R-COOH

يمكن أن تكون المجموعة المرتبطة بمجموعة الكربوكسيل في حمض الكربوكسيل (R)عبارة عن ،Hألكيل،

أريل، أي مجموعة تقريبًا، حتى مجموعة كربوكسيل أخرى.

5.3.1.1.تسمية الأحماض الكربوكسيلية

1.ابحث عن أطول سلسلة كربون متصلة تحتوي على مجموعة الكربوكسيل

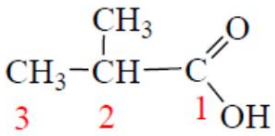
ونعتبرها السلسلة الأم. لاحقة فئة الأحماض الكربوكسيلية هي .oic

2.احذف (e)من اسم الألكان المقابل، وأضف (حمض الأيك)

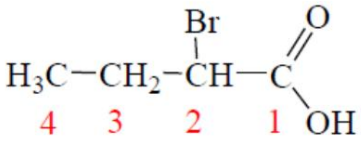
حمض الميثانويك	حمض الهيدروكلوريك	الميثان	الميثان
حمض الإيثانويك	CH3-COOH	الإيثان	CH3-CH3

3.قم بترقيم البدائل (إن وجدت) حسب مواقعها من

كربون الكربوكسيل، وهو دائمًا الرقم واحد.



2-Methylpropanoic acid



2-Bromobutanoic acid

4.في المركبات التي تحتوي على COOHمرتبطة ببنية حلقة، قم بتسمية الحلقة أولاً، ثم

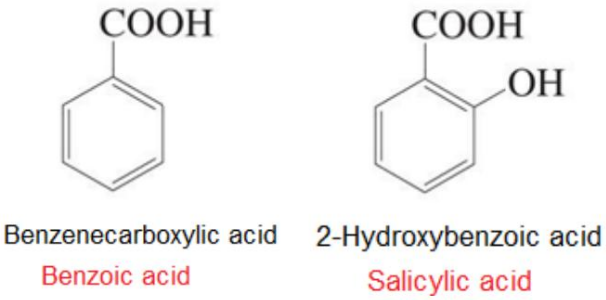
استخدم اللاحقة -حمض الكربوكسيل.

Machine Translated by Google

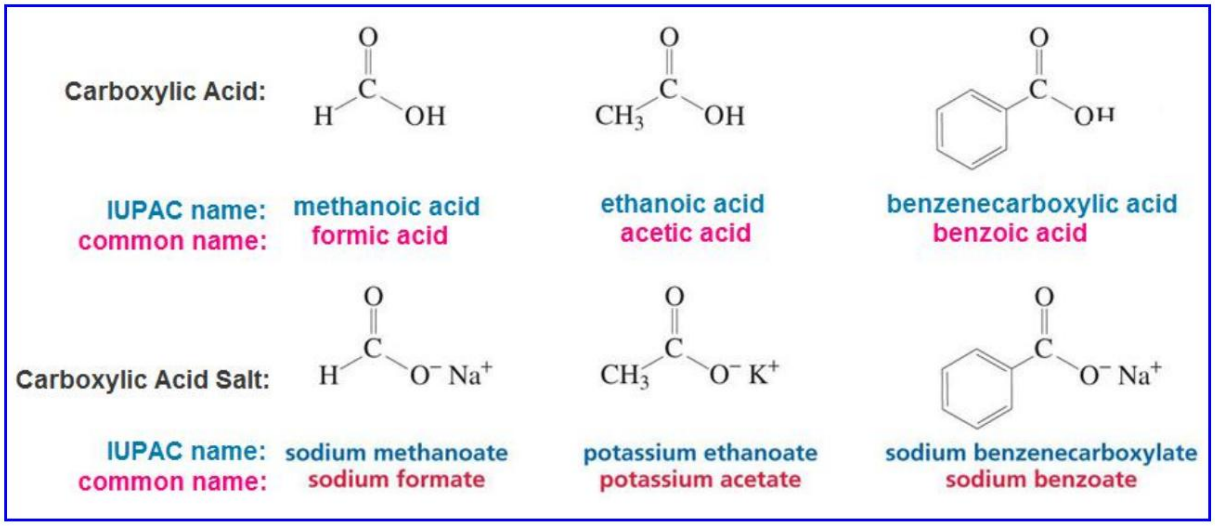
.5حدد أي بدائل مرتبطة بالحلقة من خلال أسمائها وأقل قيمة لها.

رقم من الكربون الذي يحمل مجموعة الكربوكسيل، والذي يكون دائمًا رقم واحد.

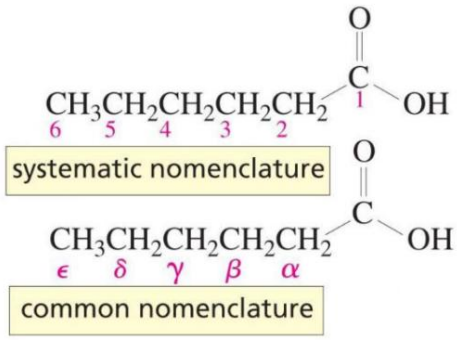
لا يتم ترقيم ذرة الكربون الكربوكسيلية بحد ذاتها.

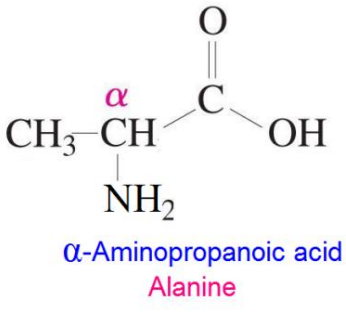


ملاحظة: يحتوي حمض الساليسيليك على مجموعتين وظيفيتين على حلقته العطرية: مجموعة كربوكسيلية مجموعة ومجموعة هيدروكسيل فينولية .



تذكروا، في تسمية الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية، يكون الكربون الكربوكسيلي دائمًا .1-Cمن ناحية أخرى، في الأسماء الشائعة، يكون الكربون المجاور للمجموعة الكربوكسيلية هو الكربون ألفا.





لاحظ أن الأحماض الأمينية αهي اللبنات الأساسية للبروتينات.

Machine Translated by Google

5.3.1.2. الخصائص الفيزيائية للأحماض الكربوكسيلية

أ) نقاط غليان الأحماض الكربوكسيلية

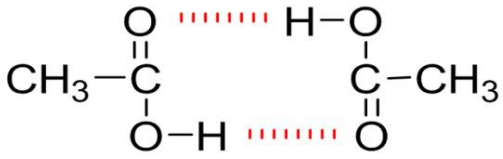
الأحماض الكربوكسيلية قطبية قوية لأنها تمتلك مجموعتين قطبيتين:

هيدروكسيل (OH) وكربونيل (C=O).

درجات حرارة غليانها (Bp) أعلى من الكحولات والألدهيدات،

والكيتونات ذات الكتل المتشابهة. لأن الروابط الهيدروجينية بين الجزيئات

التي تجعل الأحماض الكربوكسيلية موجودة على شكل ثنائيات.



ثنائي حمض الأسيتيك

مقارنة نقاط الغليان:

الجدول 11: التغيرات في نقطة الغليان بسبب تغير المجموعة الوظيفية.

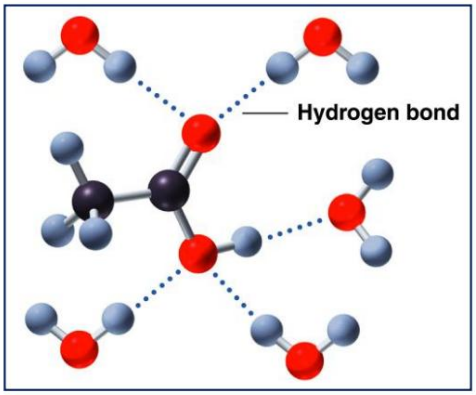
		الكتلة المولية ونقطة الغليان	
الألدهيدات	$CH_3-CH_2-C(=O)-H$	58	49 درجة مئوية
الكحوليات	$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	60	98 درجة مئوية
الأحماض الكربوكسيلية	$CH_3-C(=O)-OH$	60	118 درجة مئوية

ب) الذوبان في الماء

تشكل الأحماض الكربوكسيلية روابط هيدروجينية مع

العديد من جزيئات الماء. تلك التي تتكون من واحد إلى

أربع ذرات كربون قابلة للذوبان بدرجة كبيرة في الماء.



الشكل 49: الرابطة الهيدروجينية في الأحماض الكربوكسيلية

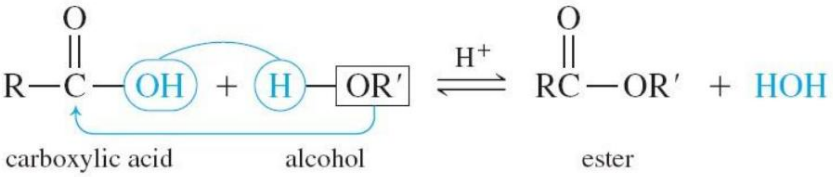
Machine Translated by Google

٥.٣.١.٣.الخواص الكيميائية للأحماض الكربوكسيلية

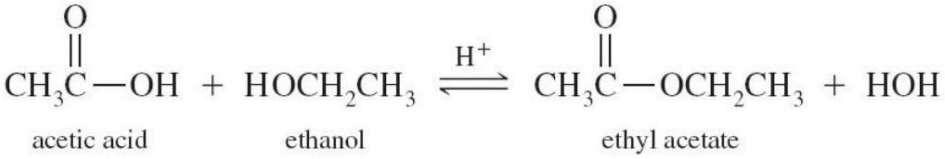
تكوين الاسترات:

تتفاعل الكحولات مع الأحماض الكربوكسيلية في وجود حمض الكبريتيك المركز، كعامل مزيل للجفاف ،(H2SO4)لتكوين الإسترات في تفاعل يعرف باسم الأسترة.

General Reaction

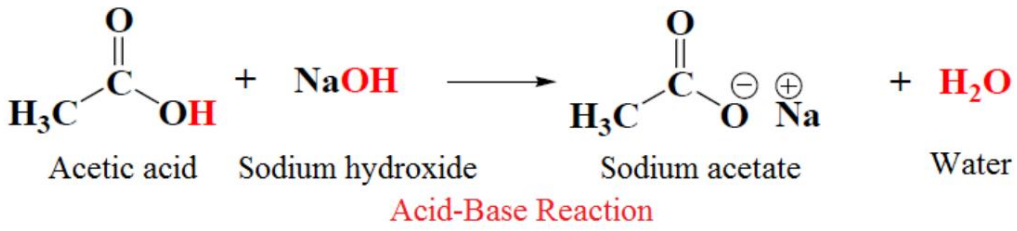


Specific Example



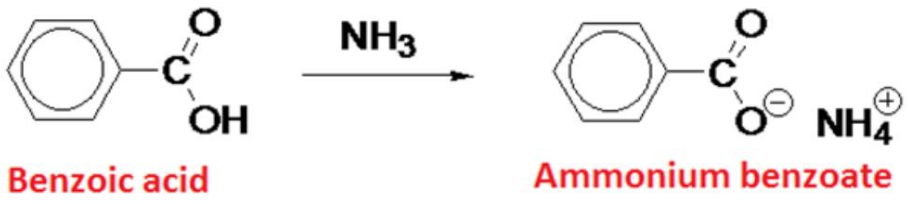
حموضة الأحماض الكربوكسيلية:

تتفاعل الأحماض الكربوكسيلية مع القواعد لتكوين الأملاح والماء (تفاعل التعادل)



Acid-Base Reaction

(Neutralization Reaction, involves the formation of a neutral water molecule)



Machine Translated by Google

5.3.2.الأمينات

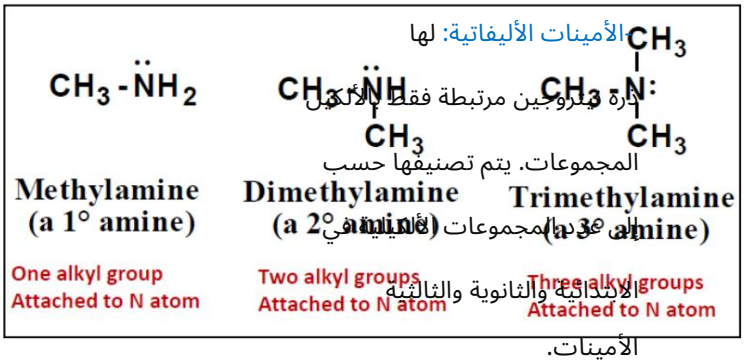
5.3.2.1.تصنيف الأمينات

الأمين هو مركب يحتوي على مجموعة أمينية ،(R-NH2، R2-NH)أو .(R3-N)

يمكن للنيتروجين الأميني أن يرتبط بـ
ذرة كربون واحدة أو اثنتين أو ثلاث و
عدد مناسب من ذرات الهيدروجين
(اثنان، واحد، أو لا شيء على التوالي)
الصيغ العامة ل
الأمينات موضحة في
كما هو موضح في الشكل، حيث R
يمكن أن تكون المجموعة ألكيل أو أريل.



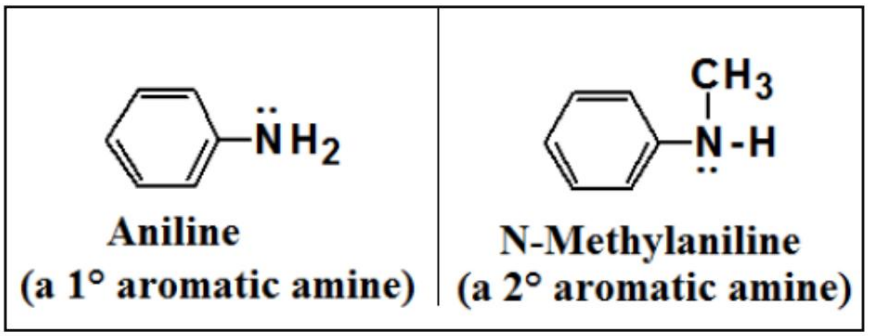
-يمكن أن تكون الأمينات أليفاتية، أو عطرية، أو غير متجانسة.



-الأمينات الأليفاتية: لها
ذرة نيتروجين مرتبطة فقط بالألكيل
المجموعات. يتم تصنيفها حسب
عدد مجموعات الألكيل في
الابتدائية والثانوية والثالثية
الأمينات.

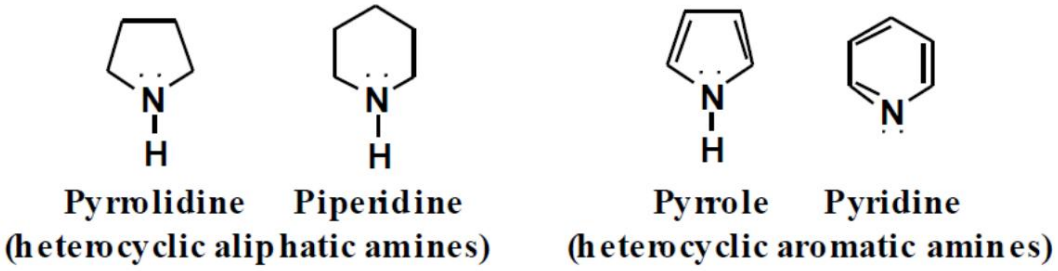
-الأمينات العطرية: هي التي ترتبط ذرة النيتروجين فيها بواحدة أو أكثر من الأحماض الأمينية العطرية.

الحلقات. لاحظ أن الأنيلين (أمين البنزين) هو الاسم الأصلي للأمينات العطرية



Machine Translated by Google

-الأمينات الحلقية غير المتجانسة هي الأمينات التي تكون فيها ذرة النيتروجين إحدى ذرات الحلقة.



5.3.2.2.الخصائص الفيزيائية للأمينات

1.لها رائحة كريهة (سمك متعفن).

2.إنها مركبات قطبية بسبب اختلاف السالبية الكهربية بين

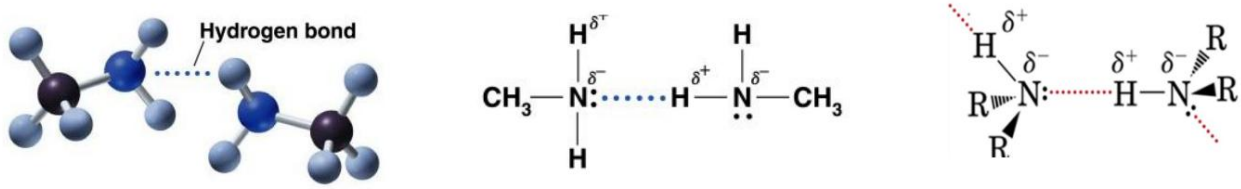
ذرات النيتروجين والهيدروجين .(0.9 = 2.1 – 3.0)

3.يمكن للأمينات الأولية والثانوية تكوين روابط هيدروجينية أضعف من الكحولات،

لأن الأكسجين أكثر كهرسلبية من النيتروجين.

لا تشكل الأمينات الثالثية روابط هيدروجينية لأن ذرات النيتروجين الخاصة بها تحتوي على

لا يوجد هيدروجين.



الشكل :50الرابطة الهيدروجينية في الأمينات

4.ترتيب نقاط الغليان هو الهيدروكربونات >الأمينات >الكحولات >الكربوكسيلية

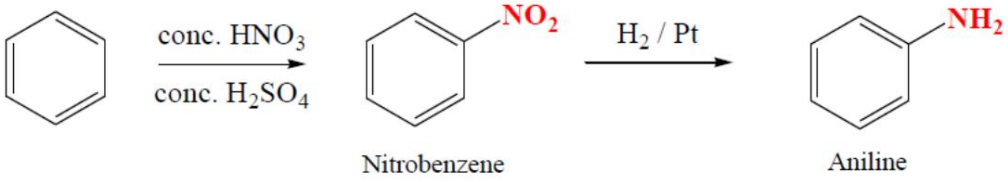
الأحماض.

5.الأمينات التي تحتوي على أقل من خمس ذرات كربون قابلة للذوبان في الماء

5.3.2.3.تحضير الأنيلين:

يمكن تحضير الأنيلين عن طريق اختزال النيتروبنزين عن طريق التحفيز

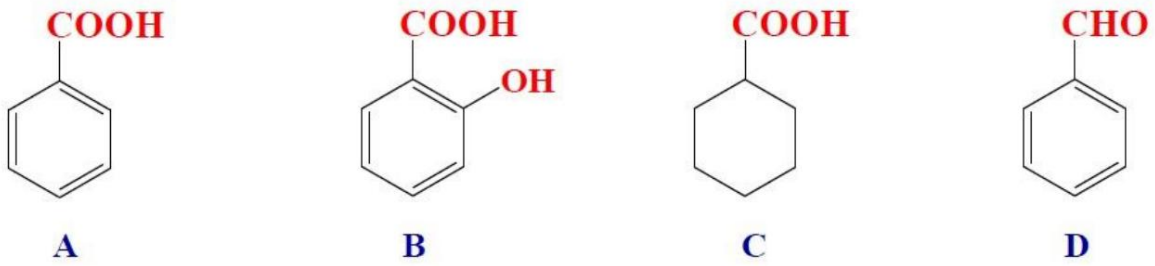
الهدرجة على البلاتين المقسم ناعما.



Machine Translated by Google

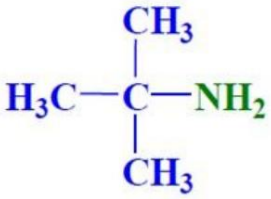
أسئلة تدريبية

1. أي من المركبات التالية هو حمض الساليسيليك؟



أ. المركب ج ب. المركب أ ج.
المركب ب د. المركب د

2. أي مما يلي يمثل الفئة الكيميائية للهيكل الموضح؟



أ. الأمين الأولي
ب. الأمين الثانوي
ج. الأمين الثالثي
د. ملح الأمونيوم

3. فيما يتعلق بالجدول أدناه، أجب عن الأسئلة الموضحة:



أ. ما هي المركبات الأمينية الأولية؟ ب. ما هي المركبات الأمينية الثانوية؟ ج.
ما هي المركبات الأمينية الثالثة؟

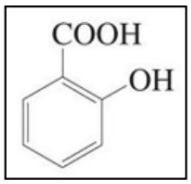
Machine Translated by Google

نشاط الواجب المنزلي

1. اكتب أسماء IUPAC والأسماء الشائعة للمركبات التالية:

أ- $CH_3CH_2CH_2COOH$

2. فيما يتعلق بحمض الساليسيليك، أجب عن الأسئلة التالية:



أ. ما هي المجموعات الوظيفية الموجودة في حلقته العطرية في حمض الساليسيليك؟

ب. ما هو الاسم الذي يطلقه الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية على حمض الساليسيليك؟

ج. أيهما أكثر محبةً للماء: حمض البنزويك أم حمض الساليسيليك؟ ولماذا؟

3. أوجد المركبات A و B في التسلسل التالي من التفاعلات:

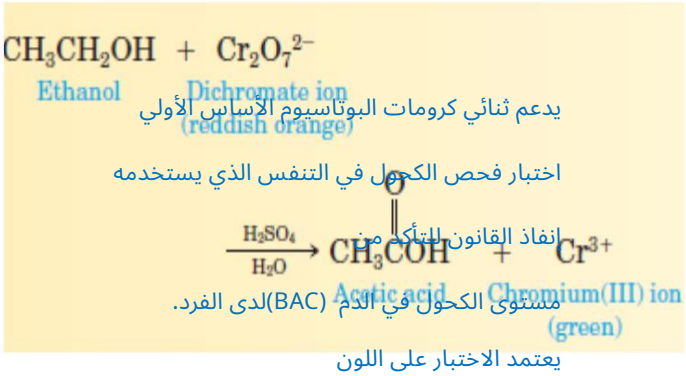


Machine Translated by Google

الكيمياء في الطب

فحص التنفس للكشف عن الكحول

أكسدة الإيثانول إلى حمض الأسيتيك بواسطة



يدعم ثنائي كرومات البوتاسيوم الأساس الأولي

اختبار فحص الكحول في التنفس الذي يستخدمه

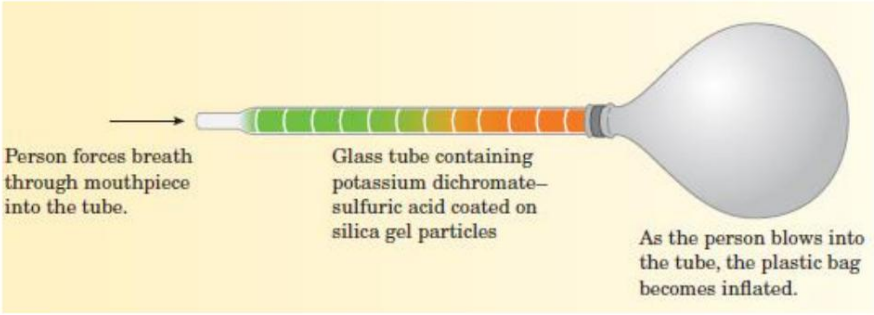
انفاذ القانون للتأكد من

مستوى الكحول في الدم (BAC)لدى الفرد.

يعتمد الاختبار على اللون

التمييز بين أيون ثنائي الكرومات (البرتقالي المحمر) في الكاشف و

أيون الكروم (III)(الأخضر) في المنتج.



يعتمد فحص الكحول في التنفس، في أبسط صوره، على استخدام أنبوب زجاجي مغلق

يحتوي على كاشف ثنائي كرومات البوتاسيوم وحمض الكبريتيك الممتص على هلام السيليكا.

لإجراء الاختبار، يتم قطع طرفي الأنبوب، ويتم تثبيت قطعة الفم على أحد الطرفين،

ويتم وضع الطرف الآخر في عنق الكيس البلاستيكي.

يخضع للاختبار ثم يزفر في القطعة الفموية لتوسيع البلاستيك

شنطة.

عندما يمر بخار الإيثانول المحتوي على النفس عبر الأنبوب، يظهر لون برتقالي محمر

يتم تحويل أيونات ثنائي الكرومات إلى أيونات الكروم الأخضر .(III)

ينشأ الارتباط بين هاتين القراءتين من توازن الهواء

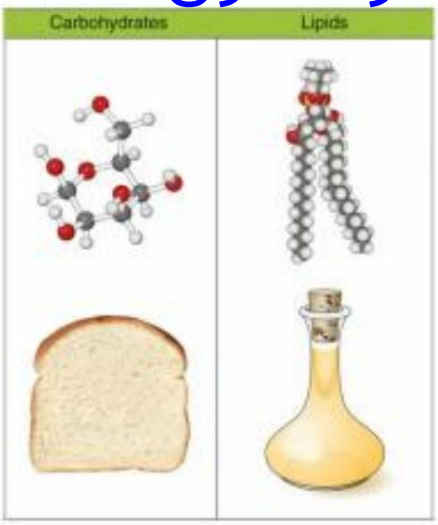
عميقًا داخل الرئتين مع مرور الدم عبر الشرايين الرئوية، وبالتالي إنشاء

التوازن بين مستويات الكحول في الدم والكحول في التنفس.

Machine Translated by Google

الفصل السادس

الكربوهيدرات والدهون



في هذا الفصل سوف تتعرف على:

6.1الكربوهيدرات

6.1.1تصنيف الكربوهيدرات،

6.1.2السكريات الأحادية

6.1.2.1التماثل الفراغي الكيميائي للسكريات الأحادية

6.1.2.2الخصائص الفيزيائية للسكريات الأحادية

6.1.2.3الخصائص الكيميائية للسكريات الأحادية

6.1.3السكريات الثنائية، والسكريات القليلة، والسكريات المتعددة

6.2الدهون

6.2.1الأحماض الدهنية

6.2.2تصنيف الدهون

6.2.2.1الدهون البسيطة

6.2.2.2الدهون المعقدة

6.2.2.3الدهون المشتقة

Machine Translated by Google

6.1.الكربوهيدرات

الكربوهيدرات هي المركبات العضوية الأكثر وفرة في عالم النبات.

إنها تعمل كمخازن للطاقة الكيميائية، مثل الجلوكوز، والنشا، والجليكوجين.

كما أنها مكونات للهياكل الداعمة في النباتات (السليلوز)، وأصداف القشريات (الكيتين)، والأنسجة الضامة في الحيوانات (السكريات المتعددة الحمضية).

الكربوهيدرات هي مكونات أساسية للأحماض النووية (الديوكسي ريبوز في الحمض النووي والريبوز في الحمض النووي الريبوزي).

غالبًا ما يُشار إلى الأعضاء الأكثر بساطة في عائلة الكربوهيدرات باسم السكريات بسبب مذاقها الحلو (اللاتينية: Saccharum، "سكر").

كلمة كربوهيدرات تعني "هيدرات الكربون" وتشتق من الصيغة Cn(H2O)m أمثلة:

-الجلوكوز (سكر الدم): C6(H2O)6 والذي يمكن كتابته على هيئة C6H12O6.
-السكروز (سكر المائدة): C12(H2O)11 والذي يمكن كتابته على هيئة C12H22O11

6.1.1.تصنيف الكربوهيدرات

يتم تصنيف الكربوهيدرات (اعتمادًا على عدد السكريات البسيطة التي تحتوي عليها) إلى:
تحتوي على أربع مجموعات رئيسية:

- السكريات الأحادية: أبسط نوع.
- السكريات الثنائية: تتكون عندما يرتبط سكرين أحاديين معًا .
- السكريات القليلة: (الاسم اليوناني oligos) تتشكل عندما يتم خلط 3-10 من السكريات الأحادية.

مرتبطة ببعضها البعض.

- السكريات المتعددة: (الاسم اليوناني polys) تتكون عندما يتم تحلل العديد من السكريات الأحادية.

(مرتبطة) معًا.

تتكون السكريات الثنائية والسكريات القليلة والسكريات المتعددة من السكريات الأحادية

مرتبطة بروابط جليكوسيدية.

Machine Translated by Google

6.1.2. السكريات الأحادية

-السكريات الأحادية هي أبسط أنواع السكريات.

-السكريات الأحادية لها الصيغة العامة CnH2nOn

تصنيف السكريات الأحادية

يمكن تصنيف السكريات الأحادية حسب عدد ذرات الكربون التي تحتوي عليها

تحتوي جزيئاتها على نوع المجموعة الكربونيلية المرتبطة بها، سواء كانت

هو ألدهيد أو كيتون.

-1التصنيف حسب عدد ذرات الكربون داخل الجزيء:

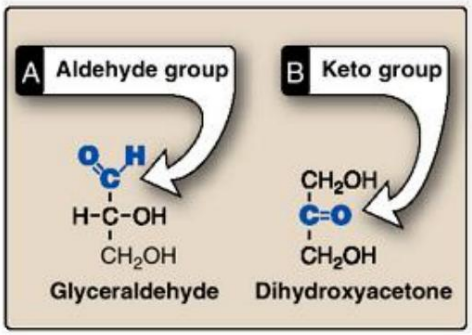
تشير اللاحقة ose-إلى أن الجزيء عبارة عن كربوهيدرات، والبادئات ،tri

تشير الرباعية والخماسية والسداسية إلى عدد ذرات الكربون التي تحتوي عليها.

هكذا:

- تحتوي الثلاثيات على ثلاث ذرات كربون.
- تحتوي التتروس على أربع ذرات كربون.
- تحتوي البنتوزات على خمس ذرات كربون.
- تحتوي الهكسوزات على ست ذرات كربون.

II. التصنيف حسب نوع مجموعة الكربونيل المرتبطة، سواء أكانت ألدهيدًا أم كيتونًا:



الشكل :51الألدوز والكيتوز

أ. تسمى السكريات الأحادية التي تحتوي على مجموعات ألدهيد ألدوسيس أو سكريات ألدو.

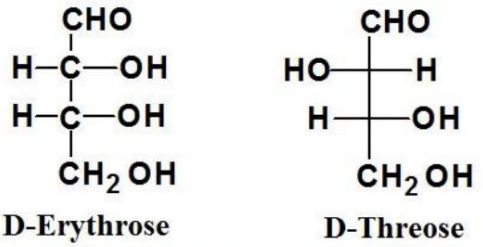
ب. تسمى السكريات الأحادية التي تحتوي على مجموعات الكيتون بالكيتوزات أو سكريات الكيتو.

Machine Translated by Google

تشمل أمثلة الثلاثيات الجلسرين والألدهيد وثنائي هيدروكسي الأسيتون

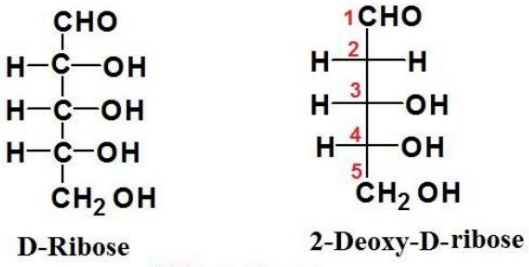
CH2OH ج= أ CH2OH	يعطي تشوه CH2OH
ثنائي هيدروكسي أسيتون (كيتوتريوز)	غليسرالدهيد (ألدوتريوز)

تشمل أمثلة التتروز الإريثروز والثريوز



Aldotetroses

تشمل أمثلة البنتوز الريبوز (سكر الحمض النووي الريبي) و2-ديوكسي ريبوز (سكر الحمض النووي)

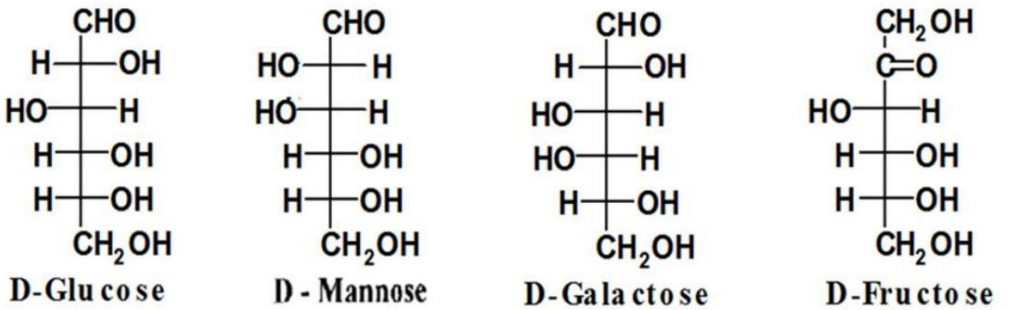


Aldopentoses

تشمل أمثلة الهكسوزات الأكثر وفرة الجلوكوز والمانوز والجلاكتوز،

والفركتوز. لاحظ أن الجلوكوز والمانوز والجلاكتوز هي ألدوهكسوزات، ولكن

الفركتوز هو كيتوهكسوز.



aldohexoses

ketohexose

Machine Translated by Google

6.1.2.1التماثل الفراغي الكيميائي للسكريات الأحادية

هناك فئتان رئيسيتان من المتماكبات:

أولا: المتماكبات الدستورية (المتماكبات البنيوية):

إنها مركبات لها نفس الصيغة الجزيئية ولكن هياكل مختلفة بسبب

للاتصالات المختلفة بين الذرات.

II.المتماكبات الفراغية:

المتماكبات الفراغية هي مركبات ذات هياكل متطابقة (نفس الاتصال)

بين الذرات) ولكن ترتيبات مختلفة للذرات المكونة في الفضاء. أي،

إنهم يختلفون في الكيمياء الفراغية الخاصة بهم.

المتصاوغات الفراغية هي من نوعين:

أ. المتماكبات الهندسية

هي مركبات لها نفس البنية ولكن ترتيبات مختلفة في المكان بسبب

للدوران المقيد حول الرابطة المزدوجة أو الحلقة.

ب. المتماكبات الضوئية:

هي مركبات لها نفس البنية ولكنها تختلف في اتجاه الدوران

من الضوء المستقطب المستوي.

لفهم التماثل البصري، دعونا نتذكر بعض خصائص

ضوء

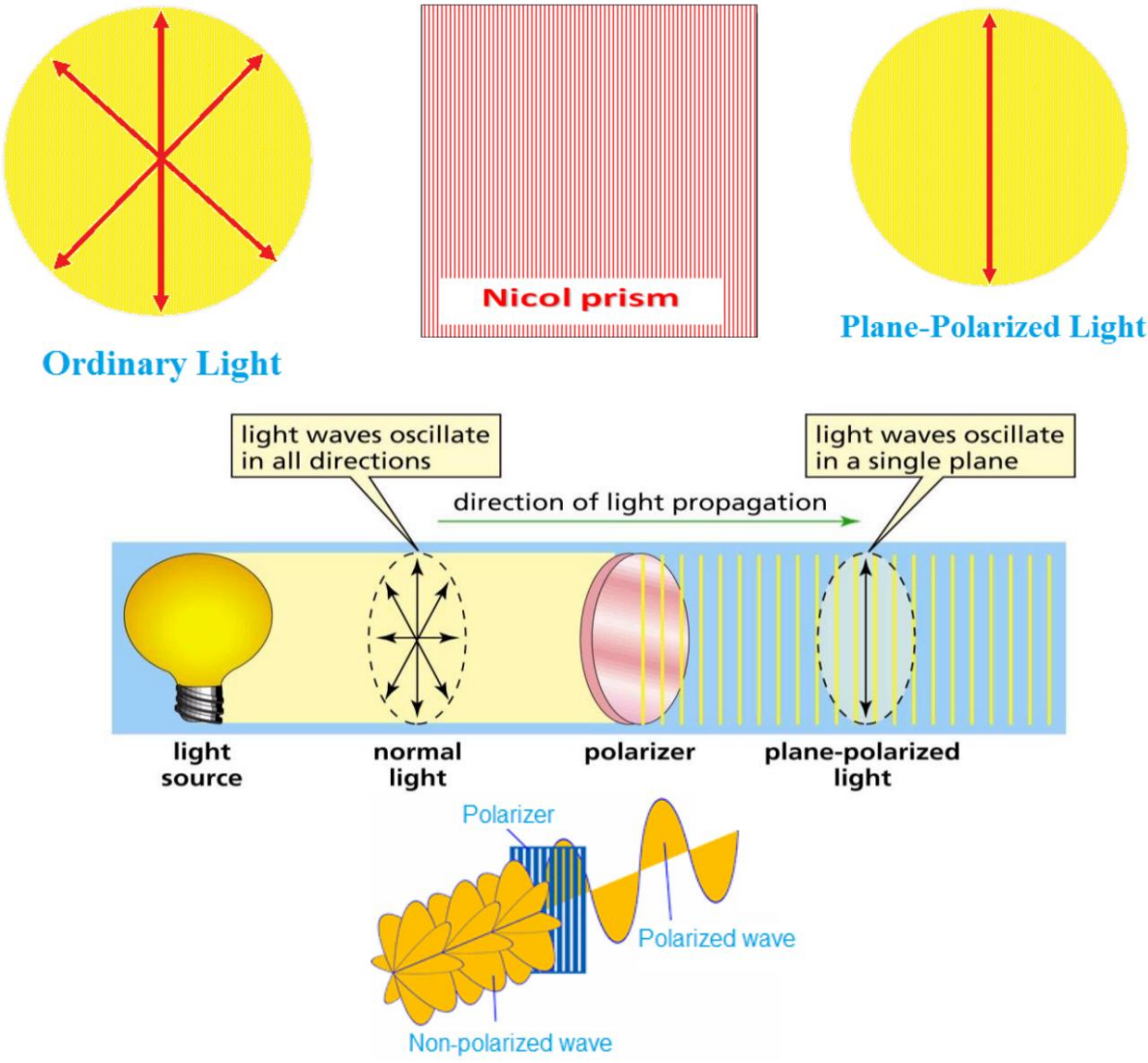
1.يتكون الضوء العادي من العديد من الحزم المهتزة في مستويات مختلفة

2.يتكون الضوء المستقطب المستوي فقط من أشعة تهتز في نفس المستوى.

ملاحظة: يتم الحصول على الضوء المستقطب المستوي عن طريق تمرير الضوء العادي عبر

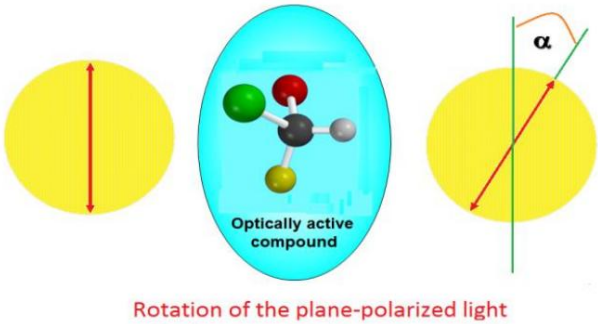
منشور نيكول (وسط مستقطب) بحيث تكون جميع الاهتزازات في نفس المستوى.

Machine Translated by Google



الشكل 52: استقطاب الضوء

يحدث النشاط البصري عندما تدور مادة ما حول مستوى الضوء المستقطب.



الشكل 53: تأثير النشاط البصري على الضوء المستقطب المستوي

Machine Translated by Google

المركبات النشطة بصريًا (كيرالية):

وهي مركبات قادرة على تدوير الضوء المستقطب المستوي.

المركبات غير النشطة بصريًا (غير الكيرالية):

وهي مركبات لا تستطيع تدوير الضوء المستقطب المستوي.

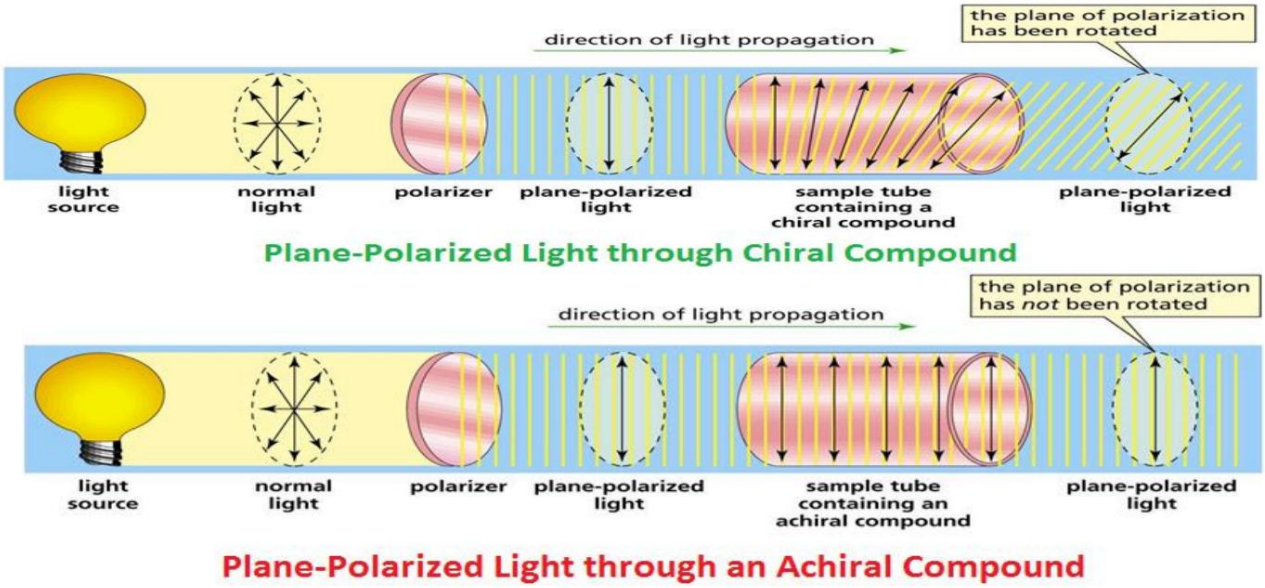
المركب النشط بصريًا يكون إما يمينيًا (+)أو يساريًا (-)

إذا كان دوران الضوء المستقطب المستوي إلى اليمين (في اتجاه عقارب الساعة)،

المادة هي يمينية الدوران (+)

إذا كان دوران الضوء المستقطب المستوي إلى اليسار (عكس اتجاه عقارب الساعة)،

المادة هي رافعة دورانية (-)



الشكل :54دوران الضوء المستقطب المستوي للمركبات الكيرالية والأكيرالية.

Machine Translated by Google

الكيرالية (الجزيئات الكيرالية واللاكيرالية)

ذرة الكربون الكيرالية هي ذرة كربون مهجنة sp3بأربعة

مرفقات مختلفة. يُطلق عليه اسم المركز الكيرالي، المركز المجسم

المركز، أو ببساطة مركز الفراغ.

الميزة الأكثر شيوعًا التي تؤدي إلى الكيرالية في المركبات العضوية هي

وجود ذرات الكربون الكيرالية (أو الكربون غير المتماثل).

بشكل عام، المركب الذي يمتلك:

-لا يوجد كربون كيرالي عادة ما يكون غير كيرالي

-ذرة كربون كيرالية واحدة تكون كيرالية دائمًا

-قد تكون ذرتا كربون كيراليتين أو أكثر كيراليتين أو لاكيراليتين

المتضادات الضوئية (صور مرآوية غير قابلة للتراكب):

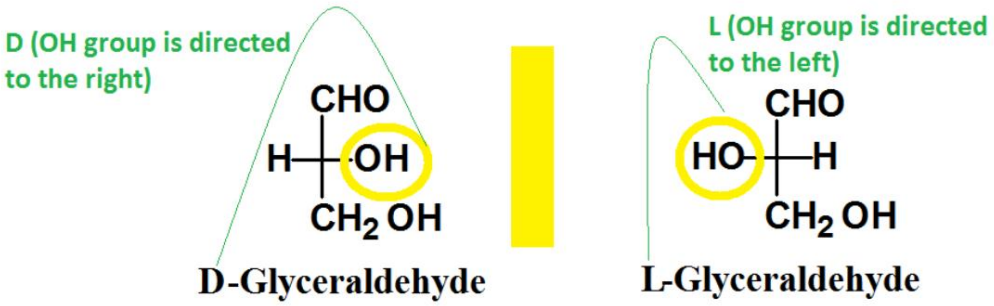
oإن المتضادات الضوئية هي جزيئات وصورتها المرآة عندما لا تكون

قابلة للتركيب. لديهما اتجاهات متعاكسة في الفضاء حول كيراليتهما

المركز(المراكز).

oلديهم نفس الخصائص الكيميائية ولكن التفاعلات معهم مختلفة.

مركبات كيرالية أخرى.

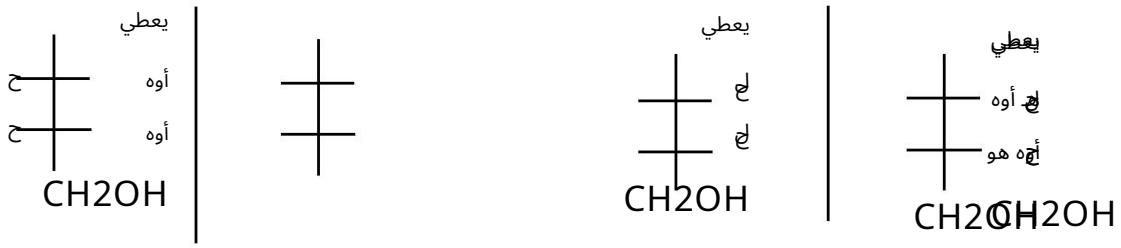


الشكل D-Glyceraldehyde :55وL- Glyceraldehydeكمتضادات ضوئية

Machine Translated by Google

دياستريوميرات:

الدياستيريومرات هي متماكبات ستيريو غير مرآة.



ل- -(+)ثريوز-(-)ثريوز د- -(-)إريثروز ل- -(+)إريثروز

الرابع الثالث الثاني

ملحوظة:

I وII عبارة عن متماثلات ضوئية، III وIV أيضًا عبارة عن متماثلات ضوئية

I وIII وI وIV هي متماكبات مجسمة غير مرآوية، وهي

diastereomers. كما أن II وIII وII وVI عبارة عن diastereomers.

الخصائص الفيزيائية والكيميائية للدياستريومرات مختلفة.

الجدول :12مقارنة بين المتناظرات الفراغية والمتناظرات الفراغية.

دياستريومر	المتضادات الضوئية
.1إنها صورة غير معكوسة متماكبات فراغية .2لديهم بعض التكوينات المتطابقة وبعض التكوينات المعاكسة. .3لديهم خصائص فيزيائية وكيميائية مختلفة.	.1المتماكبات الفراغية غير صور مرآة قابلة للتراكب. .2لديهم تكوينات متعاكسة عند كل ذرة كربون كيرالية مقابلة. .3لديهم نفس الخصائص الجسدية والنفسية. الخصائص الكيميائية، باستثناء الدوران المحدد والتفاعل مع مركبات كيرالية أخرى.

Machine Translated by Google

مستوى التماثل:

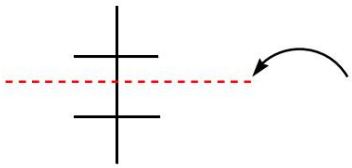
مستوى التناظر هو مستوى وهمي يقسم الجزيء بأكمله إلى قسمين

أنصافٌ تُمثّل صورًا طبق الأصل من المرآة. تفتقر الجزيئات الكيرالية إلى مستوى تماثل،

في حين تمتلك الجزيئات غير الكيميائية مستوى من التماثل.

أي جزيء له مستوى تماثل يكون غير كايرالي، حتى لو كان يمتلك كايرالية

المراكز.



إريثريتول

المركبات المتوسطة:

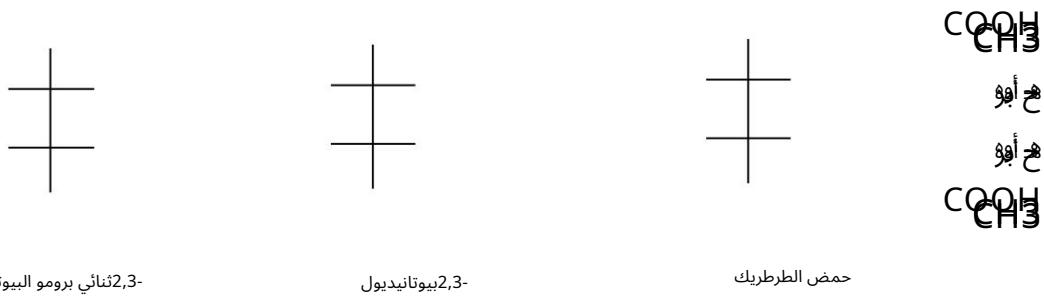
وهو مركب غير كيرالي يمتلك مراكز كيرالية وبسبب احتوائه على

مستوى التناظر، فهو غير نشط بصريًا عن طريق التعويض الداخلي.

الإريثريتول مثال على المركبات المتوسطة. على الرغم من احتوائه على مركزين كيراليين؛

الإريثريتول هو مادة غير كيميائية لأنه يمتلك مستوى من التماثل.

وتظهر أمثلة أخرى للمركبات المتوسطة في الشكل أدناه:



حمض الطرطريك -2,3بيوتانيديول -2,3ثنائي بروموم البيوتان

ملاحظة: المركبات المتوسطة لها مستوى تماثل. النصف العلوي من الجزيء هو

صورة طبق الأصل من النصف السفلي.

Machine Translated by Google

خليط راسيم (+)أو (ديسيلتر)

إنه خليط متساوي المولات (خليط 1:1من كلا المتماثلين الضوئيين وهو قابل للانعكاس بصريًا

غير نشطة عن طريق التعويض الخارجي.

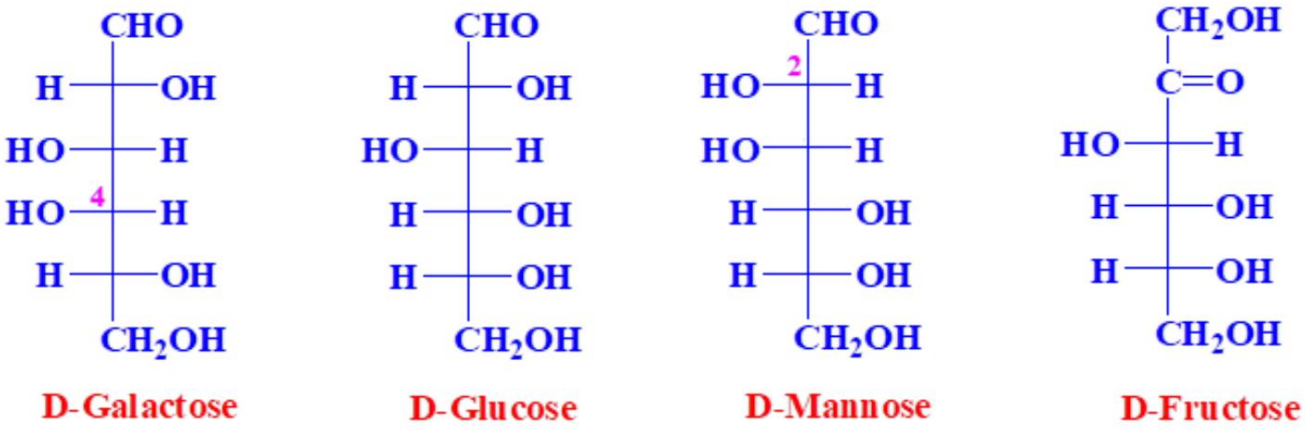
الأبيمرات:

سكرين أحاديين يختلفان فقط في التكوين حول واحد محدد

تسمى ذرات الكربون بالمركبات المتشابهة.

-Dجلوكوز و -Dمانوز عبارة عن جزيئات مترابطة فيما يتعلق بذرة الكربون -D 2.

الجلوكوز وD- الجلاكتوز عبارة عن جزيئات مترابطة فيما يتعلق بذرة الكربون .4



D-galactoseو D-mannoseعبارة عن ثنائيات فراغية، ولكن ليسا ثنائيات فراغية، لأنهما

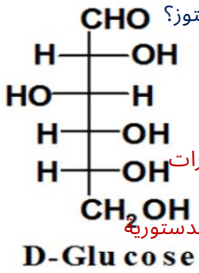
تختلف في تكوين ذرتي الكربون الكيراليتين: الكربون 2والكربون .4

لذا، فإن جميع الجزيئات المتشابهة هي جزيئات متشابهة فراغيا، ولكن ليس كل الجزيئات المتشابهة فراغيا هي جزيئات متشابهة فراغيا.

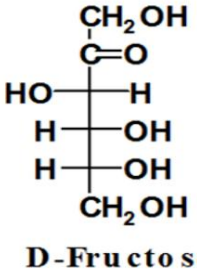
Machine Translated by Google

أسئلة تدريبية:

.1أي مما يلي يمثل العلاقة الكيميائية بين -D الجلوكوز و د-فركتوز؟



D-Glucose



D-Fructose

أ. الأبيمرات

ب. الدياستريومرات

ج. المتماكبات الدستورية

د. المتضادات الضوئية

.2أي مما يلي هو إبيمر C-2 لـ -Dجلوكوز؟

1.

يعطي
هو هـ
هو هـ
هو هـ
هـ أوه
CH2OH
د-تالوز

يعطي
هـ أوه
هو هـ
هو هـ
هـ أوه
CH2OH
د-جالاكتوز

يعطي
هـ أوه
هـ أوه
هـ أوه
هـ أوه
CH2OH
د-ألوز

يعطي
هو هـ
هو هـ
هـ أوه
هـ أوه
CH2OH
د-مانوز

أ. د- مانوز

ب. د- ألوز ج. د- جلاكتوز

د. د- تالوز

.

الكربون الأنيومري:

المركز الكيرالي الجديد الذي تم إنشاؤه بسبب تكوين أحادي السكاريد الحلقي هو

يُطلق عليه اسم الكربون الأنيومري.

الأنومرات:

السكريات الأحادية التي تختلف في تكوين ذرات الكربون الأنيومرية الخاصة بها هي

تُسمى هذه الجزيئات بالأنومرات، وتُسمى ألفا (α)أو بيتا .(β)

Machine Translated by Google

توقعات هاورث للسكريات الأحادية:

يتم تمثيل نصف الأسيتالات المكونة من خمسة وستة أعضاء على شكل خماسيات أو سداسيات مستوية

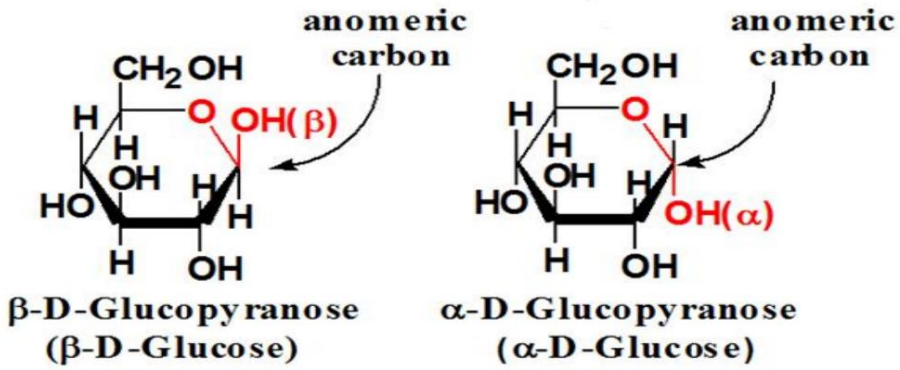
يُنظر إليها من خلال الحافة. تُكتب عادةً مع الكربون الأنيومري على

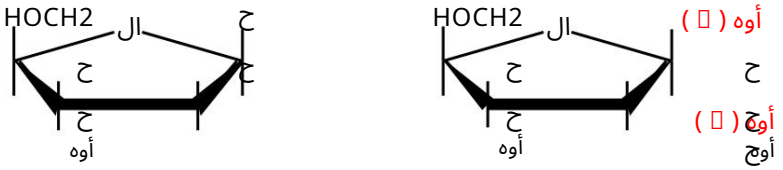
اليمين والأكسجين النصفي على اليمين الخلفي.

يشير التعيين β إلى أن OH-على الكربون الأنيومري هو سيس للطرف

CH2OH-(أي فوق المستوى)، بينما α تعني أنها متحولة إلى الطرفية -

CH2OH(أي، أسفل المستوى).



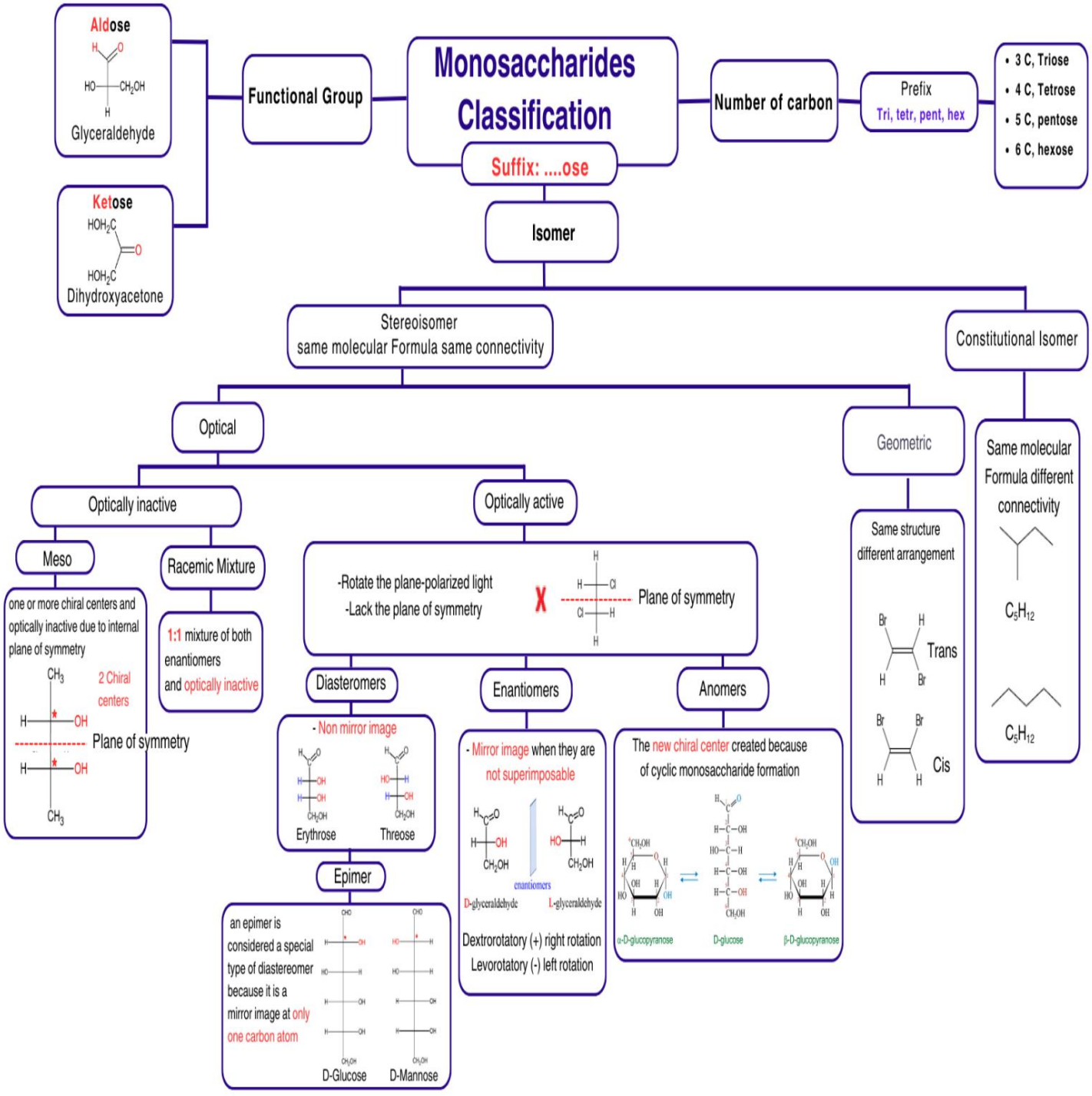


-2-ديوكسي-د-ريبوفورانوز)-D-(β-ريبوفورانوز)-2-(β

ديوكسي-د-ريبوز)

Machine Translated by Google

ملخص



بقلم الدكتورة زينب المبارك، -BMCالدمام

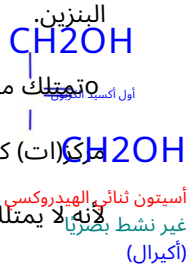
Machine Translated by Google

6.1.2.2الخصائص الفيزيائية للسكريات الأحادية

- oالسكريات الأحادية هي عبارة عن مواد صلبة بلورية عديمة اللون.
- oلديهم رابطة هيدروجينية قوية بسبب مجموعات OHالقطبية الخاصة بهم

جميع السكريات الأحادية قابلة للذوبان في الماء بشكل كبير، وهي قابلة للذوبان بشكل طفيف في الإيثانول وهي غير قابلة للذوبان في المذيبات غير القطبية مثل ثنائي إيثيل الأثير و البنزين.

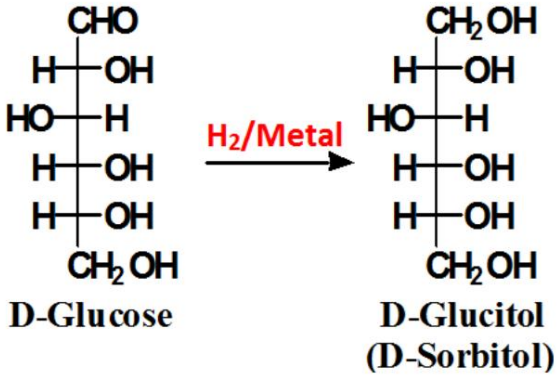
- oتمتلك معظم السكريات الأحادية نشاطًا بصريًا لأنها تحتوي على مركز(ات) كيرالية. ثنائي هيدروكسي أسيتون غير كيرالي وغير نشط بصريًا لأنه لا يمتلك أي مراكز كيرالية.



6.1.2.3.الخواص الكيميائية للسكريات الأحادية

أ. الاختزال إلى ألدتول (ألدهيد كحول)

يمكن اختزال مجموعة الكاربونيل في السكريات الأحادية إلى مجموعة هيدروكسيل عن طريق الاختزال التحفيزي (H2/Metal)أو بوروهيدريد الصوديوم .(NaBH4)



ب. أكسدة السكريات الأحادية:

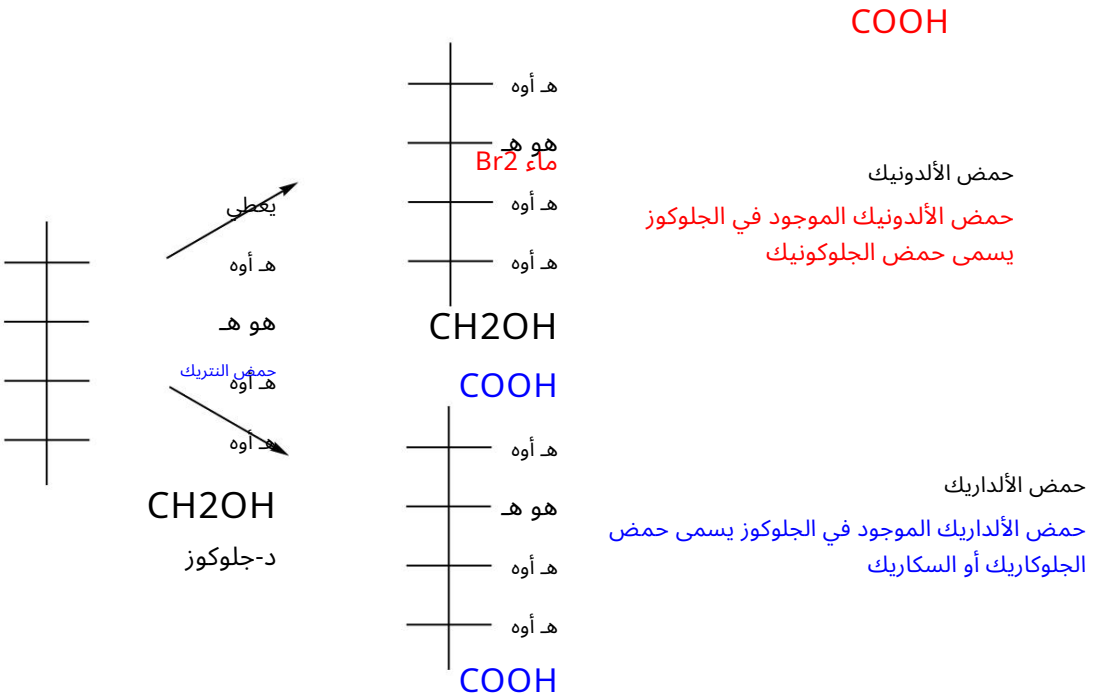
يمكن أن تتم الأكسدة بعدة طرق.

Machine Translated by Google

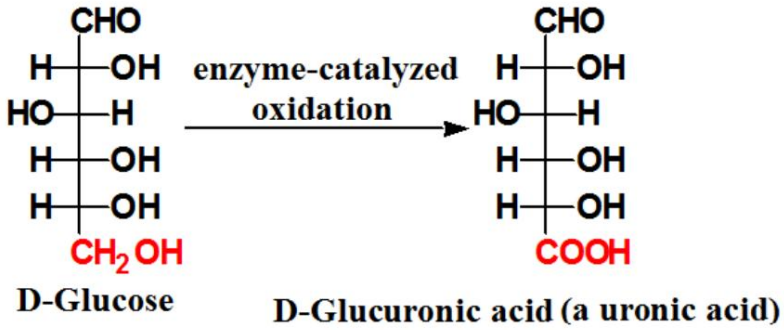
1. ماء البروم يؤكسد الألدوزات (وليس الكيتوزات) إلى أحماض أحادية الكربوكسيل

(أحماض الألدونيك).

2. حمض النيتريك يؤكسد الألدوزات إلى أحماض ثنائية الكربوكسيل (أحماض الألداريك).



3. أكسدة الهيدروكسيل الطرفي المحفزة بالإنزيم إلى حمض الكربوكسيل (حمض اليوريك)



Machine Translated by Google

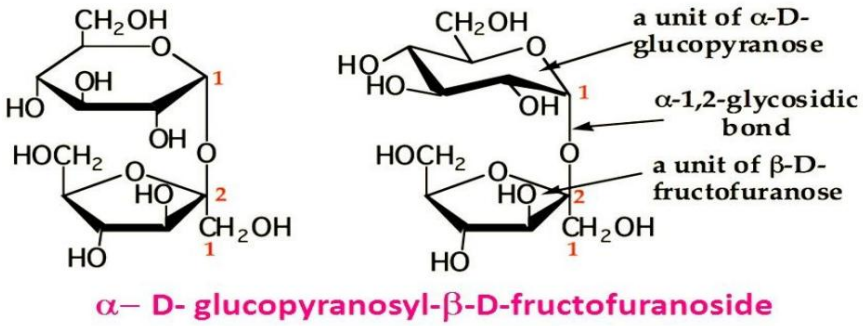
6.1.3السكريات الثنائية، والسكريات القليلة، والسكريات المتعددة

السكريات الثنائية:

السكروز (سكر المائدة)

يتم الحصول على سكر المائدة من عصير قصب السكر وبنجر السكر.

يتكون السكروز من وحدتين أحاديتي السكاريد. إحداهما ألفا-دي-جلوكوز، والأخرى بيتا-دي-فركتوز. ترتبط الوحدتان معًا عبر ذرات الكربون الأنيومرية بواسطة رابطة ألفا-1،2-جليكوسيدية.

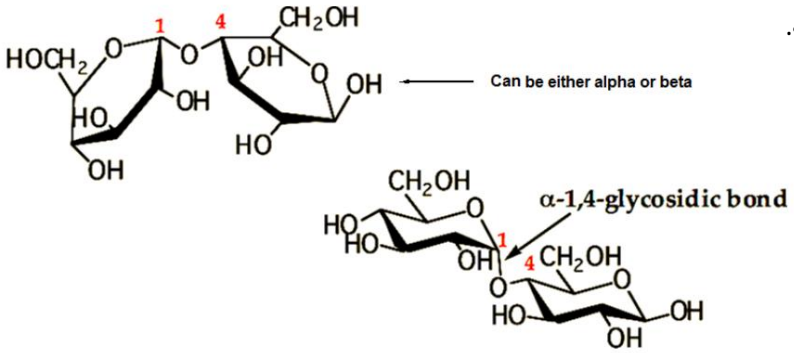


α– D- glucopyranosyl-β-D-fructofuranoside

المالتوز (من الشعير، عصير الشعير المنبت)

وهو عبارة عن ثنائي سكر مختزل يتكون من وحدتين من الجلوكوز متصلتين برابط α-1,4-

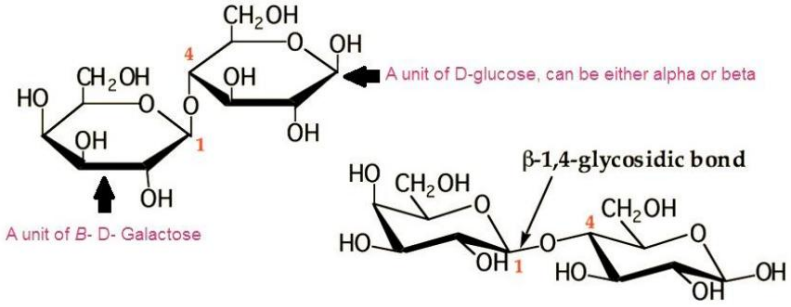
رابطة جليكوسيدية.



اللاكتوز (سكر الحليب)

اللاكتوز هو ثنائي السكاريد المختزل يتكون من وحدة من β-D-جالاكتوز ووحدة D-

وحدة الجلوكوز مرتبطة ببعضها البعض بواسطة رابطة β-1,4-جليكوسيدية.



Machine Translated by Google

السكريات القليلة

oالسكريات القليلة هي بوليمرات مكونة من 3إلى 10وحدات سكرية أحادية مرتبطة ببعضها البعض بواسطة

رابطة جليكوسيدية.

oأنها ليست مصدرًا مهمًا للكربوهيدرات في النظام الغذائي للإنسان

معظمها غير قابلة للهضم.

oإنها موجودة كمكون للعديد من أنواع الجليكوليبيدات و

جليكوبروتينات.

السكريات الثلاثة الشائعة هي الدكسترين، والرافينوز، والمالتوتريوز.

الدكسترين: الدكسترين هو عبارة عن سكريات قليلة التعدد يتم إنتاجها عن طريق التحلل المائي

من النشا أو الجليكوجين ويتكون من وحدات الجلوكوز.

الرافينوز: هو عبارة عن سكر ثلاثي يوجد في العديد من النباتات ويتكون من:

من الجلاكتوز والجلوكوز والفركتوز. يوجد الرافينوز في الفاصوليا والملفوف،

إلخ.

مالتوتريوز: يتكون من ثلاثي السكاريد من الجلوكوز.

السكريات المتعددة

تتكون السكريات المتعددة من عدد كبير من وحدات السكريات الأحادية المرتبطة ببعضها البعض

معًا بواسطة روابط جليكوسيدية. السكريات المتعددة المهمة (تتكون جميعها من

وحدات الجلوكوز هي النشا والجليكوجين والسليلوز .

النشا

النشا هو شكل تخزين الطاقة من الكربوهيدرات في النباتات. ال

النشا أو النشا هو عبارة عن كربوهيدرات بوليمرية تتكون من عدد كبير من ال

من وحدات الجلوكوز المرتبطة بروابط جليكوسيدية.

oاعتمادًا على النبات، يحتوي النشا عمومًا على 15إلى 20%أميلوز و08 إلى

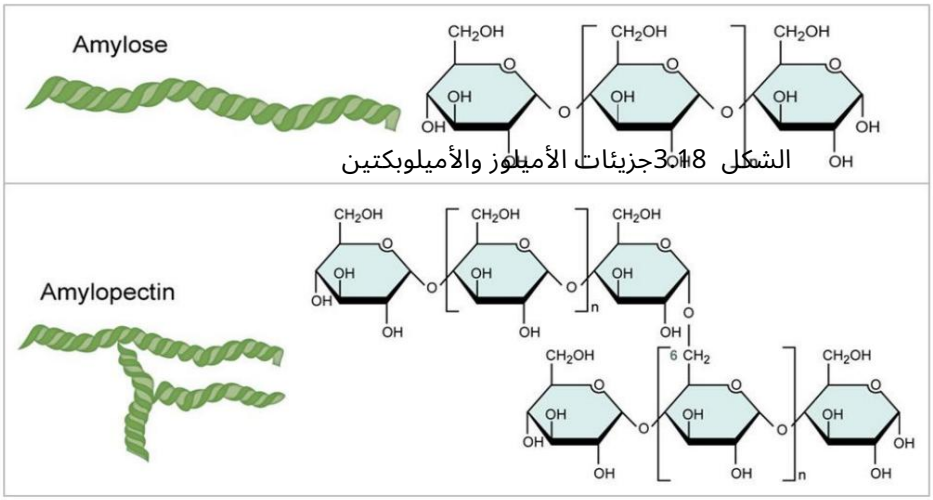
٨٥٪أميلوبكتين بالوزن. تحلل مائي كامل لكل من الأميلوز و

الأميلوبكتين يعطي فقط الجلوكوز .D

Machine Translated by Google

الجدول :13مقارنة بين الأميلوز والأميلوبكتين.

أميلوبكتين	أميلوز
80-85%من مكونات النشا	15-20%من مكونات النشا
بوليمر متفرع السلسلة من α-D-جلوكوز	بوليمر سلسلة مستقيمة من α-D-الجلوكوز
•روابط α-1,4-جلوكوزيدية داخل الفروع •روابط α-1,6-جلوكوزيدية عند التفرع نقاط	ترتبط وحدات الجلوكوز عن طريق روابط ألفا-1،4-جلوكوزيدية



الشكل 3-18جزيئات الأميلوز والأميلوبكتين

الشكل :56الفرق في البنية بين الأميلوز والأميلوبكتين

الجليكوجين:

- الجليكوجين هو شكل تخزين الطاقة من الكربوهيدرات في الحيوانات.
- يتواجد بشكل رئيسي في العضلات الهيكلية والكبد.
- يؤدي التحلل المائي الكامل للجليكوجين إلى إنتاج الجلوكوز.
  - مثل الأميلوبكتين، فهو عبارة عن عديد السكاريد المتفرع يحتوي على وحدات الجلوكوز

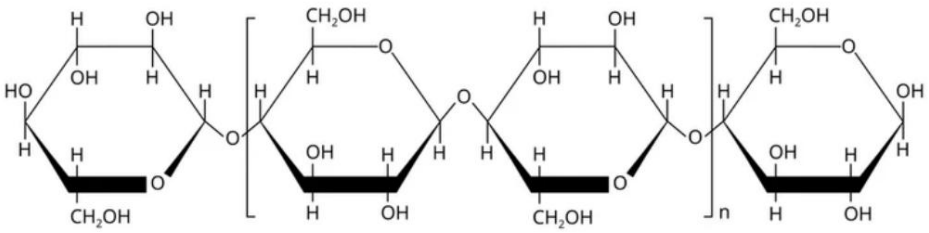
متصلة بروابط -1,4-و -1,6-جليكوسيدية. التحلل المائي الكامل لـ

الجليكوجين يعطي الجلوكوز .D

Machine Translated by Google

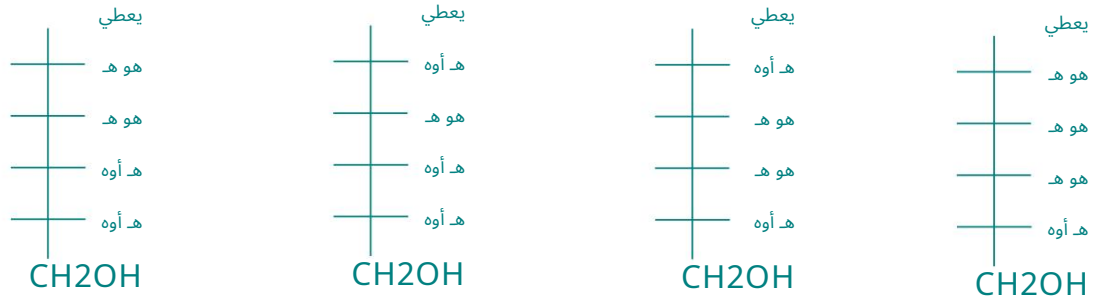
السليلوز:

يُشكل السليلوز الجزء الرئيسي من جدار الخلايا النباتية. ويتكوّن من وحدات جلوكوز مرتبطة بروابط بيتا-1، -4غليكوزيدية. السليلوز غير قابل للذوبان في الماء. ويُعد وجوده في النظام الغذائي مهمًا لأنه يُحفّز انقباضات الأمعاء ويمنع الإمساك.



أسئلة تدريبية .1فيما يتعلق بالتفاعل مع HNO3المركز، أي من الألدوزات التالية يمكن أن:

الحصول على حمض الألداريك غير النشط بصريا؟



أ. د- مانوز

ب. د- الجلوكوز

ج. د- الجلاكتوز

د. د- تالوز

.2فيما يتعلق بالسكريات الموضحة أدناه، أجب عن الأسئلة التالية: CH2OH



Machine Translated by Google

أ. ما هو السكر الذي يعتبر ألدوبنتوز؟

ب. ما هي السكريات الأحادية التي تعتبر إيبمرات C2؟

ج. ما هي السكريات الأحادية التي تعتبر جزيئات C4؟

د. ما هو السكر الذي يعتبر كيتوهكسوز؟

هـ. ما هي السكريات التي تعتبر ألدوهكسوز؟

و. أي نوع من السكر يمكن أن يُنتج ألدتول غير نشط بصريًا عند اختزاله بواسطة NaBH4؟

ج. ما هو السكر الأحادي الذي يشكل سكر الحمض النووي الريبوزي؟

ح. ما هي السكريات الأحادية التي تعتبر متزامرات دستورية؟

س. ما هي العلاقة الكيميائية بين α-D-جلوكوز وβ-D-جلوكوز؟

ج. ما هي العلاقة الكيميائية بين الجلوكوز D والجلوكوز L؟

ك. ما هي العلاقة الكيميائية بين D-جلوكوز وD-جالاكتوز؟

ل. ما هي العلاقة الكيميائية بين D-glucose وD-mannose؟

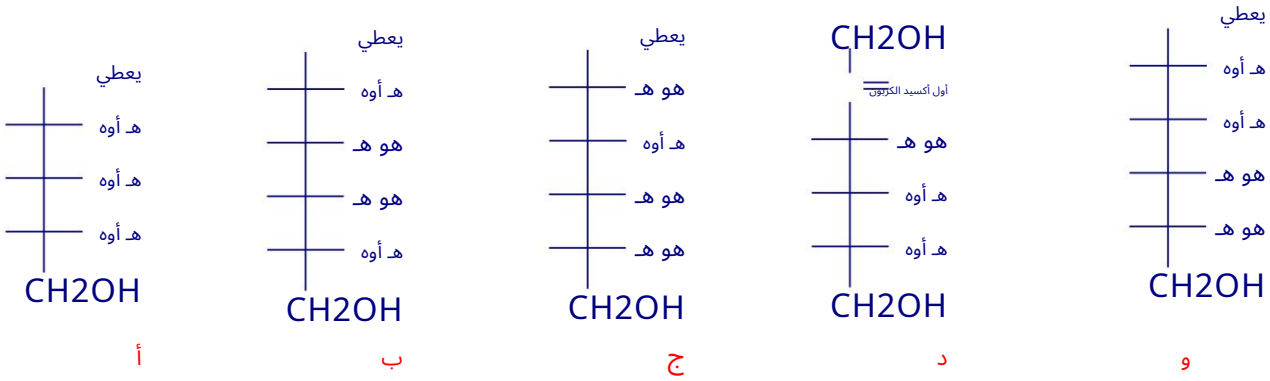
م. ما هي العلاقة الكيميائية بين د-جالاكتوز ود-مانوز؟

٣. أيٌّ مما يلي يُعدّ كيتوزًا؟ أ. د- مانوز ب. د- جلوكوز ج. د- جالاكتوز د. د- فركتوز

٤. ما الصيغة العامة للسكريات الأحادية؟ أ. CnH2nOn ب. CnH2n ج. Cn(H2O)n-1 د. CnHnOn

5. أي من المركبات التالية هي أحاديات السكاريد، D وأيها هي أحاديات السكاريد L؟

Machine Translated by Google



6.أي من الجزيئات التالية يشكل حلقة فورانوز أثناء التحليق؟

أ. جلوكوز ب. مانوز ج.

ريبوز د. جلاكتوز

7.أي مما يلي يمثل الفرق بين الأشكال المستقيمة من الجلوكوز والفركتوز؟ أ. وحدات عدم التشبع ب. عدد ذرات الكربون ج. عدد مجموعات الهيدروكسيل د. نوع المجموعة الوظيفية للكربونيل 8.ما ناتج اختزال المانوز بواسطة NaBH4؟ هـ. مانيتول (ألديتول) و. حمض الماناريك (حمض ألداريك) ز. حمض المانونيك (حمض ألدونيك) ح. مانوسامين 9.أي مما يلي يصف المركب عندما يدور الضوء المستقطب المستوي إلى اليمين (مع عقارب الساعة)؟ أ. دكستروتري d)أو (+ب. ليفوروتري l)أو (-ج. خليط راسيم dl]أو [(+)د. مركب وزيم

—

9.أي مما يلي غير نشط بصريًا عن طريق التعويض الخارجي؟

أ. مركب يمين الدوران d)أو (+ب. مركب يسار الدوران l)أو (-ج. خليط راسيمي dl]أو [(+)د. مركب متوسط

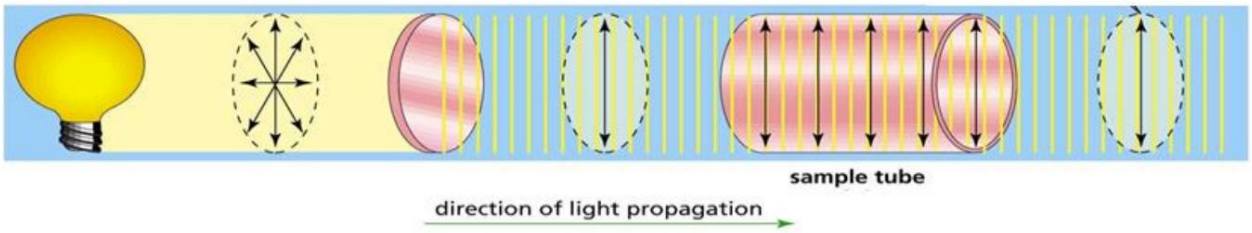
—

Machine Translated by Google

.10أيٌّ مما يلي غير نشط ضوئيًا بالتعويض الداخلي؟ أ. مركب يمين الدوران d)أو (+ب. مركب يسار الدوران l)أو (-ج. خليط راسيمي dl]
أو [(+)د. مركب وزيم

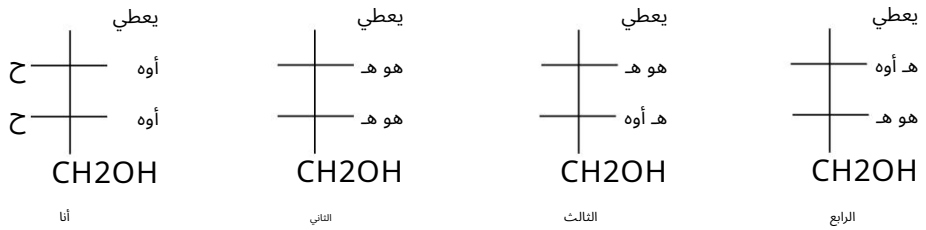
—

.12فيما يتعلق بالشكل الموضح أدناه، توقع محتوى أنبوب العينة:



أ. يحتوي أنبوب العينة على مركب لاكيميائي. ب. يحتوي أنبوب العينة على مركب ليفي الدوران. ج. يحتوي أنبوب العينة على مركب يمين الدوران. د. يحتوي أنبوب العينة على خليط غير متساوٍ من كلا المتماثلين الضوئيين.

.13أوجد العلاقة الفراغية بين المتماكبات الفراغية الموضحة أدناه:



ب. I/IIو III/IVعبارة عن متماثلات ضوئية.
II/III، I/IV، II/IIIو II/IVهي جزيئات فراغية.

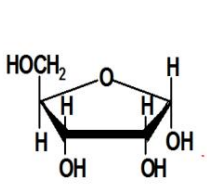
د. I/IIو III/IVهي جزيئات فراغية.
II/III، I/IV، II/IIIو II/IVهي متماثلات ضوئية.

أ. Iو IIهما نفس المركب IIIو IVهما ثنائيات الفراغ.

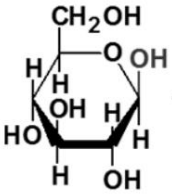
ج. I، II، III، VIهي نفس المركب.

Machine Translated by Google

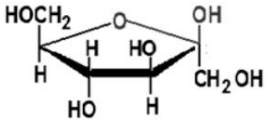
14.أي مما يلي هو سكر ألفا؟



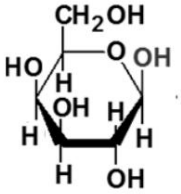
أ



ب



ج



د

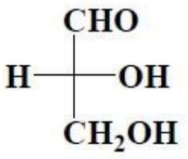
15.أين يتواجد الجليكوجين بشكل رئيسي في الجسم؟

أ. الدماغ والقلب

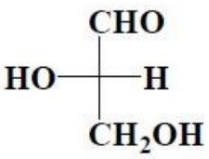
ب. العضلات الهيكلية والكبد

ج. العضلات الهيكلية والكلى د. الطحال والكلى

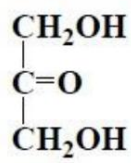
16.أي من المركبات التالية غير نشط بصريًا؟



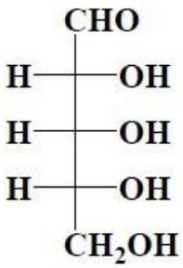
D-Glyceraldehyde



L-Glyceraldehyde



Dihydroxyacetone



D-Ribose

أ. د-جليسيرالدهيد

ب. -اغليسرالدهيد

ج. ثنائي هيدروكسي أسيتون

د. د-ريبوز

17.أي مما يلي يصف السكريات الأحادية التي تدير مستوى الضوء المستقطب إلى اليسار؟

أ. ليفوروتوراتوري

ب. يمينية الدوران

ج. خليط راسيميّ

د. غير نشط بصريًا

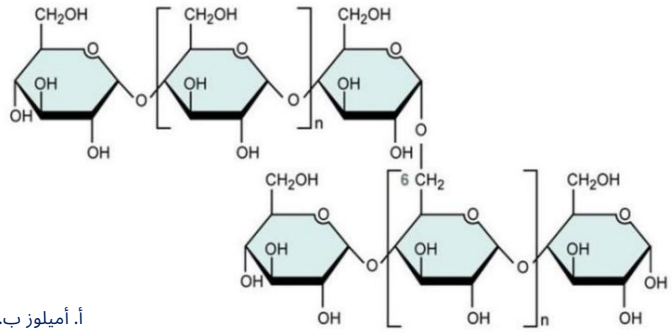
Machine Translated by Google

18. أي مما يلي هو اللبنة الأساسية للسليلوز؟

أ. ألفا-د-الجلوكوز ب. β-D-الجلوكوز ج. ألفا-د-جالاكتوز د. ألفا-د-ريبوز

19. أي مما يلي هو الوحدة المونومرية للنشا؟

أ. ألفا-دي-جلوكوز ب. بيتا-دي-جلوكوز ج. ألفا-دي-جالاكتوز د. ألفا-دي-ريبوز 20. أي مما يلي يطابق البنية الموضحة أدناه؟



أ. أميلوز ب. أميلوبكتين ج. سليلوز

د. داء المالتوتريوز

21. أي مما يلي صحيح بشأن الأميلوز؟ أ. يُمثل ٢٠-١٥٪ من مكونات النشا. ب. له بنية سلسلة متفرعة.

ج. هو بوليمر بيتا-دي-جلوكوز. د. يمتلك رابطًا ألفا-1،6-جلوكوزيديًا. 22. أيٌّ مما يلي يُعدّ عديد سكاريد؟ أ. رافينوز

ب. دكسترين ج. مالتوتريوز د. نشا

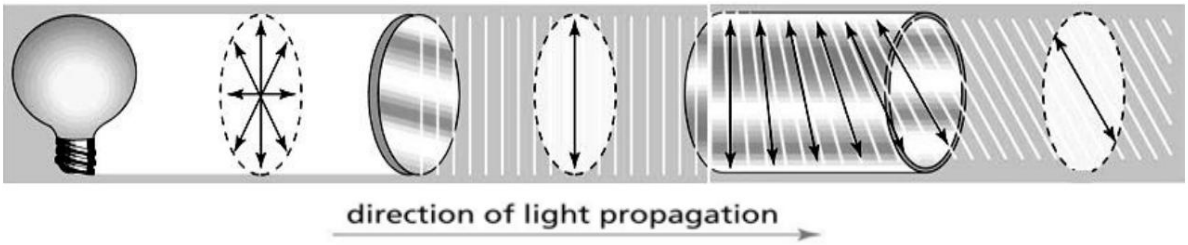
Machine Translated by Google

.23كم عدد وحدات السكريات الأحادية في السكريات القليلة التعدد؟ أ. 3-10

ب. 2-1ج. 20-40

د. 100

.24فيما يتعلق بالشكل الموضح أدناه، استنتج محتوى أنبوب العينة:



أ. أنبوب العينة فارغ. ب. يحتوي أنبوب العينة على مركب لا كايرالي. ج. يحتوي أنبوب العينة على مركب ليفي الدوران. د. يحتوي أنبوب العينة على مركب يمين الدوران.

.25أيٌّ مما يلي مركب غير نشط ضوئيًا ذو مراكز كايرالية؟

أ. خليط راسيميّ

ب. المتماثل الضوئي

ج. مركب وزيمد. مركب كيرالي .26تُسمى ذرة الكربون المرتبطة بأربع مجموعات مختلفة: أ. كربون لاكيرالي ب. كربون رباعي ج.

كربون كيرالي

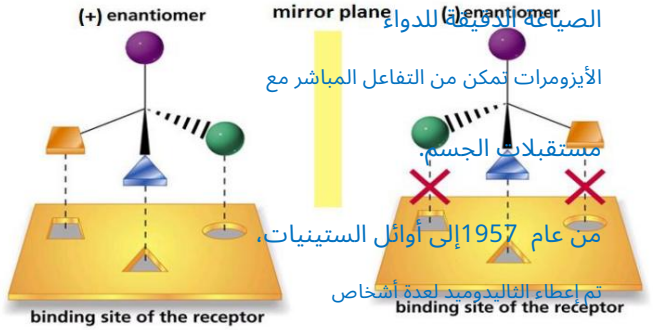
د. كربون sp2

Machine Translated by Google

الكيمياء في الطب

1.(الثاليدوميد) أهمية التماثل في المجال الطبي

الصياغة الدقيقة للدواء



الأيزومرات تمكن من التفاعل المباشر مع

مستقبلات الجسم.

من عام 1957إلى أوائل الستينيات،

تم إعطاء الثاليدوميد لعدة أشخاص

النساء الحوامل عالميًا لتخفيف غثيان الصباح. ثاليدوميد (+)

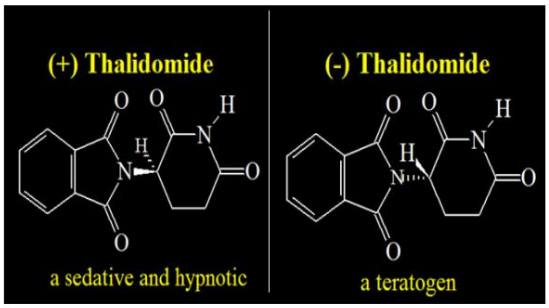
إن الإينانتيومر مفيد (مهدئ ومنوم)، في حين أن الإينانتيومر (-)مفيد

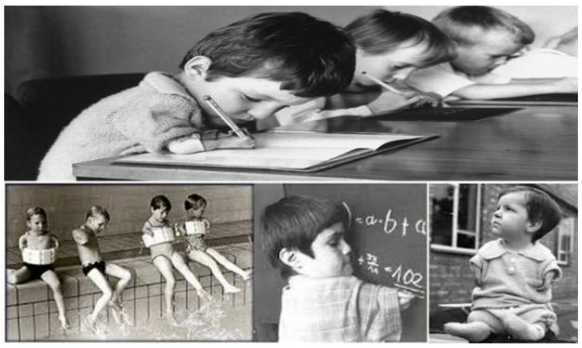
ضار (مسبب للتشوهات).

تم سحب الدواء في أوائل الستينيات بسبب محتواه من (-)

ثاليدوميد، الذي أدى إلى تشوهات خلقية أو فقدان الأطراف في

الأطفال الذين تناولت أمهاتهم الدواء أثناء الحمل المبكر.





2.(حمض -Dالجلوكورونيك) مشتق من الكربوهيدرات لإزالة السمية

يستخدم الجسم حمض D-Glucuronicلإزالة السموم من الهيدروكسيل الخارجي.

تحتوي على مواد، بما في ذلك الفينولات و

الكحول. على سبيل المثال، المخدر الوريدي

بروبوفول



Machine Translated by Google

6.2.الدهون

مقدمة

الدهون، Geek lipas)أي "الدهون") هي مجموعة كبيرة ومتنوعة من المركبات العضوية الطبيعية ذات التنوع البنيوي الكبير، وترتبط فقط بذوبانها في المذيبات العضوية غير القطبية (مثل الأثير والكلوروفورم والبنزين) وعدم ذوبانها بشكل عام في الماء. تُعد الدهون أكثر أشكال الطاقة المخزنة كفاءةً في جسم الإنسان، حيث توفر طاقةً أكبر من الكربوهيدرات والبروتينات.

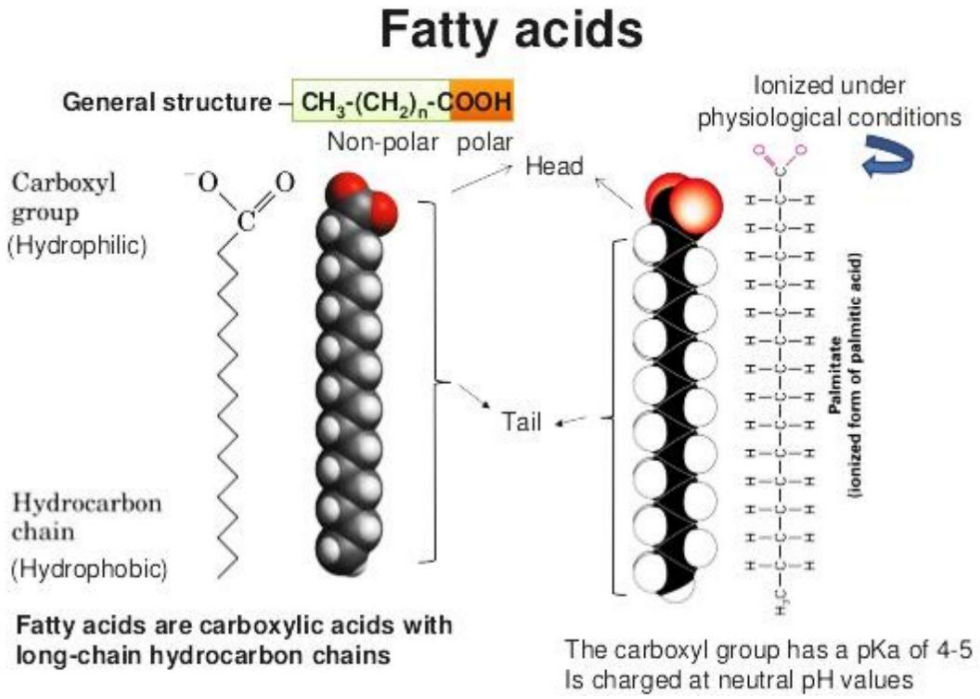
6.2.1.الأحماض الدهنية

-يتكون الحمض الدهني من مجموعة كربوكسيل عند الرأس القطبي ومجموعة طويلة سلسلة هيدروكربونية في الذيل غير القطبي.

-التركيب العام: CH3-(CH2)n COOH

-يحتوي الحمض الدهني الموجود في النظام الحي عادةً على عدد زوجي من ذرات الكربون في سلسلة هيدروكربونية غير متفرعة.

-الأحماض الدهنية هي مركبات أمفيباتية لأن المجموعة الكربوكسيلية محبة للماء وذيل الهيدروكربون كاره للماء.



الشكل :57المكونات المحبة للماء والكارهة للماء للأحماض الدهنية.

Machine Translated by Google

تصنيف الأحماض الدهنية:

1. مشبعة (جميع الروابط بين ذرات الكربون هي روابط أحادية)

2. غير مشبعة (تحتوي على رابطة مزدوجة واحدة أو أكثر في سلسلة الهيدروكربون).

يمكن تقسيم الأحماض الدهنية غير المشبعة إلى:

2.1. تحتوي الأحماض الدهنية الأحادية غير المشبعة على رابطة مزدوجة واحدة.

2.2. تحتوي الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة على أكثر من رابطة مزدوجة.

تأثير عدم التشبع على نقطة الانصهار

تحتوي الدهون الصلبة في الغالب على أحماض دهنية مشبعة ولها نقاط انصهار أعلى ،

في حين تحتوي الزيوت السائلة على كميات كبيرة من الأحماض الدهنية غير المشبعة و

لها نقاط انصهار أقل .

الأحماض الدهنية الأساسية:

الأحماض الدهنية الأساسية هي أحماض دهنية متعددة غير مشبعة تحتوي على 18 ذرة كربون

يحتاجها الجسم، ولكن الجسم لا يستطيع تصنيعها من المواد الأولية؛

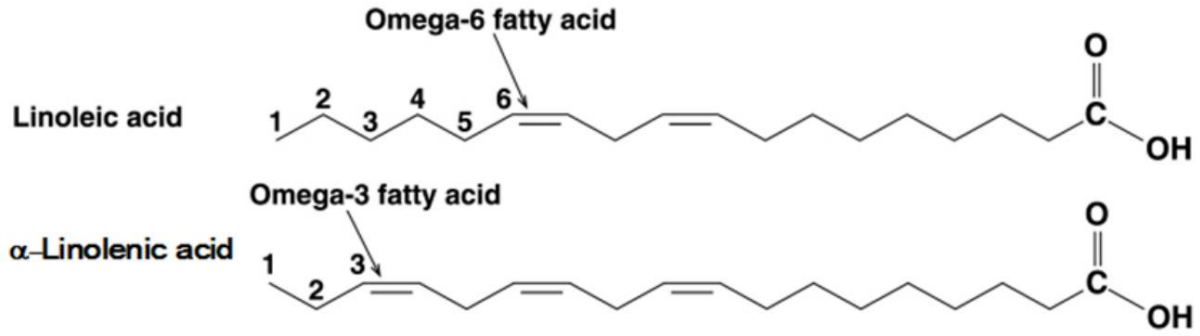
لذلك، يجب استهلاكها كجزء من النظام الغذائي.

يمكن لجسم الإنسان تصنيع جميع الأحماض الدهنية باستثناء اثنين: حمض ألفا لينولينيك

(حمض دهني أوميغا 3) وحمض اللينوليك (حمض دهني أوميغا 6). هذان الحمضان

تسمى الأحماض الدهنية بالأحماض الدهنية الأساسية.

الأحماض الدهنية الأساسية موزعة في النباتات وزيوت الأسماك.



Machine Translated by Google

6.2.2.تصنيف الدهون

يتم تصنيف الدهون إلى ثلاث فئات: بسيطة، ومركبة (معقدة)، ومشتقة

6.2.2.1.الدهون البسيطة

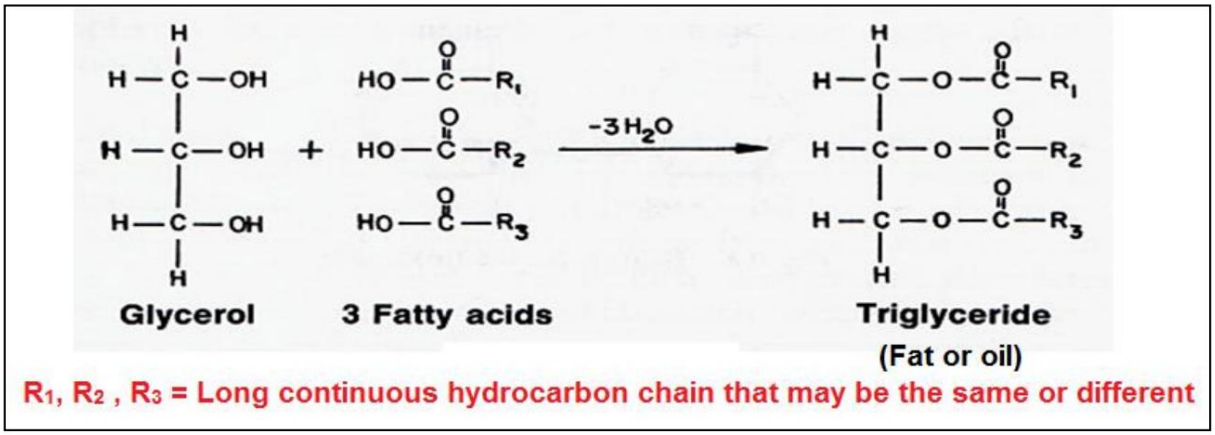
تُسمى الدهون البسيطة بسيطة لأنها تتكون فقط من الكحول والأحماض الدهنية.

يتم تصنيفها حسب نوع الكحول إلى:

أ. الدهون المحايدة أو ثلاثي أسيل الجلسرين (TAG)أو الدهون الثلاثية (TG)

الدهون الحيوانية والزيوت النباتية هي عبارة عن دهون ثلاثية، وهي عبارة عن إسترات ثلاثية للكحول

(الجلسرين) و 3أحماض دهنية.



-إن الطبيعة الكارهة للماء للدهون الثلاثية ناتجة عن الهيدروكربونات الطويلة

السلاسل. المجموعات الإسترية، على الرغم من كونها قطبية بحد ذاتها، مدفونة في منطقة غير قطبية

البيئة، مما يجعل الدهون الثلاثية غير قابلة للذوبان في الماء.

-الدهون هي مركبات مكونة من الدهون الثلاثية التي تكون صلبة في درجة حرارة الغرفة.

درجة الحرارة وتأتي من الحيوانات. تحتوي على سلسلة طويلة من الدهون المشبعة

الأحماض (درجات انصهار أعلى). على سبيل المثال، شحم الخنزير

-الزيوت هي مركبات مكونة من الدهون الثلاثية التي تكون سوائل في درجة حرارة الغرفة.

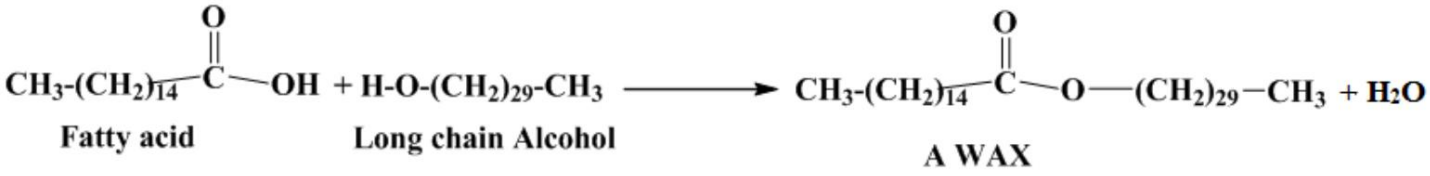
درجة الحرارة وتأتي من النباتات أو الأسماك. وهي تتكون من الدهون غير المشبعة

الأحماض (درجة انصهار منخفضة). على سبيل المثال، زيوت الذرة وعباد الشمس

الشمع:

إسترات الأحماض الدهنية طويلة السلسلة مع الكحولات طويلة السلسلة .

Machine Translated by Google



-الشمع عبارة عن مواد صلبة بسبب أوزانه الجزيئية العالية.

-توجد الشمع في الحيوانات والنباتات، حيث تُستخدم الشمع غالبًا لأغراض الحماية.

الطلاءات.

-الشمع هو الأساس للمنتجات الصيدلانية والتجميلية لأنه

يتم امتصاصه بسرعة بواسطة الجلد البشري.

6.2.2.2الدهون المركبة (المعقدة)

تحتوي على أحماض دهنية وكحول ومجموعات أخرى. وتُصنف حسب نوع المجموعة المُرتبطة بها إلى:

.1الفوسفوليبيدات: تحتوي الفوسفوليبيدات على الكحول، وحمضين دهنيين، ومجموعة فوسفات.

يتم تصنيف الفسفوليبيدات حسب الكحول الموجود إلى نوعين فرعيين رئيسيين

المجموعات: الجلسرين الفوسفوليبيدات (التي تحتوي على الجلسرين) والسفينجوليبيدات

(تحتوي على سفينجوزين).

أ. الجلسروفوسفوليبيدات:

تحتوي على أحماض دهنية عند اثنين من ذرات الكربون في الجلسرين، والكربون الثالث هو

مرتبطة بمجموعة فوسفات. وهي تشكل المكون الدهني الرئيسي للخلية

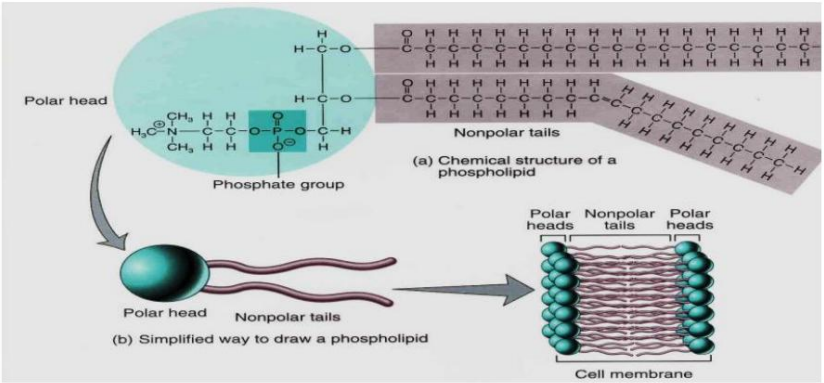
الأغشية. تتكون الأغشية من طبقة ثنائية من الدهون، حيث توجد المادة الكارهة للماء

تشير أجزاء من الفسفوليبيدات (بقايا الأحماض الدهنية) إلى منتصف الطبقة الثنائية،

والأجزاء المحبة للماء تشير إلى الأسطح الداخلية والخارجية لل

غشاء.

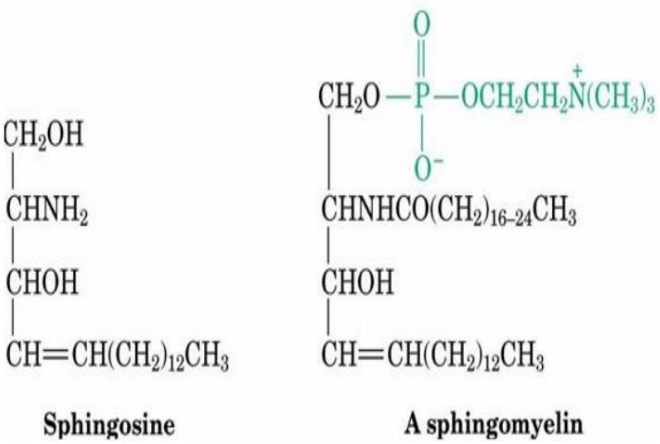
Machine Translated by Google



الشكل :58التركيب الكيميائي للطبقة الدهنية الثنائية في الأغشية الخلوية.

ب. السفينجوليبيدات:

إنهم المجموعة الرئيسية الأخرى من الفسفوليبيدات. تحتوي على سفينجوزين مثل الكحول. وهي موجودة بكثرة في الدماغ والأنسجة العصبية، كطبقة حول العصب الألياف (أغلفة الميالين). عيب يرتبط السفينغوميلين بالأمراض مثل التصلب المتعدد.



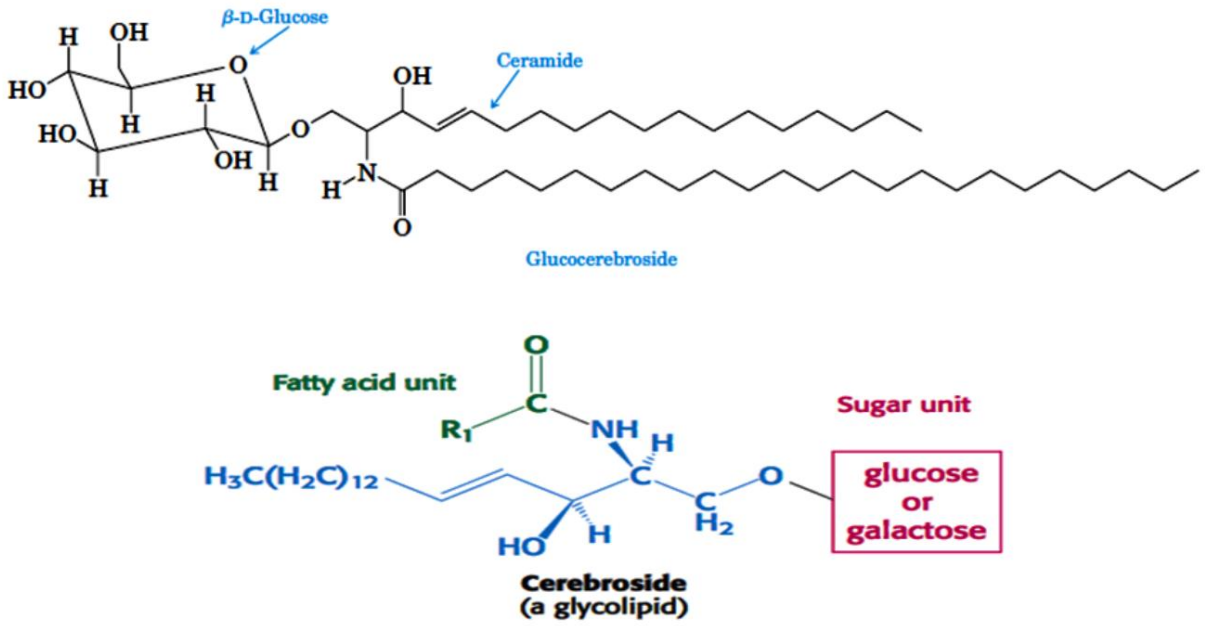
.2الجليكوليبيدات: الجليكوليبيدات هي دهون معقدة تحتوي على الكربوهيدرات و

السيراميدات. يتكون السيراميد من السفينجوزين والأحماض الدهنية .

وهي موجودة في العديد من الأنسجة، وخاصة في الدماغ والميالين العصبي.

الألياف.

Machine Translated by Google



الشكل :59بنية الجليكوليبيدات.

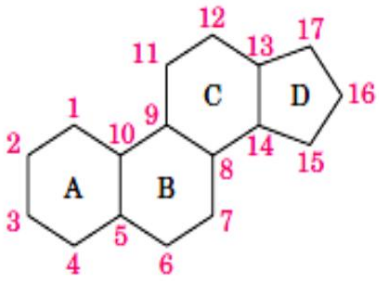
6.2.3.الدهون المشتقة

المنشطات

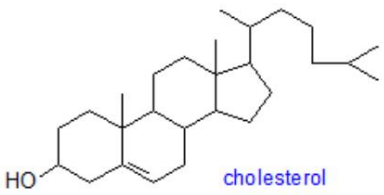
هي مركبات تحتوي على نوى الستيروويد.

تتكون هذه النواة من أربع حلقات مندمجة

مع 17ذرة كربون. يُسمى حلقي البنتان



حلقة بيرهيدروفينانثرين (CPPP)



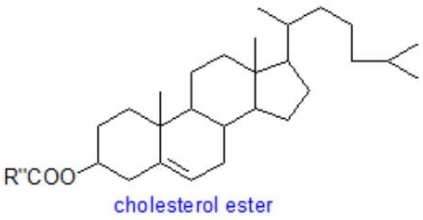
تصنيف المنشطات

وهي تشمل المجموعات التالية:

1-الستيرولات، مثل الكوليسترول.

2-الأحماض الصفراوية.

3-الهرمونات الستيرويدية.



Machine Translated by Google

•الكوليسترول

وهو الستيرول الحيواني الأكثر أهمية.

إنه موجود إما حرًا (غير مُستر) أو مُستر مع حمض دهني لتكوين

إسترات الكوليسترول.

يحتوي الكوليسترول الحر على 27ذرة كربون.

توزيع الكوليسترول: ينتشر على نطاق واسع في جميع الأنسجة، ولكن أعلى من ذلك في الأنسجة التي تحتوي على الكوليسترول.

توجد تركيزات في المخ والأنسجة العصبية والكبد والغدد الكظرية والغدد التناسلية.

الجلد والأنسجة الدهنية.

أهمية ومشتقات الكوليسترول

.1يتم تحويله إلى أحماض صفراوية وأملاح صفراوية في الكبد.

.2إنه مقدمة لجميع الهرمونات الستيرويدية، مثل البروجسترون،

التستوستيرون، الكورتيزول، الكورتيزون، الألدوستيرون، والإستراديول.

.3هو مقدمة لفيتامين د.

.4يعتبر مكونًا مهمًا للأغشية الخلوية.

إخراج الكوليسترول

-يتم إخراجه بشكل رئيسي من الجسم عن طريق الصفراء على شكل أملاح صفراوية.

مستوى الكوليسترول في البلازما

-في العادة يتراوح ما بين 120إلى 200ملغ/ديسيلتر.

-ارتفاع الكوليسترول في الدم: زيادة مستوى الكوليسترول في البلازما 200<)ملغ / ديسيلتر)

يزيد من احتمالية الإصابة بتصلب الشرايين وأمراض القلب التاجية.

Machine Translated by Google

أسئلة تدريبية

(1أيٌّ مما يلي يُعدّ دهنًا بسيطًا؟ أ. الدهون الثلاثية ب. الستيرويدات

ج. جليكوليبيدات د.

فوسفوليبيدات

(2أي مما يلي يعد من الأحماض الدهنية الأساسية؟

أ. حمض الأوليك

ب. حمض اللينوليك

ج. حمض الزبدة

د. حمض الفورميك

(3الشموع هي إسترات للأحماض الدهنية طويلة السلسلة مع ؟.....أ. الجلسرين

ب. الكوليسترول

ج. الكحولات طويلة السلسلة د.

الفينولات

(4تحتوي الفوسفوليبيدات على الكحول والأحماض الدهنية ومجموعة .....

أ. الفوسفات ب.

الكربوهيدرات

ج. كبريتات

د. البروتين

(5أي مما يلي هو أحد مكونات الجليكوليبيد؟

أ. CPPP

ب. الكوليسترول

ج. الفوسفات د.

الكربوهيدرات

(6كم عدد ذرات الكربون الموجودة في الكوليسترول الحر؟

Machine Translated by Google

أ. 3

ب. 27

حوالي 30

د. 17

(7ما هو المعدل الطبيعي للكوليسترول في جسم الإنسان؟

أ. 50إلى 75ملغ/ديسيلتر ب.

80إلى 120ملغ/ديسيلتر

ج. 120إلى 200ملغ/ديسيلتر

د. 200إلى 400ملغ/ديسيلتر

نشاط الواجب المنزلي

1.اذكر تعريف وأمثلة للأحماض الدهنية الأساسية

2.املأ الفراغات بالإجابة المناسبة:

أ. .....هو مقدمة للهرمونات الستيرويدية.

ب. التركيب العام للأحماض الدهنية هو .....

ج. الأحماض الدهنية هي مركبات .....لأن المجموعة الكربوكسيلية هي .....وذيل الهيدروكربون هو .....

د. يتم إخراج الكوليسترول من الجسم بشكل رئيسي على شكل .....

هـ. .....هي حالة تتميز بمستويات عالية جدًا من الكوليسترول في الدم 200<)مجم / ديسيلتر).

Machine Translated by Google

الكيمياء في الطب

-1أهمية الدهون الأساسية

الأحماض

م تصنيع كلا الحمضين في الجسم

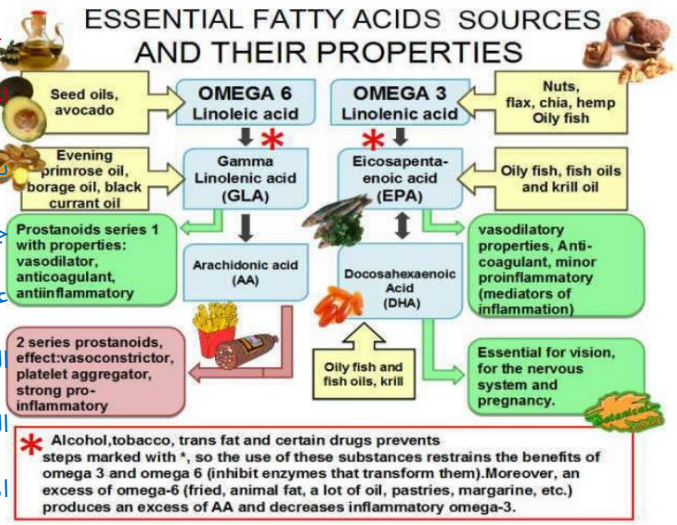
جزيئات شبيهة بالهرمونات تحكم

عدة أنشطة، بما في ذلك الدم

الضغط، التخثر، الكوليسترول

المستويات والاستجابات المناعية ل

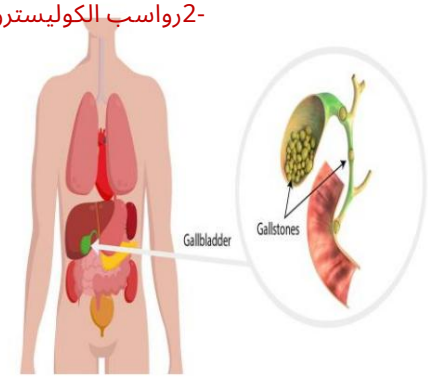
الأضرار والالتهابات.

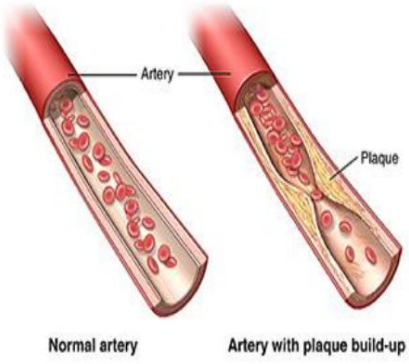


-2رواسب الكوليسترول

إنها تشارك في تطور حصوات المرارة واللويحات التصلبية، وذلك بسبب ذوبانها المحدود في

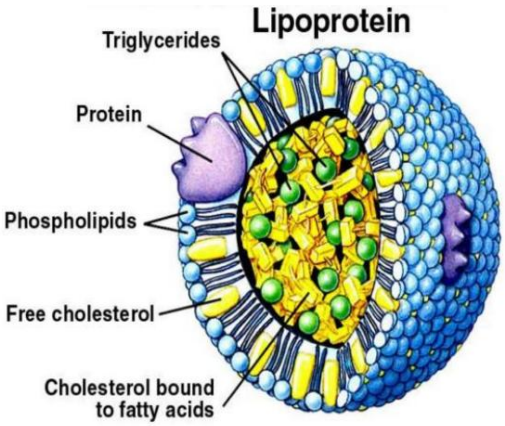
ماء.





-3البروتينات الدهنية: حاملات الكوليسترول

يتم نقل الكوليسترول في بلازما الدم بشكل أساسي عن طريق نوعين من البروتينات الدهنية: البروتين الدهني عالي الكثافة (HDL)والبروتين الدهني منخفض الكثافة (LDL).



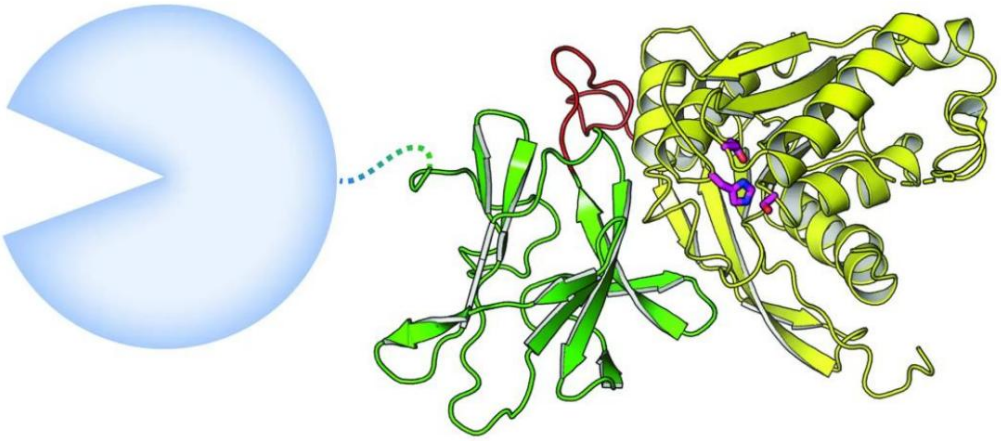
كوليسترول البروتين الدهني عالي الكثافة (HDL)، ويُشار إليه عادةً بالكوليسترول "النافع". ارتفاع مستويات كوليسترول HDL قد يُقلل من خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية والسكتة الدماغية.

•كوليسترول البروتين الدهني منخفض الكثافة (LDL)، ويُشار إليه أحيانًا بالكوليسترول "الضار". ارتفاع مستويات كوليسترول البروتين الدهني منخفض الكثافة يزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية والسكتات الدماغية.

Machine Translated by Google

الفصل السابع

البروتينات والإنزيمات



في هذا الفصل سوف تتعرف على:
7.1البروتينات
7.1.1الأحماض الأمينية،
7.1.3البتيدات
7.1.4بنية البروتينات
7.2الإنزيمات
7.2.1بنية الإنزيم ووظيفته
7.2.2تصنيف الإنزيمات
7.2.3العوامل المؤثرة على معدل عمل الإنزيم
7.2.4مثبطات الإنزيم

Machine Translated by Google

7.1. البروتينات

1. البروتينات هي جزيئات كبيرة خطية مبنية من الأحماض الأمينية؛ وهي تتكون من

من سلسلة بولي ببتيد واحدة أو أكثر.

2. تحتوي البروتينات على مجموعة واسعة من المجموعات الوظيفية. هذه المجموعات الوظيفية

وتشمل الكحولات، والثيولات، والأحماض الكربوكسيلية، ومجموعة متنوعة من المجموعات الأساسية.

3. يمكن للبروتينات أن تتفاعل مع الجزيئات البيولوجية الكبيرة الأخرى لتكوين مركبات معقدة

التجمعات، مثل البروتينات الدهنية

4. لديهم أوزان جزيئية كبيرة

5. تمتلك البروتينات هياكل ثلاثية الأبعاد فريدة من نوعها، مما يجعلها قادرة على

أداء وظائفهم البيولوجية المحددة.

6. عندما تفقد البروتينات بنيتها الثلاثية الأبعاد الفريدة (تغير طبيعة

البروتينات، فإنها ستفقد أنشطتها البيولوجية.

7.1.1. الأحماض الأمينية

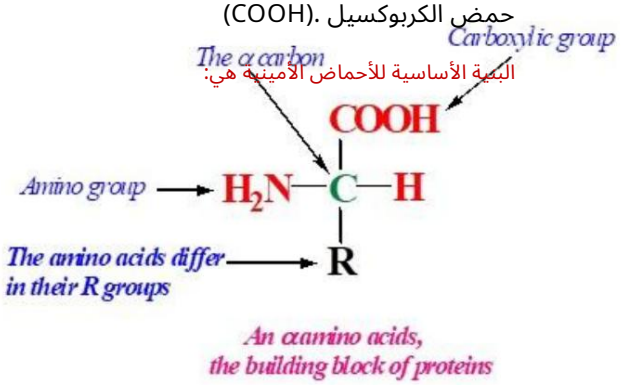
الأحماض الأمينية هي الوحدات الأحادية (اللبنات الأساسية) للبروتينات.

توجد حوالي 20 حمضًا أمينيًا بشكل شائع كمكونات للبروتينات الثديية.

الأحماض الأمينية هي مركبات عضوية تحتوي على مجموعة أمينية (NH2) ومجموعة

حمض الكربوكسيل (COOH).

البنية الأساسية للأحماض الأمينية هي:



- مجموعة أمينية أولية (-NH2).
- مجموعة الكربوكسيل (-COOH).
- ذرة الكربون ألفا هي ذرة الكربون المجاورة لـ COOH.
- ذرة الهيدروجين (H).
- السلسلة الجانبية (مجموعة R).

Machine Translated by Google

-تختلف الأحماض الأمينية عن بعضها البعض في سلاسلها الجانبية (المجموعات .(R

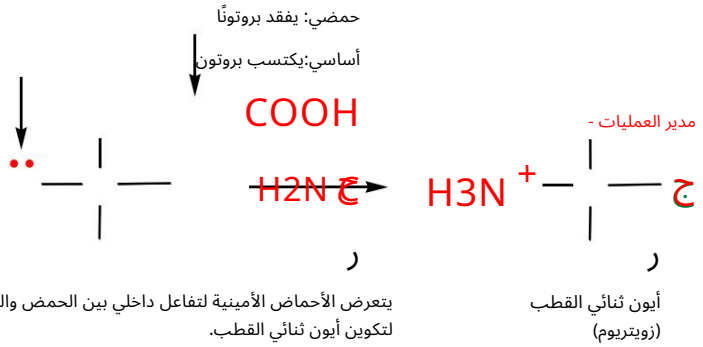
-ترتبط الأحماض الأمينية مع بعضها البعض بواسطة الروابط الببتيدية.

اختصارات ورموز الأحماض الأمينية الشائعة.

amino acid	codes	amino acid	codes
Alanine	(Ala, A)	Leucine	(Leu, L)
Arginine	(Arg, R)	Lysine	(Lys, K)
Asparagine	(Asn, N)	Methionine	(Met, M)
Aspartic Acid	(Asp, D)	Phenylalanine	(Phe, F)
Cysteine	(Cys, C)	Proline	(Pro, P)
Glutamic Acid	(Glu, E)	Serine	(Ser, S)
Glutamine	(Gln, Q)	Threonine	(Thr, T)
Glycine	(Gly, G)	Tryptophan	(Trp, W)
Histidine	(His, H)	Tyrosine	(Tyr, Y)
Isoleucine	(Ile, I)	Valine	(Val, V)

الشكل :60اختصارات الأحماض الأمينية.

الأيونات الثنائية القطب (الأحماض الأمينية كأيونات ثنائية القطب)



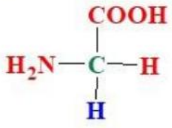
الأيون ثنائي القطب له شحنة موجبة واحدة وشحنة سالبة واحدة؛ وبالتالي، فهو قابل للتوصيل الكهربائي محايدة. على الرغم من أنها محايدة، إلا أن الأيونات ثنائية القطب لا تزال أيونية.

Machine Translated by Google

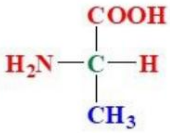
تصنيف الأحماض الأمينية:

1. Aliphatic amino acids (having no aromatic ring structure)

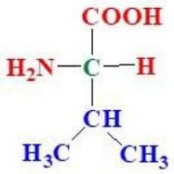
1.1 Non-polar



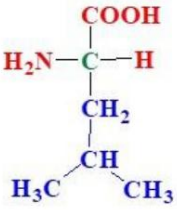
Glycine



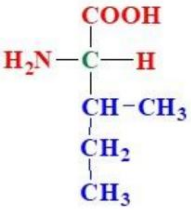
Alanine



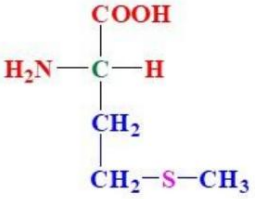
Valine



Leucine



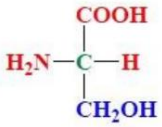
Isoleucine



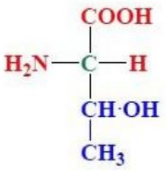
Methionine

(A sulfur containing amino acid)

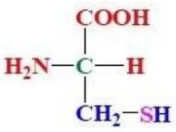
1.2 Polar



Serine

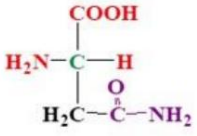


Threonine

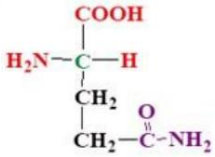


Cysteine

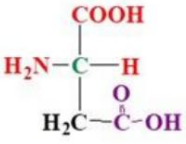
(A sulfur containing amino acid)



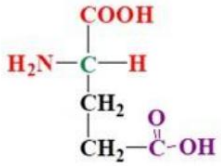
Asparagine



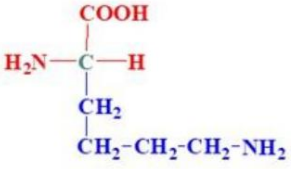
Glutamine



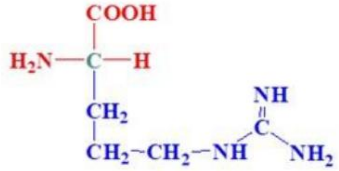
Aspartic acid



Glutamic acid

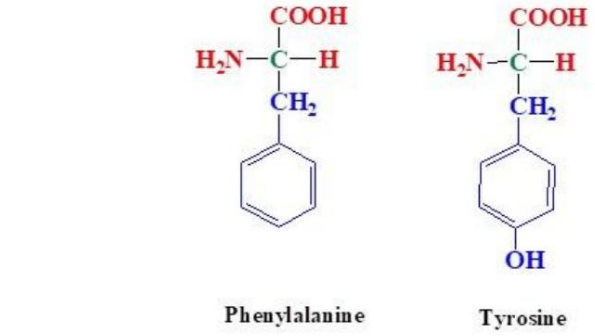


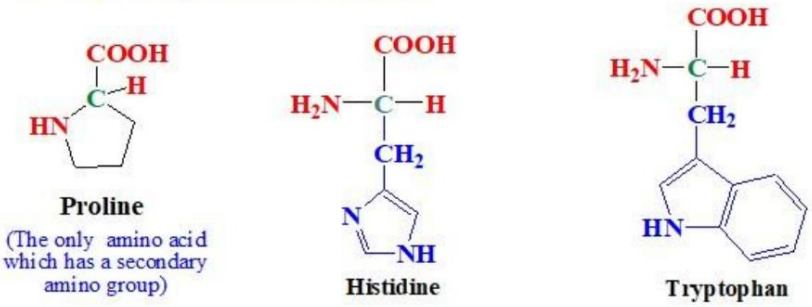
Lysine



Arginine

Machine Translated by Google



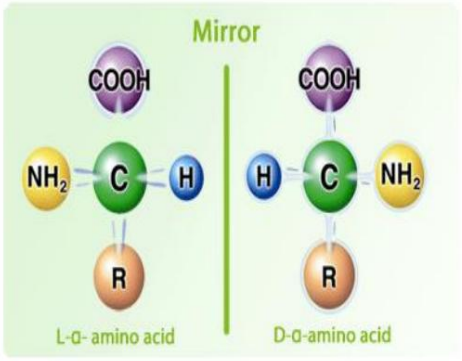


7.1.2. الكيمياء الفراغية والخصائص البصرية للأحماض الأمينية:

أحماض أمينية ألفا، باستثناء الجلايسين، نشطة بصريًا لأن ذرات الكربون ألفا الخاصة بها

الذرة كيرالية. جميع الأحماض الأمينية الكيرالية الموجودة في

البروتين عبارة عن أحماض أمينية L.



الشكل :61الأحماض الأمينية D و L.

يشير -D و -Lإلى اتجاه المجموعة الأمينية α:

•إذا كانت المجموعة α-NH2على الجانب الأيمن، يتم استخدام البادئة D-.

•إذا كانت المجموعة α-NH2على الجانب الأيسر، يتم استخدام البادئة L-.

•الأحماض الأمينية الموجودة في البروتينات لها تكوين L؛ ومع ذلك، فإن تلك الموجودة في جدران الخلايا البكتيرية وبعض المضادات الحيوية لها تكوين D.

Machine Translated by Google

7.1.3. البيبتيدات

•البيبتيدات هي سلاسل قصيرة تحدث بيولوجيًا من حمضين أمينيين أو أكثر
مونومرات مرتبطة بروابط ببتيدية (أميدية).

•بقايا الأحماض الأمينية هي الجزء المتبقي من الأحماض الأمينية بعد التفاعل
مع بعضها البعض عن طريق فقدان جزيئات الماء.

•اعتمادًا على عدد الأحماض الأمينية، تسمى البيبتيدات ثنائيات البيبتيد،
ثلاثي البيبتيدات، رباعي البيبتيدات، وما إلى ذلك.

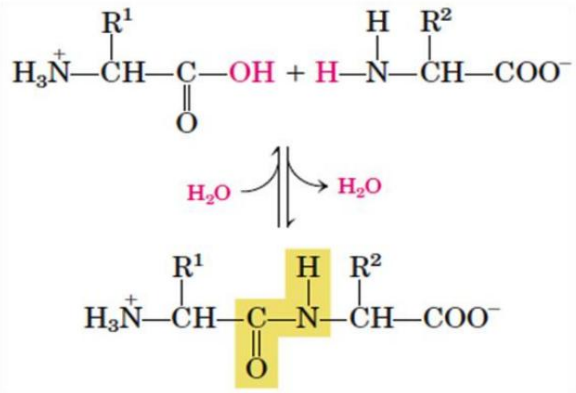
•تحتوي البوليببتيدات على أكثر من 10بقايا من الأحماض الأمينية.

•البروتينات عبارة عن بولي ببتيدات تحتوي على أكثر من 100بقايا حمض أميني،
والتي قد تشمل سلسلة بولي ببتيد واحدة أو أكثر.

•عدد الروابط الببتيدية =عدد الأحماض الأمينية 1 -

تخليق ثنائي البيبتيد

تتشكل الروابط الكيميائية التساهمية عندما
تتفاعل مجموعة الكربوكسيل لحمض أميني واحد
مع المجموعة الأمينية لأخرى. الأمينيتان
الأحماض مصحوبة بفقدان الماء
جزيء

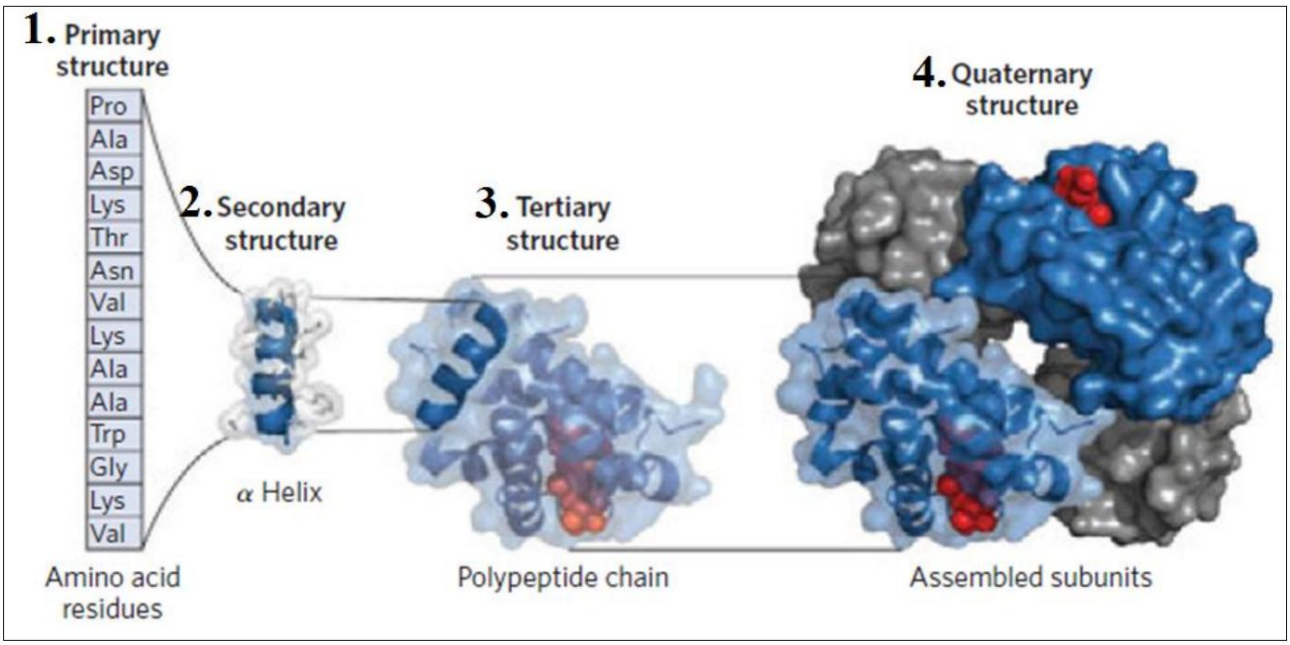


Machine Translated by Google

7.1.4. بنية البروتين

-يمكن وصف البنية البروتينية المعقدة على أربعة مستويات من التزايد

التعقيد: البنية الأولية والثانوية والثالثية والرباعية .



Primary	Describe the sequence of amino acid residues.
Secondary	Describe the local folding of the polypeptide chain to form repeating patterns.
Tertiary	Describe the three-dimensional folding of a polypeptide.
Quaternary	Describe the assembly of two or more polypeptide subunits.

الشكل :61المستويات الأربعة لبنية البروتين.

Machine Translated by Google

أولا: الهيكل الأساسي:

تسلسل الأحماض الأمينية في

البوليببتيد الذي هو محدد

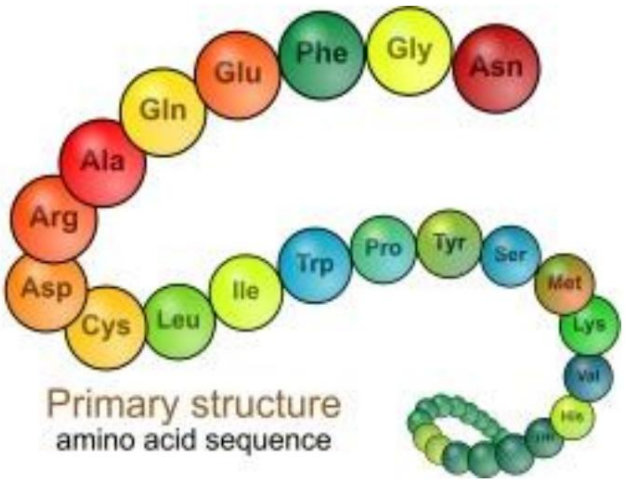
الترتيب الذي يتم به ترتيب الأحماض الأمينية

مرتبطة ببعضها البعض بواسطة روابط ببتيدية

لتكوين سلسلة البوليببتيد،

يُطلق عليه اسم البنية الأساسية لـ

البروتين.



الشكل :61المستويات الأربعة لبنية البروتين.

II. البنية الثانوية:

•هو للطي أول الالتفاف المحلي لسلسلة البولي ببتيد لتشكيل تكرار

أنماط.

•الهياكل الثانوية الأكثر بروزًا الموجودة في البروتينات هي:

1. حلزون ألفا

يمثل الحلزون ألفا أبسط ترتيب يمكن أن تتخذه سلسلة البولي ببتيد

افترض أن هذا يزيد من استخدام الروابط الهيدروجينية لإضفاء أهمية كبيرة

الاستقرار على الهيكل العام.

2. صفيحة مطوية بيتا

في تكوين بيتا، يمتد العمود الفقري لسلسلة البوليببتيد إلى

بنية متعرجة بدلًا من حلزونية. ترتيب العديد من البولي ببتيدات

تسمى الأجزاء المتجاورة والتي تكون جميعها في تكوين بيتا، بالصفائح بيتا.

3. دورة بيتا

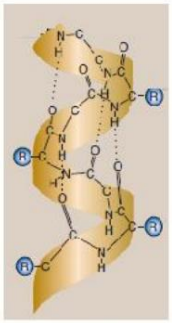
تعمل دورات β على عكس اتجاه سلسلة البولي ببتيد، مما يساعدها على تكوين سلسلة مضغوطة،

شكل كروي.

•يتم تثبيت هذه الهياكل البروتينية الثانوية من خلال الروابط الهيدروجينية بين

الهيدروجين الأميدي والأكسجين الكاربونيل على البوليببتيد.

Machine Translated by Google



الشكل :62الهياكل الثانوية للبروتينات.

ثالثًا: البنية الثالثة:

•يشير هيكل البروتين الثلاثي إلى البنية الفريدة لسلسلة البوليببتيد بأكملها

هيكل ثلاثي الأبعاد، مطوي بالكامل.

•يتم تحديد البنية الثلاثية للبروتين من خلال تسلسل الأحماض الأمينية

(البنية الأساسية).

•تشمل أهم التفاعلات التي تعمل على استقرار البنية الثلاثية ما يلي:

ما يلي:

.1التفاعلات الكارهة للماء

تحدث التفاعلات الكارهة للماء بين السلاسل الجانبية غير القطبية للأحماض الأمينية

.2روابط ثنائي الكبريتيد

الرابطة ثنائية الكبريتيد هي رابطة تساهمية تتكون من مجموعة السلفهيدريل (SH–)في

كل واحد من بقايا السيستين .

.3الروابط الهيدروجينية

السلاسل الجانبية للأحماض الأمينية التي تحتوي على الهيدروجين المرتبط بالأكسجين أو النيتروجين، مثل

كما هو الحال في مجموعات الكحول من السيرين والثريونين، يمكن أن تشكل روابط هيدروجينية.

تكوين الروابط الهيدروجينية بين المجموعات القطبية على سطح البروتينات

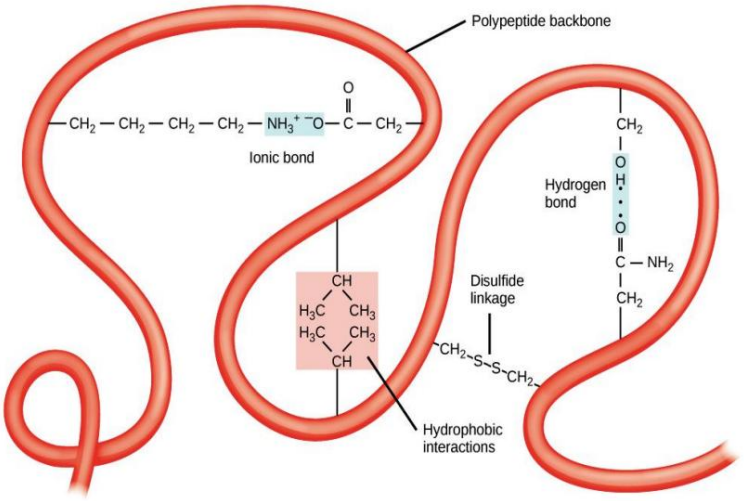
والمذيب المائي يعزز ذوبان البروتين.

.4التفاعلات الأيونية أو الكهروستاتيكية

المجموعات المشحونة سلبًا، مثل مجموعة الكربوكسيل في السلسلة الجانبية لـ

يمكن للأحماض الأمينية الحمضية مثل الأسبارتات أو الغلوتامات أن تتفاعل بشكل إيجابي مع

Machine Translated by Google



المجموعات المشحونة مثل الأمينية

المجموعة في السلسلة الجانبية للأساس

الأحماض الأمينية مثل اللايسين.

الشكل :63التفاعلات التي تثبت البنية الثلاثية.

رابعًا: البنية الرباعية:

ترتيب وحدات البوليببتيد الفرعية وارتباطها غير التساهمي هو _____

يُطلق عليه اسم البنية الرباعية للبروتين.

أمثلة على البروتينات ذات البنية الرباعية: _____

.1الهيموجلوبين هو بروتين كروي ذو أربعة

وحدات فرعية من البوليببتيد: سلسلتان ألفا متطابقتان و

سلسلتا بيتا متطابقتان. السلاسل البولي ببتيدية الأربع

يتم ربطها معًا من خلال تفاعلات غير تساهمية. لذا،

الهيموجلوبين هو رباعي مكون من أربعة بولي ببتيدات

_____

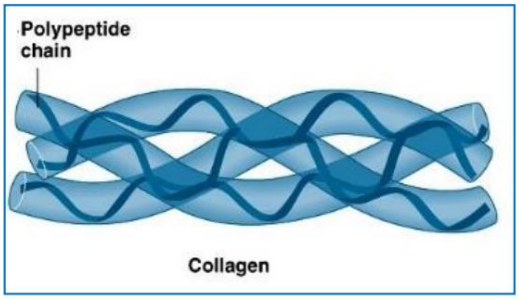
وحدات فرعية.



.2الكولاجين هو بروتين ليفي ثلاثي الترابط يتكون من ثلاثة

البوليببتيدات ملتفة بشكل كبير مثل الحبل، مما يوفر

القوة البنيوية لدورها في النسيج الضام.



الشكل :64البنية الرباعية لبعض البروتينات.

Machine Translated by Google

تحلل البروتين

البروتين الأصلي هو البروتين في حالته الطبيعية والذي يكون مطويًا بالكامل ووظيفيًا ويوجد في أدنى حالة طاقة (مستقر).

تَفَسُّخ البروتين هو عملية تفقد فيها البروتينات بنيتها الرباعية والثالثية والثانوية ، مع الحفاظ على بنيتها الأولية. يمتلك البروتين المُفَسَّر نفس البنية الأولية للبروتين الأصلي، أو الطبيعي .

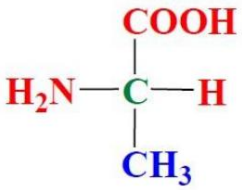
تتضمن أمثلة عوامل تغيير الطبيعة ما يلي:

.1العوامل الفيزيائية، مثل التسخين فوق 70درجة مئوية، والتجميد والذوبان المتكرر ، والأشعة فوق البنفسجية ، والأشعة السينية.

.2العوامل الكيميائية، مثل اليوريا أو الأحماض القوية أو القلويات (درجة الحموضة القصوى).

أسئلة تدريبية:

-1ما اسم المبنى التالي؟



أ. ألانين

ب. الجلايسين

ج. سيرين

د. فينيل ألانين

-2أي من الهياكل التالية يطابق التعريف التالي؟

"تسلسل الأحماض الأمينية في البوليببتيد"

أ- البنية الأساسية للبروتين

ب- البنية الثانوية للبروتين

ج- البنية الثلاثية للبروتين

د- البنية الرباعية للبروتين

"

Machine Translated by Google

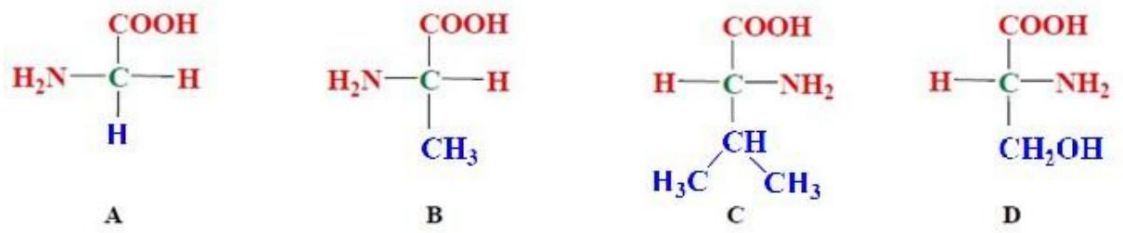
-3ما نوع الروابط الموجودة في البنية الثانوية للبروتين؟

أ. التفاعلات الكارهة للماء ب. التفاعلات الأيونية

ج. روابط ثنائي الكبريتيد

د. الروابط الهيدروجينية

-4أي من المركبات الآتية هو حمض أميني قطبي؟



أ. المركب ج ب. المركب
ب ج. المركب د د. المركب
أ

-5تمثل اللوالب ألفا والصفائح المطوية بيتا والانحناءات بيتا أيًا من الهياكل التالية؟

أ. البنية البروتينية الأساسية

ب. بنية البروتين الثانوية

ج. بنية البروتين الثالثي

د. بنية البروتين الرباعية

-6ابحث عن المصطلح العلمي الذي يتوافق مع العبارة التالية:

هو الطي أو الالتفاف المحلي لسلسلة البولي ببتيد لتشكيل أنماط متكررة.

أ. البنية البروتينية الأساسية

ب. بنية البروتين الثانوية

ج. بنية البروتين الثالثي

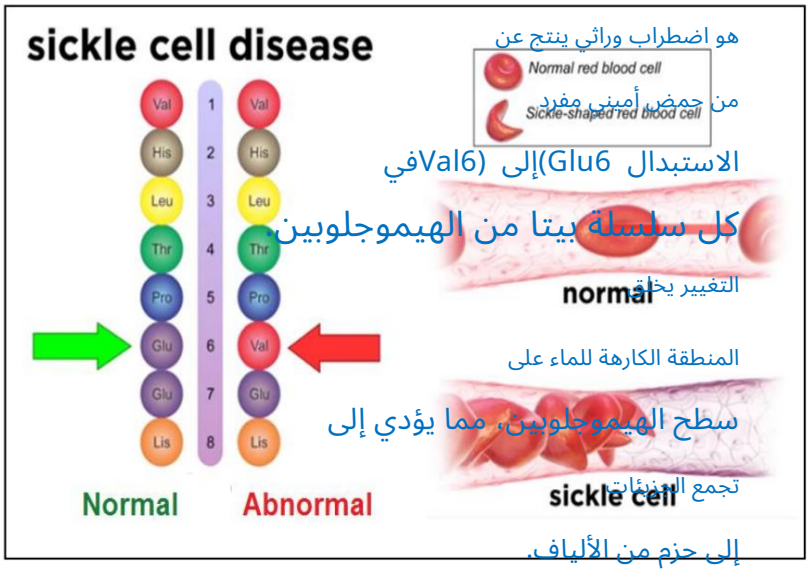
د. بنية البروتين الرباعية

-7كم عدد الروابط الببتيدية في رباعي الببتيد؟ أ. 2 ب. 1 ج. 3 د. 4 -8كم عدد الأحماض الأمينية في رباعي الببتيد؟ أ. 2 ب. 1 ج. 3 د. 4

Machine Translated by Google

الكيمياء في الطب

-1فقر الدم المنجلي



هو اضطراب وراثي ينتج عن

من حمض أميني مفرد

الاستبدال Glu6)إلى (Val6في

كل سلسلة بيتا من الهيموجلوبين.

التغيير يخلق

المنطقة الكارهة للماء على

سطح الهيموجلوبين، مما يؤدي إلى

تجمع العديئات

إلى حزم من الألياف.

-2الأسبارتام، البيتيد الحلو

يسعى العديد من الأفراد إلى تقليل

استهلاك السكر لمكافحة السمنة.

يجب على الأفراد تقييد

مكرهم

الاستهلاك بسبب مرض السكري.

ثنائي الببتيد -Lأسبارتيل--افينيل ألانين هو

أحلى من السكروز بحوالي 200مرة.

المشتق يمتلك مجموعة ميثيل في

الطرف الطرفي ،Nمرتبط بمجموعة الكربوكسيل عبر

رابطة أستر.

يُشار إلى مشتق إستر الميثيل باسم

الأسبارتام ويتم الترويج له باعتباره سكرًا

بديل.

كلا الحمضين الأمينيين لهما شكل .α-Lاستبدال حمض أميني α-Dبأحدهما أو

يؤدي كلا الحمضين الأمينيين إلى إنتاج مشتق مر بدلاً من الحلو.

Machine Translated by Google

7.2.الإنزيمات

7.2.1بنية الإنزيم ووظيفته

•الإنزيمات (المحفزات البيولوجية) هي في الغالب بروتينات تعمل على تسريع معدل
التفاعل الكيميائي في الكائن الحي دون حدوث أي تغيير.

•بدون الإنزيمات، فإن معظم التفاعلات التي تحدث في الخلايا الحية لن تحدث.
تحدث ببطء شديد.

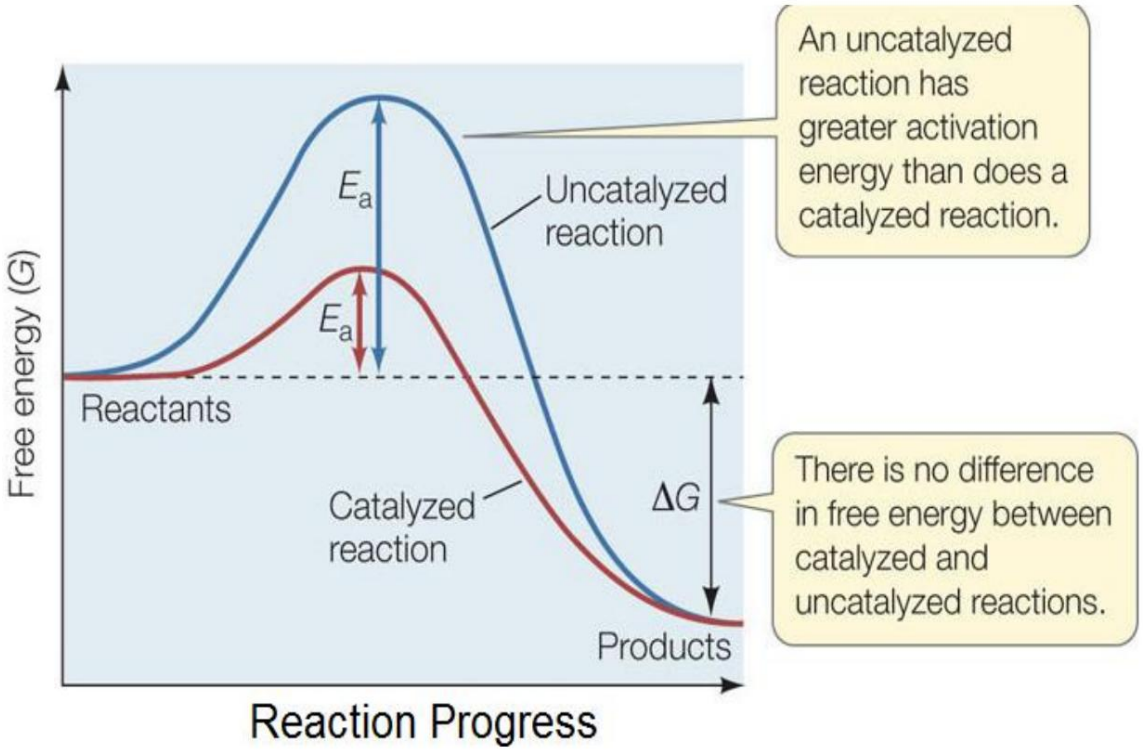
•الركيزة هي المادة التي يؤثر عليها الإنزيم.

•يقوم الإنزيم بتحويل الركائز إلى جزيئات مختلفة تُعرف باسم
منتجات.

الإنزيمات وطاقة التنشيط

•كمية الطاقة المطلوبة لبدء التفاعل تسمى طاقة التنشيط.

•تعمل الإنزيمات على خفض طاقة تنشيط التفاعل، وبالتالي تزيد من معدله.



الشكل :65التغير في طاقة التنشيط بسبب التحفيز.

Machine Translated by Google

بنية الإنزيمات

بناءً على طبيعتها الكيميائية، تنقسم الإنزيمات إلى نوعين:

(أ) الإنزيمات البسيطة:

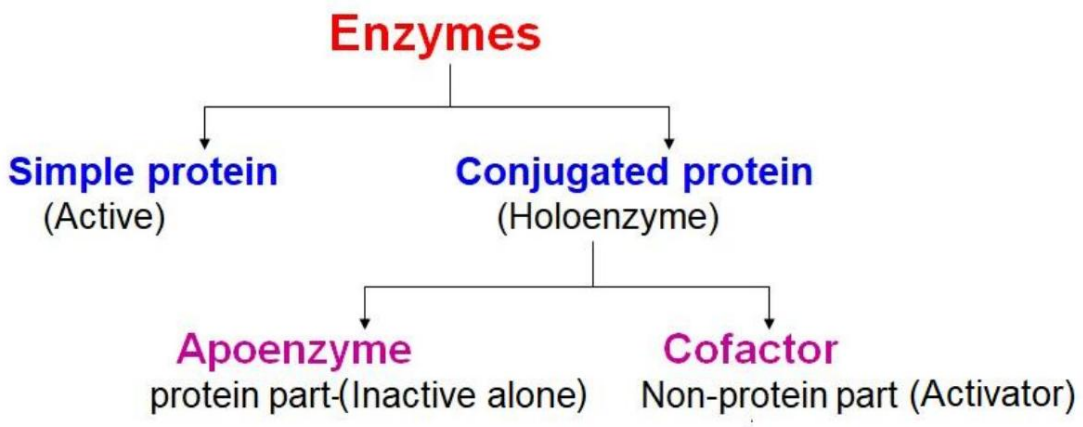
•تتكون فقط من البروتينات، مثل اليورياز، والبيبسين، والتربسين، وغيرها.

•لا تتطلب أي مجموعات كيميائية للنشاط بخلاف الأحماض الأمينية بقايا.

(ii)الإنزيم المترافق أو الهولوإنزيم:

تتكون هذه الإنزيمات من جزء بروتيني يسمى الأبوإنزيم أو الأبوبروتين و الجزء غير البروتيني المسمى العامل المساعد (مثل المعادن والفيتامينات والإنزيمات المساعدة وما إلى ذلك)

يُطلق على الإنزيم النشط تحفيزيًا بالكامل، مع الإنزيم المساعد المرتبط به و/أو الأيونات المعدنية، اسم الهولوإنزيم.

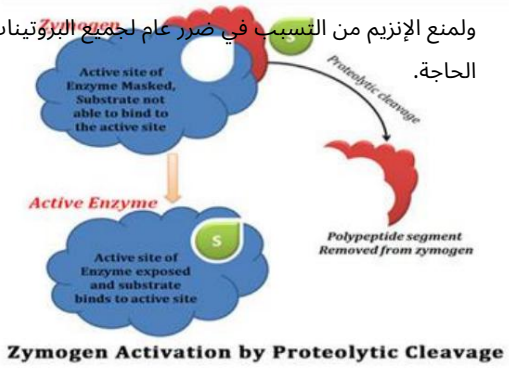


الزيموجينات (الإنزيمات الأولية):

إنها إنزيمات غير نشطة لأن مواقعها التحفيزية مُغطاة بسلسلة ببتيدية. تُنشّط قبل التأثير الإنزيمي، مثل البروتياز.

ولمنع الإنزيم من التسبب في ضرر عام لجميع البروتينات الخلوية (الهضم الذاتي)، يتم إنتاجها غالبًا في شكل غير نشط (زيموجين) وتنشيطها حسب الحاجة.

مثال: التربسينوجين والتربسين التربسينوجين، الذي يتم إنتاجه من البنكرياس (الشكل غير النشط)، هو مقدمة الإنزيم للتربسين (الشكل النشط).



الشكل :66الزيموجين وتنشيطه.

Machine Translated by Google

الموقع النشط (الموقع التحفيزي)

الموقع النشط هو منطقة صغيرة ثلاثية الأبعاد (3D)على سطح الإنزيم أو بالقرب منه والتي ترتبط بالركيزة (الركائز) المحددة وتحولها إلى منتجات.

•هناك فرضيتان متاحتان لوصف الارتباط بين الموقع النشط

والركيزة:

1.القفل والمفتاح

2.اللياقة البدنية المستحثة.

فرضية القفل والمفتاح

•تم اقتراح هذه الفرضية من قبل فيشر في عام 1890.

•في هذه الفرضية، العلاقة بين الركيزة والموقع النشط في الإنزيم هي نفس العلاقة بين المفتاح والقفل .

•تتناسب الركيزة بدقة وبشكل مثالي مع الموقع النشط بسبب دقتها

شكل مكمل.



الشكل :67نموذج القفل والمفتاح.

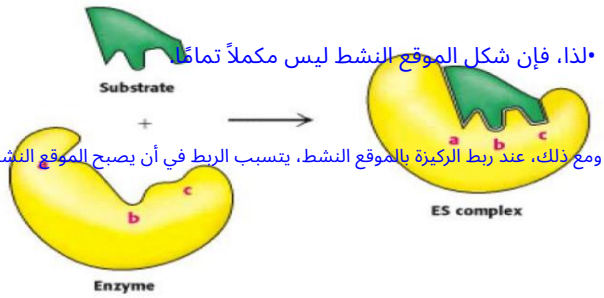
فرضية الملاءمة المستحثة

•تم اقتراح هذه الفرضية من قبل كوشلاند في عام 1958.

•في هذه الفرضية، يرتبط الركيزة بالإنزيم مما يؤدي إلى حدوث تغيير تكويني في البنية ثلاثية الأبعاد للموقع النشط للإنزيم.

•لذا، فإن شكل الموقع النشط ليس مكملاً تمامًا

ومع ذلك، عند ربط الركيزة بالموقع النشط، يتسبب الربط في أن يصبح الموقع النشط مكملًا للركيزة.



الشكل :68نموذج الملاءمة المستحثة.

Machine Translated by Google

7.2.2تصنيف الإنزيمات

أ- الإنزيمات التي تعتمد على عدة سلاسل بولي ببتيدية هي نوعان:

.1الإنزيمات الأحادية

•تحتوي على سلسلة بولي ببتيد واحدة فقط.

.2الإنزيمات الأوليغوميرية •تحتوي على سلسلتين أو أكثر من سلاسل البولي ببتيد (ثنائية، ثلاثية، رباعية)

الأنزيمات...)، مرتبطة بروابط غير تساهمية.

ب- حسب موقعها الخلوي:

.1الإنزيمات داخل الخلايا (الإنزيمات الداخلية)

يتم تصنيع الإنزيمات وحفظها في الخلية لاستخدامها من قبل الخلية نفسها.

فهي إذن إنزيمات تعمل داخل الخلية.

أمثلة: إنزيمات تحلل الجلوكوز، دورة كريبس، تخليق البروتين، وما إلى ذلك.

.2الإنزيمات خارج الخلية (الإنزيمات الخارجية)

•يتم تصنيع الإنزيمات في الخلية ولكن يتم إفرازها من الخلية للعمل خارجيا.

•الأمثلة: لا تستخدم خلايا البنكرياس الإنزيمات الهضمية (مثل التربسين) التي ينتجها البنكرياس، بل يتم نقلها إلى الاثني عشر.

ج- حسب نوع التحفيز:

تم اعتماد تصنيف منهجي للإنزيمات بناءً على توصية اللجنة الدولية للإنزيمات (IEC)إلى ست فئات رئيسية:

.1تعمل إنزيمات الأكسدة والاختزال على تحفيز تفاعلات الأكسدة والاختزال .*

.2تحفز الناقلات نقل المجموعات الوظيفية من جزيء واحد إلى آخر.

.3تحفز الهيدروليزات تفاعلات التحلل المائي (إضافة الماء).

.4تحفز الأيزوميرات تفاعلات الأيزومرة.

.5تحفز الليازات إضافة الروابط المزدوجة أو إزالة الذرات أو المجموعات عن طريق كسر الروابط.

.6تعمل الليجازات أو السينيتازات على تحفيز اتحاد جزيئين عن طريق تكوين روابط مع انقسام ATP.

*تحدث الأكسدة البيولوجية في الأنظمة البيولوجية لإنتاج الطاقة.

يمكن أن تحدث الأكسدة عن طريق: يمكن أن يحدث الاختزال عن طريق: .1إضافة الأكسجين.

.1إضافة الهيدروجين.

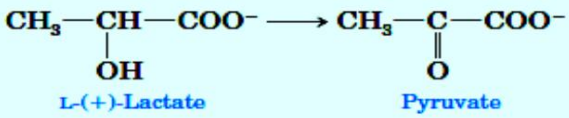
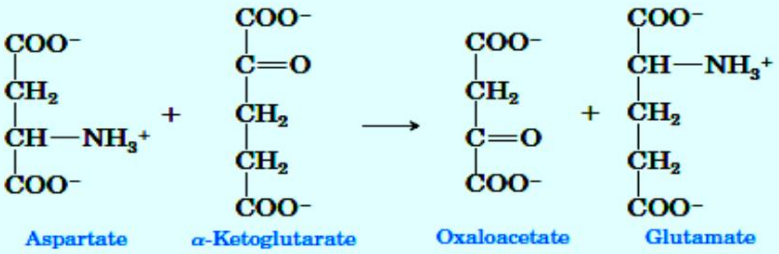
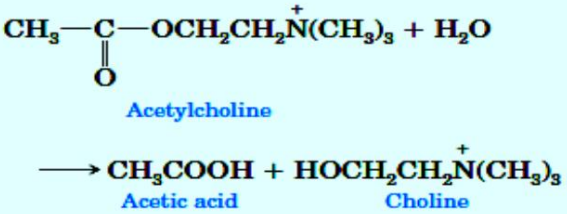
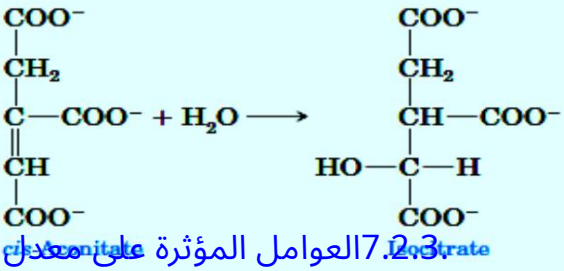
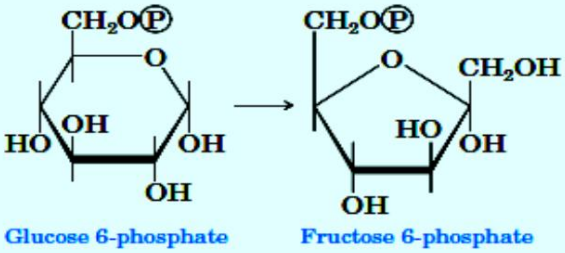
.2إزالة الهيدروجين.

.3اكتساب الإلكترونات.

•تتم تفاعلات الأكسدة والاختزال أو تفاعلات الأكسدة والاختزال بواسطة إنزيمات الأكسدة والاختزال، مثل مثل الأوكسيديزات، نازعة الهيدروجين، هيدروبيروكسيديزات، وأكسجينيزات

Machine Translated by Google

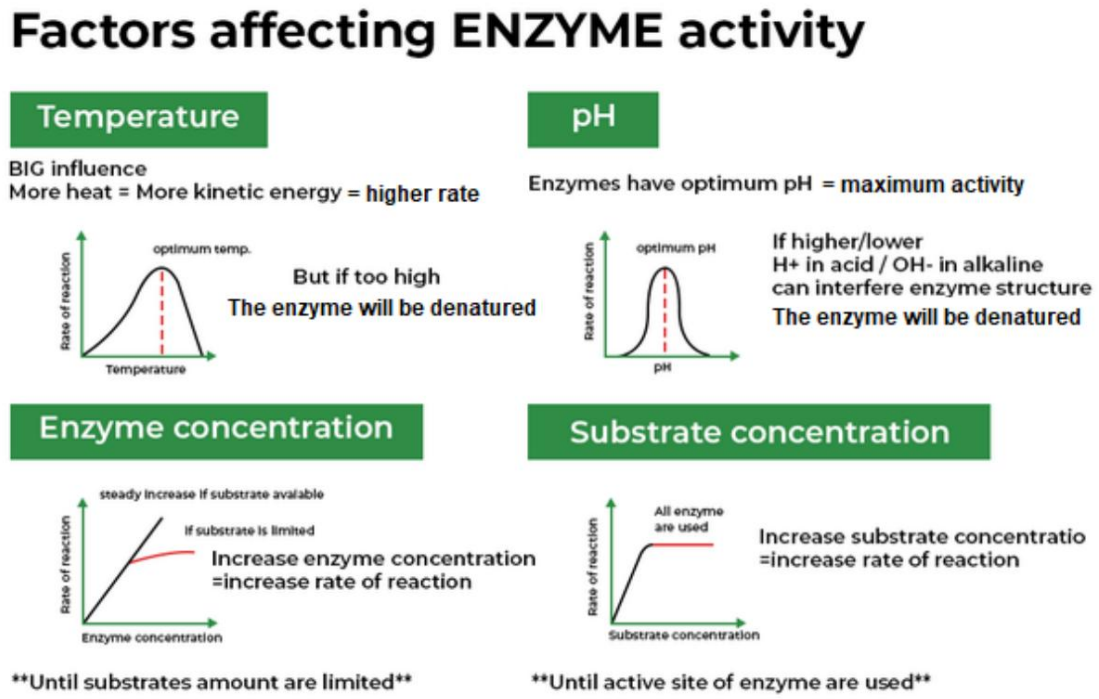
الجدول :14بعض الأمثلة على الفئات الستة المختلفة من الإنزيمات.

Class	Typical Example	Reaction Catalyzed
1. Oxidoreductases	Lactate dehydrogenase	
2. Transferases	Aspartate amino transferase or aspartate transaminase	
3. Hydrolases	Acetylcholinesterase	
4. Lyases	Aconitase	
5. Isomerases	Phosphohexose isomerase	
6. Ligases	Tyrosine-tRNA synthetase	ATP + L-tyrosine + tRNA → L-tyrosyltRNA + AMP + PP_i

7.2.3.العوامل المؤثرة على معدل عمل الإنزيم

الجدول :13بعض الأمثلة على الفئات الستة المختلفة

Machine Translated by Google



الشكل :69العوامل المؤثرة على معدل تفاعل الإنزيم.

7.2.4.مثبطات الإنزيم -مثبط الإنزيم هو أي مادة تقلل من سرعة

تفاعل محفز بالإنزيم.

في حياتنا اليومية، يمكن العثور على مثبطات الإنزيم متخفية في صورة

الأدوية، مثل المضادات الحيوية المواد
الحافظة السموم

أنواع المثبطات:

مثبطات قابلة للعكس:

-ترتبط المثبطات بالإنزيمات بشكل عكسي من خلال التفاعلات غير التساهمية .

-يتم استعادة نشاط الإنزيم بشكل كامل عند إزالة المثبط.

-يمكن تصنيف المثبطات القابلة للعكس إلى تنافسية وغير تنافسية.



Machine Translated by Google

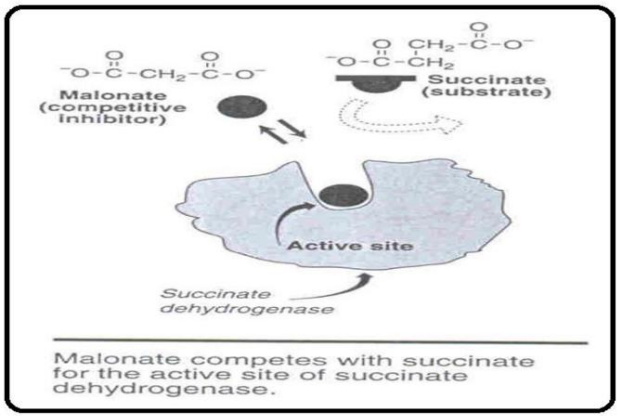
أ) مثبطات التنافسية

•هناك تشابه هيكلي بين المثبط والركيزة.

•يرتبط المثبط بنفس الموقع النشط مثل الركيزة.

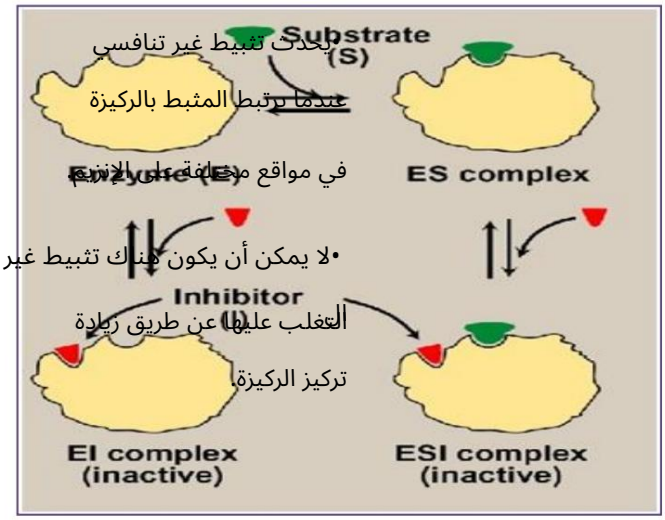
•زيادة تركيز الركيزة سوف يؤدي إلى إطلاق المثبط.

•على سبيل المثال، إنزيم السكسينات ديهيدروجينيز؛ ركيزته هي السكسينات، ومثبطه هو المالونات.



الشكل :70المالونات كمثبط تنافسي للسكسينات.

ب) المثبطات غير التنافسية



يحدث تثبيط غير تنافسي

عندما يرتبط المثبط بالركيزة

في مواقع مختلفة على الإنزيم

•لا يمكن أن يكون هناك تثبيط غير تنافسي

التغلب عليها عن طريق زيادة

تركيز الركيزة.

الشكل :71التثبيط غير التنافسي.

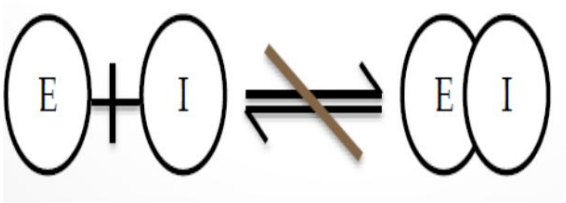
Machine Translated by Google

مثبطات غير قابلة للعكس:

ترتبط المثبطات غير القابلة للعكس بشكل وثيق للغاية بالإنزيمات من خلال الروابط التساهمية.

تشمل بعض الأمثلة على المثبطات غير القابلة للعكس الغاز العصبي والبنسلين و

أسبرين.



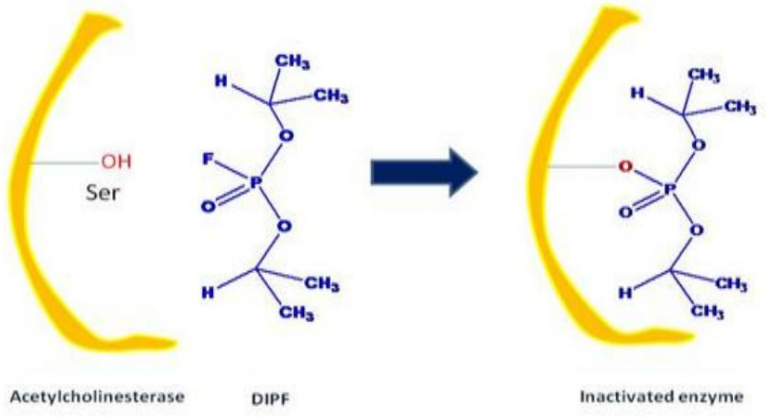
أنواع المثبطات غير القابلة للعكس

(1الكواشف الخاصة بالمجموعة

تتفاعل مع نوع معين من المجموعة الوظيفية للإنزيم (على سبيل المثال، Ser-OHأو Cys-

ش)

مثال: مركب الفوسفور العضوي ثنائي فلورو فوسفات الأيزوبروبيل (DIPF)



الشكل DIPF :72كمثبط محدد لإستراز الأسيتيل كولين.

Machine Translated by Google

(2مثبطات الانتحار (مثبطات تعتمد على الآلية)

تمثل مثبطات الانتحار مجموعة مهمة من المثبطات غير القابلة للعكس والتي

يتم تحويلها بواسطة الإنزيم نفسه إلى شكل يرتبط تساهميًا بالإنزيم،

وبالتالي منعها.

يُطلق عليها اسم مثبطات الانتحار لأن الإنزيم يبدو وكأنه ينتحر.

وتسمى أيضًا مثبطات تعتمد على الآلية لأنها تستخدم الآلية الطبيعية

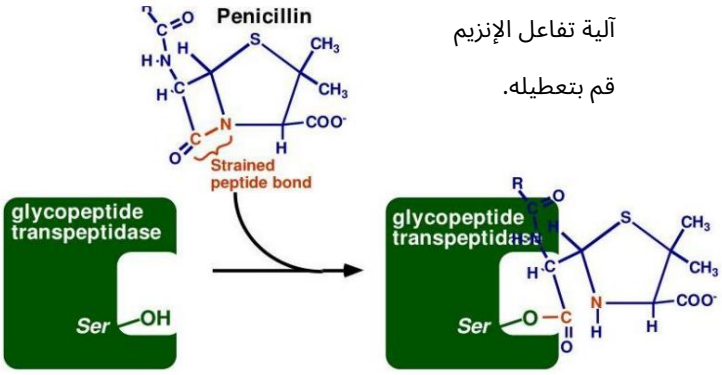
آلية تفاعل الإنزيم

قم بتعطيله.

مثال: البنسلين هو انتحار

مثبط لإنزيم بكتيري يسمى

جليكوبتيد ترانسبيبتيديز.



الشكل :73البنسلين كمثبط انتحاري لإنزيم جليكوبتيد ترانسبيبتيديز.

أسئلة تدريبية

-1ما هي العوامل المؤثرة على معدل عمل الإنزيم؟

-2أي مما يلي هو الجزء البروتيني للإنزيم المترافق؟

أ. البروتين الدهني

ب. المجموعة الاصطناعية

ج. منشط معدني

د. الإنزيم المساعد

-3أي من أنواع الإنزيمات التالية يحفز إضافة الروابط المزدوجة أو إزالة الذرات أو المجموعات عن طريق كسر الروابط؟

أ) الأيزوميرازات

ب) الليازات

ج) أوكسيدوريكتاز

د) الهيدرولازات

Machine Translated by Google

-4الإنزيم الذي تفرزه الخلية ويعمل خارجها يُسمى: أ. إنزيم خارجي ب. إنزيم داخلي ج. إنزيم بسيط د. زيموجين

-5الإنزيم الذي يعمل داخل الخلية التي أُنتج فيها يُسمى: أ. إنزيم خارجي ب. إنزيم داخلي ج. إنزيم بسيط د. زيموجين

-6أي من المصطلحات العلمية التالية يتوافق مع التعريف أدناه؟

إن الإنزيمات غير نشطة لأن قطعة البوليببتيد تخفي مواقعها النشطة، ويقوم الانقسام البروتيني بتنشيطها قبل التأثير الإنزيمي.

أ. إنزيمات أحادية ب. إنزيمات
داخلية ج. إنزيمات متساوية د.
مُولدات الزيموجينات

-7الإنزيمات التي تتكون من سلسلة بولي ببتيدية واحدة وتعمل في بنيتها الثلاثية الأبعاد تسمى:

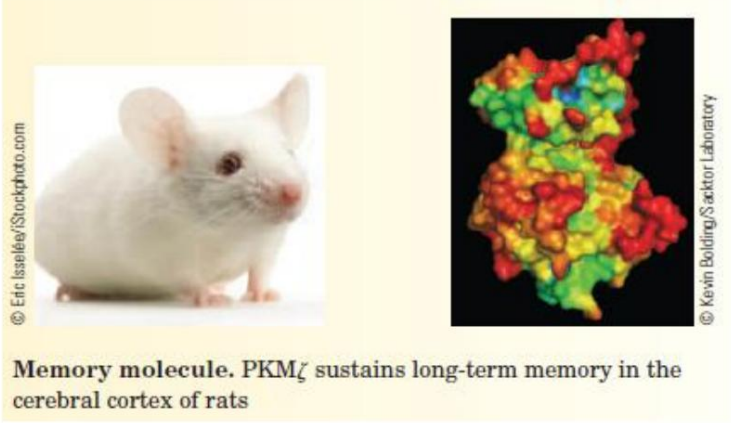
أ. إنزيمات أحادية ب. إنزيمات
داخلية ج. إنزيمات متساوية د.
مُولدات الزيموجينات

-٨أيٌّ مما يلي يُطابق الإنزيمات التي تتكون من أكثر من سلسلة بولي ببتيد واحدة؟ أ. إنزيمات أحادية ب. إنزيمات قليلة الوحدات ج. إنزيمات متساوية د. مُولدات الزيموجينات

Machine Translated by Google

الإنزيمات والذاكرة

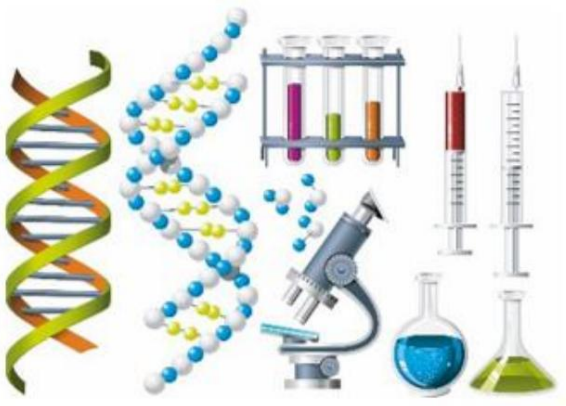
فئة مهمة من الإنزيمات المشاركة في العديد من العمليات الأيضية هي
كينازات، وهي شكل من أشكال ترانسفيراز. بروتين كيناز (PKMz) Mz ظهر مؤخرًا
وقد ارتبطت بالحفاظ على الذاكرة طويلة المدى.
قام الباحثون بتطوير عامل صيدلاني يسمى ZIP والذي يثبط هذا
إنزيم. لقد قاموا بإعطاء الماء المضاف إليه السكرين للفئران وبعد ذلك
الغثيان المُستحث. أظهرت الفئران الضابطة نفورًا من السكرين المُضاف
الماء لعدة أسابيع بعد ذلك.
يُظهر البشر استجابة متطابقة: الشخص الذي يتقيأ بسرعة بعد
إن تناول طعام معين عادة ما يستدعي الحادثة ويتجنب تناولها
البند بعد ذلك.
قام الباحثون بعد ذلك بحقن القشرة المخية لفئران الاختبار ولاحظوا
أنهم فقدوا نفورهم من السكرين بعد ساعتين.
أدى انسداد PKMz إلى فقدان الذاكرة، مما يوفر دليلاً أوليًا على ذلك
هذا الإنزيم ضروري بشكل خاص للاحتفاظ بالذاكرة طويلة المدى،
اكتشافٌ رائد. المرحلة التالية ستكون التأكد مما إذا كان
يقضي عقار ZIP على كل التعلم الذي يتجاوز عتبة معينة أو إذا كان من الممكن
يتم توظيفها بشكل انتقائي. وقد استكشف الباحثون أساليبًا لاستخدامها بشكل انتقائي
تثبيط الذكريات، وخاصة الذكريات المؤلمة لمن يعانون من الصدمات.



Memory molecule. PKMζ sustains long-term memory in the cerebral cortex of rats

Machine Translated by Google

الفصل الثامن: الأحماض النووية والطاقة الجزيئات والمغذيات



في هذا الفصل سوف تتعرف على:

8.1. الأحماض النووية

٨.١.١. الأحماض النووية: التعريف والأهمية

٨.١.٢. أنواع الأحماض النووية: الحمض النووي (DNA) والحمض النووي الريبوزي (RNA)

8.1.3. بنية النيوكليوتيدات

8.1.4. بنية الحمض النووي (DNA) والحمض النووي الريبوزي (RNA)

8.2. جزيئات الطاقة

8.2.1. ATP و ADP و PMA: التركيب والوظيفة

٨.٢.٢. جزيئات أخرى عالية الطاقة (NADH، FADH2)

٨.٣. العناصر الغذائية: الماء والمعادن والفيتامينات

8.3.1. الماء

8.3.2. المعادن

8.3.3. الفيتامينات

Machine Translated by Google

8.1.الأحماض النووية

٨.١.١.الأحماض النووية: التعريف والأهمية

الأحماض النووية عبارة عن بوليمرات حيوية تتكون من وحدات متكررة تسمى النيوكليوتيدات.

إنها جزيئات أساسية تقوم بتخزين ونقل المعلومات الوراثية داخل

خلية.

هناك نوعان رئيسيان من الأحماض النووية: الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين (DNA)والحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين .(DNA)

حمض الريبونووي .(RNA)

الأحماض النووية ضرورية للعمليات الخلوية مثل تخليق البروتين،

الانقسام ونقل المعلومات الوراثية من جيل إلى جيل.

التالي. بدون الأحماض النووية، لا يمكن للحياة كما نعرفها أن توجد لأنها تحمل

التعليمات اللازمة لنمو وتطور جميع الكائنات الحية

عاملة.

٨.١.٢.أنواع الأحماض النووية: الحمض النووي (DNA)والحمض النووي الريبوزي (RNA)

الحمض النووي :(DNA)الحمض النووي هو المادة الوراثية الموجودة في النوى

من الخلايا حقيقية النواة وسيتوبلازم الخلايا بدائية النواة. يحمل

تعليمات لنمو الكائنات الحية ووظائفها. وهي

جزيء مزدوج السلسلة يشكل بنية حلزونية مزدوجة.

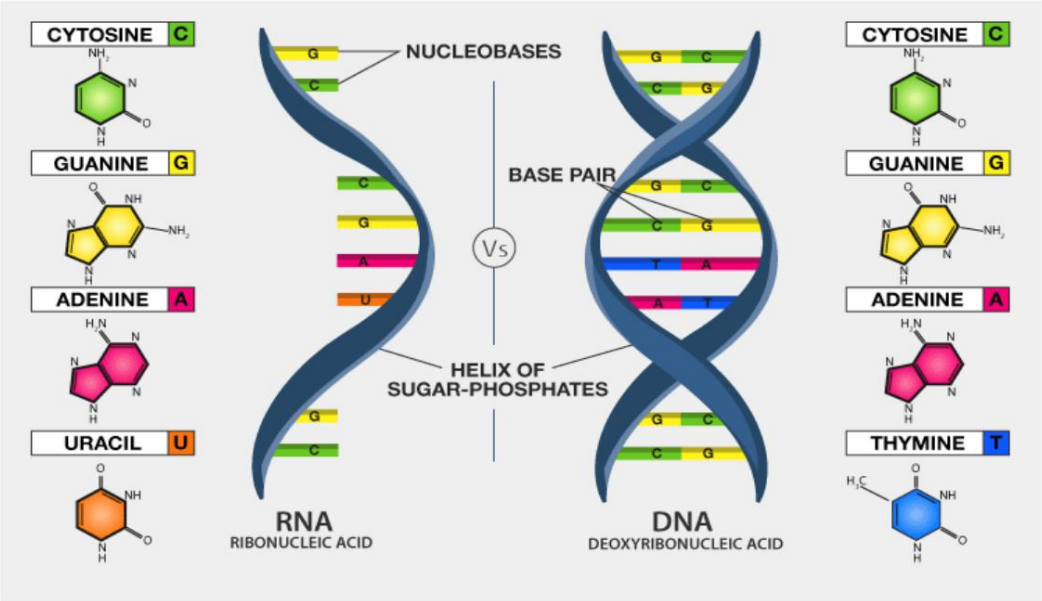
Machine Translated by Google

RNA(حمض الريبونوكلييك): يلعب RNAدورًا حاسمًا في عملية الترجمة

المعلومات الوراثية من الحمض النووي إلى البروتينات. الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين عادة ما يكون أحادي السلسلة و

توجد في كل من نواة وسيتوبلازم الخلايا. هناك عدة أنواع من

RNA، كل منها له وظائف محددة في تخليق البروتين.



الشكل :74بنية الحمض النووي الريبوزي (RNA)والحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين .(DNA)

8.1.3.بنية النيوكليوتيدات

النوكليوتيد هو اللبنة الأساسية للأحماض النووية، ويتكون من ثلاثة

عناصر:

- مجموعة الفوسفات: تشكل العمود الفقري لبنية الأحماض النووية.
- جزيء السكر: في الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين، بينما في الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين، يكون

ضمن الحدود.

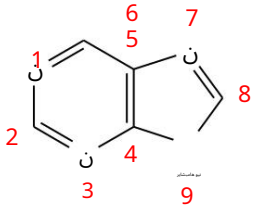
Machine Translated by Google

•القاعدة النيتروجينية: هناك أربعة أنواع من القواعد النيتروجينية -البيورينات

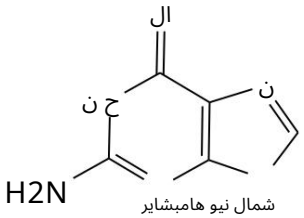
(الأدينين [أ] والجوانين [ج]) والبيريميدينات (السيتوزين [ج] والثايمين [ت]

في الحمض النووي، واليوراسيل [U]في الحمض النووي الريبي.

قواعد البيورين

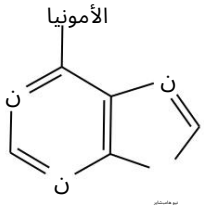


البيورين



شمال نيو هامبشاير

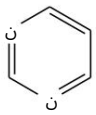
جوانين



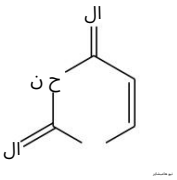
الأدينين

-6أمينوبورين

قواعد البيريميدين

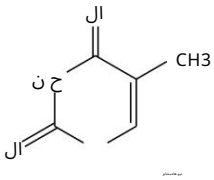


بيريميدين



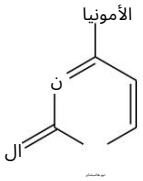
اليوراسيل

(موجود في الحمض النووي الريبي)



الثايمين

(موجود في الحمض النووي)



السيتوزين

تتحد هذه النيوكليوتيدات لتكوين سلاسل طويلة تسمى البولينيوكليوتيدات، وهي

الوحدات الأساسية للحمض النووي DNAوالحمض النووي الريبوزي .RNA

Machine Translated by Google

النيوكليوتيدات والنيوكليوسيدات

النيوكليوتيدات •يتكون النيوكليوتيد من: سكر +قاعدة نيتروجينية +مجموعة فوسفات.

النوكليوسيدات

•يتكون النوكليوسيد من: سكر +قاعدة نيتروجينية.

8.1.4. بنية الحمض النووي (DNA) والحمض النووي الريبوزي (RNA)

بنية الحمض النووي: الحلزون المزدوج والاقتران القاعدي

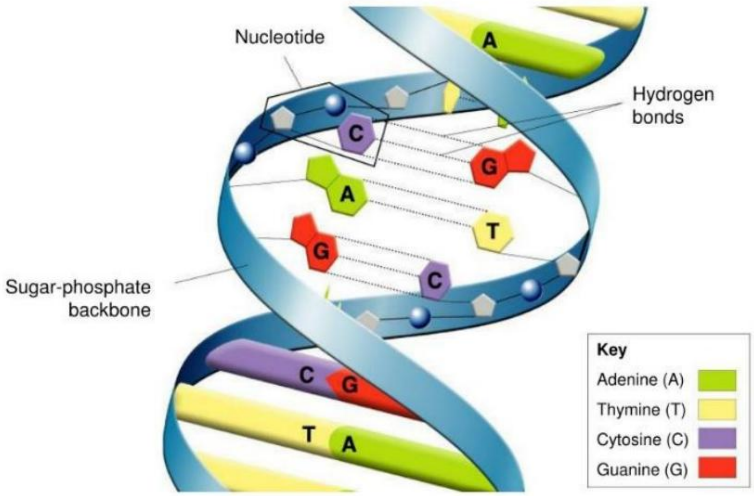
يُعرف هيكل الحمض النووي DNA باسم الحلزون المزدوج. وهو يتكون من جزأين

خيوط طويلة من النيوكليوتيدات ملتفة حول بعضها البعض. الخيوط متماسكة معًا

عن طريق الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية التكميلية:

•الأدينين (A) يقترن بالثايمين (T)

•يقترن السيتوزين (C) مع الجوانين (G)



الشكل 75: القواعد النيتروجينية في الحمض النووي.

Machine Translated by Google

يسمح الهيكل الحلزوني المزدوج للحمض النووي بحمل كمية كبيرة من الجينات

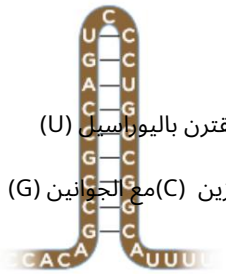
المعلومات في شكل مستقر.

بنية الحمض النووي الريبوزي :(RNA)أحادي السلسلة، أشكال مختلفة (mRNA، tRNA، rRNA)

عادةً ما يكون الحمض النووي الريبوزي أحادي السلسلة ويلعب دورًا حاسمًا في تخليق البروتين.

يختلف عن الحمض النووي في أنه يحتوي على اليوراسيل (U)بدلاً من الثايمين (T)ويستخدم

الريبوز كسكر.



•الأدينين (A)يقترن باليوراسيل (U)

•يقترن السيتوزين (C)مع الجوانين (G)

الشكل :76اقتران القواعد النيتروجينية.

أنواع الحمض النووي الريبوزي الثلاثة ووظائفها:

mRNA •(الرنا الرسول): يحمل mRNAالمعلومات الوراثية من الحمض النووي DNA

في النواة إلى الريبوسومات في السيتوبلازم، حيث توجد البروتينات

مُصنَّع. إنه بمثابة قالب لتخليق البروتين.

tRNA •(نقل الحمض النووي الريبوزي): يساعد tRNAعلى فك شفرة mRNAإلى أحماض أمينية،

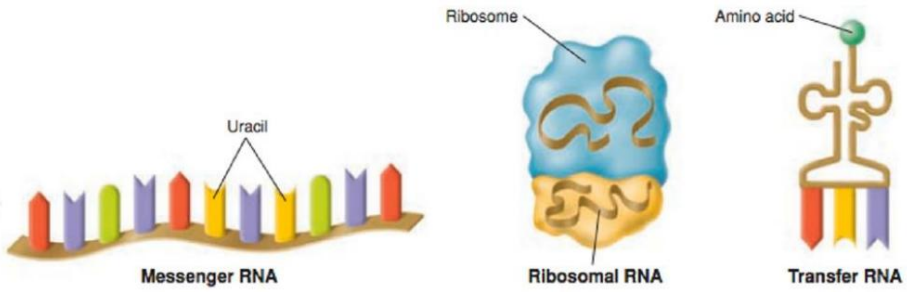
جلب الأحماض الأمينية المناسبة إلى الريبوسوم أثناء عملية تخليق البروتين

توليف.

rRNA (RNA •الريبوسومي): rRNAهو عنصر هيكلي ووظيفي أساسي

مكون من مكونات الريبوسومات، وهي الآلات الجزيئية المسؤولة عن

تجميع البروتينات.



الشكل :77أنواع الحمض النووي الريبي.

Machine Translated by Google

هذه الأشكال المختلفة من الحمض النووي الريبي ضرورية في عملية ترجمة الجينات

ترميز الجينات في الحمض النووي إلى الجزيئات الوظيفية التي تشكل الخلايا والأنسجة.

أسئلة تدريبية

.1ما هي الوظيفة الأساسية للأحماض النووية في الكائنات الحية؟

أ) تخزين ونقل المعلومات الوراثية

ب) تحفيز التفاعلات الكيميائية الحيوية

ج) توفير الدعم الهيكلي للخلايا

د) تخزين الطاقة

.2أي مما يلي هو بنية الحمض النووي؟

أ) الجزيئات أحادية السلسلة

ب) بنية حلزونية مزدوجة السلسلة

ج) سلسلة واحدة من النيوكليوتيدات

د) لا يوجد هيكل ثابت

.3ما هو جزيء السكر الموجود في الحمض النووي الريبوزي؟

أ) الديوكسيريبوز

ب) الريبوز

ج) الجلوكوز

د) الفركتوز

.4أي قاعدة نيتروجينية في الحمض النووي ترتبط بالأدينين؟

أ) الجوانين

ب) الثايمين

ج) السيتوزين

د) اليوراسيل

.5ما هو دور mRNAفي الخلايا؟

أ) ينقل المعلومات الوراثية من الحمض النووي إلى الريبوسومات

Machine Translated by Google

ب) يترجم mRNAإلى بروتينات

ج) يشكل جزءًا من الريبوسوم

د) يخزن المعلومات الوراثية

.6ما هي المكونات الثلاثة التي تشكل النوكليوتيدات؟

أ) مجموعة الفوسفات، السكر، القاعدة النيتروجينية

ب) مجموعة الفوسفات، البروتين، السكر

ج) القاعدة النيتروجينية، الدهون، السكر

د) السكر والبروتين والإنزيم

.7ما هي القواعد التي ترتبط بالسيتوزين في كل من ؟RNAو DNA

أ) الأدينين

ب) الثايمين

ج) اليوراسيل

د) الجوانين

Machine Translated by Google

الكيمياء في الطب

بصمة الحمض النووي

التسلسل الأساسي داخل نواة كل منا

مليارات الخلايا متجانسة. ومع ذلك، باستثناء

الأفراد الذين لديهم توأم متطابق، الأساس

يختلف تسلسل الحمض النووي لشخص واحد عن تسلسل كل شخص آخر.

فرد آخر.



DNA fingerprint.

هذه الميزة المميزة تمكن من التعرف على

المشتبه بهم في القضايا الجنائية عن طريق قطعة من الجلد أو

آثار الدماء التي تركت في مسرح الجريمة، وكذلك

التحقق من أبوة الطفل.

تتم إزالة نوى الخلايا من الأدلة الجنائية. حمضها النووي هو

يتم تضخيمها باستخدام طرق تفاعل البوليميراز المتسلسل. تُسهّل إنزيمات القطع انقسام الحمض النووي

الجزيئات في أماكن محددة.

يتم وضع شظايا الحمض النووي الناتجة على هلام وتعريضها لـ

الرحلان الكهربائي. خلال هذه العملية، تهاجر شظايا الحمض النووي بسرعات مختلفة

السرعات؛ تتحرك الشظايا الأصغر بسرعة أكبر، بينما تتقدم الشظايا الأكبر

بشكل أبطأ.

في النهاية، تتشتت الشظايا. عند عرضها كصورة شعاعية ذاتية، تظهر الأشرطة

يمكن تمييزها داخل المسار. يُشار إلى هذا التسلسل باسم بصمة الحمض النووي.

Machine Translated by Google

8.2.جزيئات الطاقة

جزيئات الطاقة ضرورية لتشغيل العمليات الحيوية. فهي تخزن وتنقل

وإطلاق الطاقة اللازمة للوظائف الخلوية. يستكشف هذا الفصل ،ATP

،ADP ،AMPوغيرها من الجزيئات عالية الطاقة التي تعتبر أساسية لعملية التمثيل الغذائي.

8.2.1. ATP وADP وPMA: التركيب والوظيفة

ATP(أدينوزين ثلاثي الفوسفات)

ATPهو الناقل الأساسي للطاقة في الخلايا. يتكون من:

•الأدينين: قاعدة نيتروجينية.

•الريبوز: سكر مكون من خمس ذرات كربون.

•ثلاث مجموعات فوسفاتية: تربط هذه المجموعات الفوسفاتية بروابط عالية الطاقة.

عندما يتم تحلل ATPإلى ADP(أدينوزين

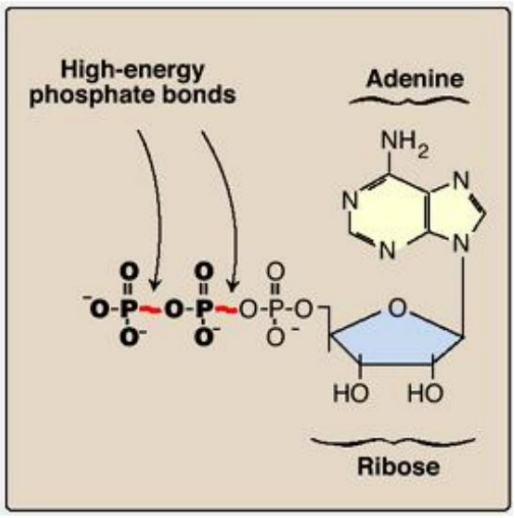
ثنائي الفوسفات) والفوسفات غير العضوي ،(Pi)الطاقة هي

تم إطلاقه لتحريك العمليات الخلوية مثل العمليات النشطة

النقل والتخليق الحيوي وانقباض العضلات. ATP

يعمل بمثابة "عملة الطاقة العالمية" في جميع الكائنات الحية

الكائنات الحية.



الشكل :78بنية .ATP

Machine Translated by Google

ADP(أدينوزين ثنائي الفوسفات)

يتكون ADPعندما يفقد ATPمجموعة فوسفات واحدة أثناء التحلل المائي. يعمل كـ

خزان للطاقة الكامنة ويمكن تجديده مرة أخرى إلى ATPمن خلال

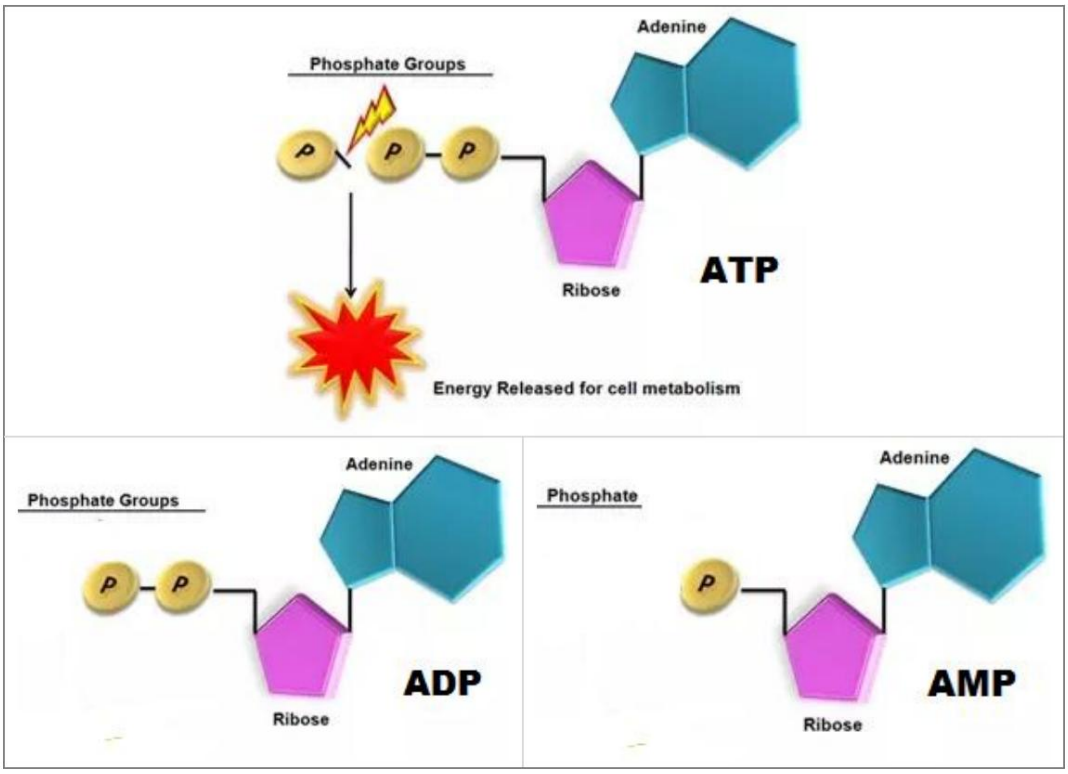
الفسفرة.

AMP(أحادي فوسفات الأدينوزين)

يتم تكوين AMPعندما يفقد ATPمجموعتين من الفوسفات أو عندما يفقد ADPمجموعة واحدة

مجموعة الفوسفات. وهو جزيء إشارات ينظم حالة الطاقة الخلوية.

تشير المستويات المرتفعة من AMPإلى انخفاض توفر الطاقة في الخلية.



الشكل :79الاختلافات بين ADPو ATPوPMA.

Machine Translated by Google

تعمل ADPو ATPوPMA معًا في دورة ديناميكية للحفاظ على الطاقة

التوازن في الخلايا.

٨.٢.٢.جزيئات أخرى عالية الطاقة (NADH، FADH2)

NADH(نيكوتيناميد أدينين ثنائي النوكليوتيد) و $FADH_2$(فلافين أدينين)

(الدينيوكليوتيدات) هي جزيئات أخرى عالية الطاقة تلعب أدوارًا رئيسية في الطاقة

الاسْتِقْلاب.

$FADH_2$وNADH •عبارة عن إنزيمات مساعدة تساعد الإنزيمات على القيام بوظائف مهمة

التفاعلات الكيميائية في الخلية.

•تعمل هذه الجزيئات كحاملات للإلكترونات في المسارات الكيميائية الحيوية، وخاصة

في التنفس الخلوي.

•يتم تصنيعها من أشكالها غير النشطة، NAD^+و FAD، عن طريق إضافة الإلكترونات

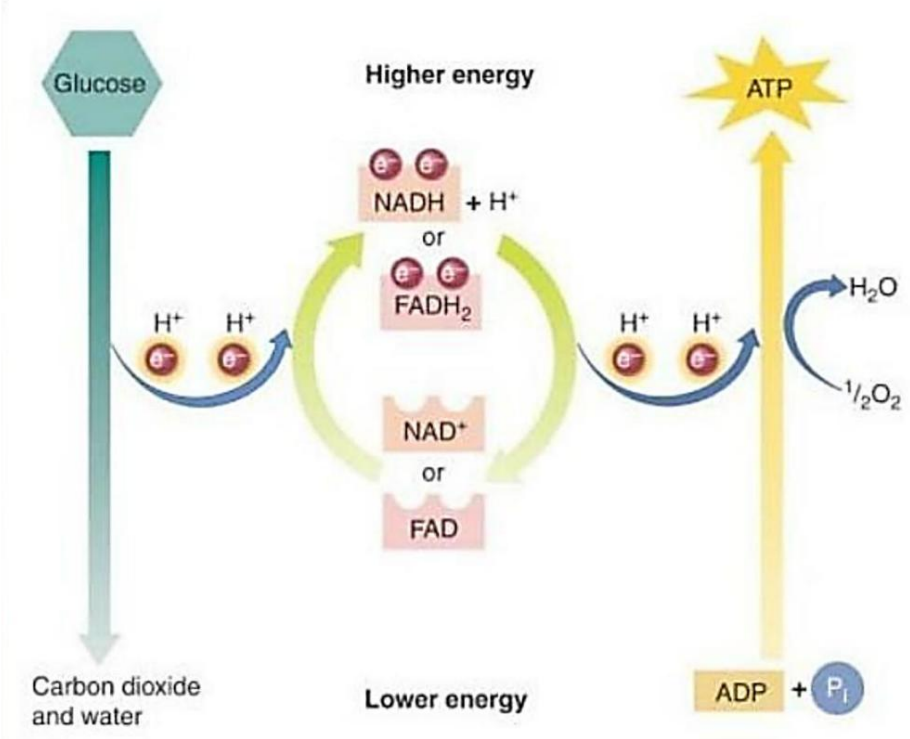
والذرات الهيدروجينية أثناء العمليات الأيضية.

•يساهم كلاهما في إنتاج ATP، وهو المصدر الأساسي للطاقة للخلية. كل منهما

يُنتج NADHما يقرب من 2.5 ATP، بينما يُنتج FADH2ما يقرب من 1.5

ATPأثناء المسارات الأيضية.

Machine Translated by Google



الشكل :80دور NADHوFADH2 أثناء إنتاج الطاقة.

أسئلة تدريبية

1.ما هو الجزيء المعروف بـ "عملة الطاقة العالمية" للخلية؟

أ) ADP

ب) AMP

ج) ATP

د) لا شيء

2.ماذا يحدث عندما يتم تحلل ATP؟

أ) يتم تخزينها لاستخدامها لاحقًا

ب) يطلق الطاقة

ج) يشكل NADH

د) يقوم بتصنيع الحمض النووي الريبوزي

Machine Translated by Google

3. أي مما يلي هو الفرق الرئيسي بين ATP و ADP؟

أ) يحتوي ATP على مجموعات فوسفات أكثر من ADP

ب) يستخدم ADP لتخزين الطاقة

ج) يستخدم ATP في تخليق البروتين

د) يوجد ADP فقط في بدائيات النوى

4. ما هو الجزيء الذي يتكون عندما يفقد ATP مجموعتين من الفوسفات؟

أ) AMP

ب) ADP

ج) لا شيء

D) FADH2

5. ما هو الدور الذي يلعبه $FADH_2$ و NADH في الخلايا؟

أ) تخزن الطاقة على شكل مجموعات فوسفاتية

ب) تعمل كحاملات للإلكترونات في التنفس الخلوي

ج) تعمل بمثابة لبنات بناء للبروتينات

د) تساعد في تكوين الحمض النووي الريبوزي

6. يساهم كل جزيء NADH بكمية تقريبية من ATP

الجزيئات أثناء التنفس الخلوي؟

أ) 2.5 ATP

ب) 1.5 ATP

ج) 3 ATP

د) 4 ATP

Machine Translated by Google

كيف يختار الجسم البروتينات للتحلل؟ ولماذا يُعدّ ذلك مهمًا؟

على عكس الدهون (قطرات الدهون في الخلايا الدهنية) والكربوهيدرات (الجليكوجين في الكبد)، فإن البروتينات يفتقر إلى نموذج تخزين.

يصاحب إنتاج البروتينات الجديدة دورة حياة مستمرة. الاختيار

اختيار البروتينات المناسبة لعملية الدوران هو خطوة حاسمة. هناك استراتيجيات متعددة

متاح لاختيار البروتينات المخصصة للتحلل.

البروتينات التي تحتاج إلى التحلل بشكل عاجل هي تلك التي تكون مطوية بشكل غير صحيح.

تسبب البريونات، وهي عبارة عن بروتينات مشوهة، اضطرابات في الجهاز العصبي،

مما يجعل إزالتها من الجسم أمرا بالغ الأهمية.

ومن أمثلة هذه الاضطرابات مرض الزهايمر ومرض باركنسون و

مرض هنتنغتون. طريقة شائعة لتمييز البروتينات للتحلل

يتضمن بولي ببتيد يُعرف باسم يوبيكويتين. وهو مرتبط بالبروتينات التي

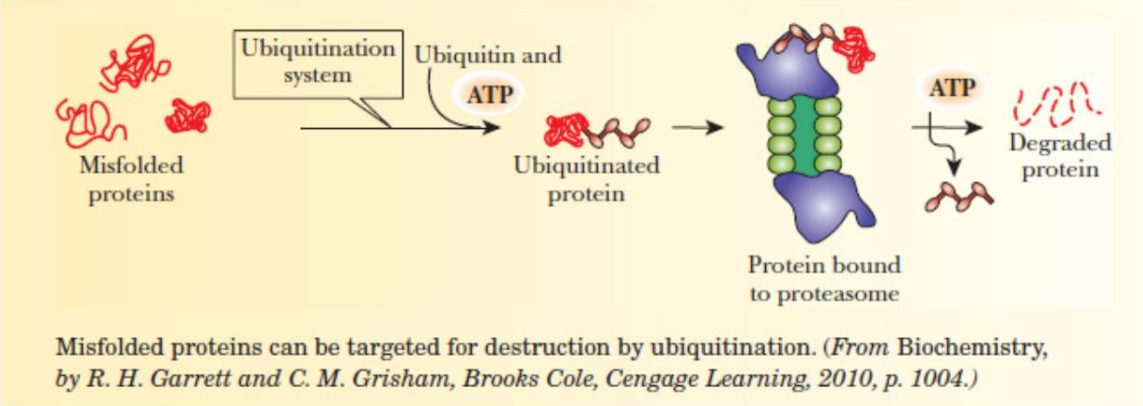
يتم تدميرها من خلال عملية تعرف باسم اليوبيكويتين، حيث يتم تدمير العديد من الجزيئات

يتم ربطها بالبروتين المستهدف. تستخدم هذه الطريقة ATPكمصدر للطاقة

المصدر. يخضع البروتين المُسمّى للتحلل داخل البروتوزوم،

مركب كبير يتكون من العديد من وحدات البروتين الفرعية. يتحرر اليوبيكويتين لـ

دورات أخرى من تحلل البروتين.



Misfolded proteins can be targeted for destruction by ubiquitination. (*From* Biochemistry, *by R. H. Garrett and C. M. Grisham, Brooks Cole, Cengage Learning, 2010, p. 1004.*)

Machine Translated by Google

٨.٣.العناصر الغذائية: الماء والمعادن والفيتامينات

8.3.1.الماء

أهمية الماء كمغذٍّ حيوي. الماء لا غنى عنه للحياة،

يشكل حوالي 60%من جسم الإنسان. يعمل كمذيب عالمي،

تمكين التفاعلات الكيميائية الحيوية.

وظائف الماء في الجسم

•الترطيب: يحافظ على وظائف الخلايا.

•تنظيم درجة الحرارة: يمنع ارتفاع درجة الحرارة عن طريق التعرق.

•نقل العناصر الغذائية: ينقل العناصر الغذائية والأكسجين إلى الخلايا.

•إزالة النفايات: يسهل إخراج السموم والنفايات الأيضية.

عواقب الجفاف والإفراط في شرب الماء

•الجفاف: يؤدي إلى التعب والدوار وضعف الوظائف الإدراكية.

•الإفراط في الترطيب: يمكن أن يسبب اختلال توازن الإلكتروليتات وربما الوفاة.

الحالات المهددة مثل نقص صوديوم الدم.

Machine Translated by Google

8.3.2.المعادن

الأهمية والتصنيف: المعادن هي عناصر غير عضوية حيوية لمختلف

العمليات الفسيولوجية. تُصنف إلى مجموعتين رئيسيتين:

أولا: العناصر الأساسية (المعادن الكبرى) تتكون من معادن رئيسية وشبه رئيسية

العناصر الموجودة في جسم الإنسان والتي يحتاجها بكميات كبيرة .

أ. العناصر الرئيسية: هناك أربعة عناصر

العناصر الرئيسية الأربعة هي الأكسجين (O)، والكربون (C)، والهيدروجين (H)، و

النيتروجين (N) مسؤول عن حوالي 96% من كتلة

جسم الإنسان. كل هذه العناصر قادرة على تكوين روابط تساهمية مستقرة.

ب. العناصر شبه الكبرى هي سبعة عناصر: الكالسيوم (Ca)، والفوسفور

(P)، البوتاسيوم (K)، الكبريت (S)، الصوديوم (Na)، الكلور (Cl)، و

المغنيسيوم (Mg). يشكل ما بين 3 إلى 4% من احتياجات جسم الإنسان.

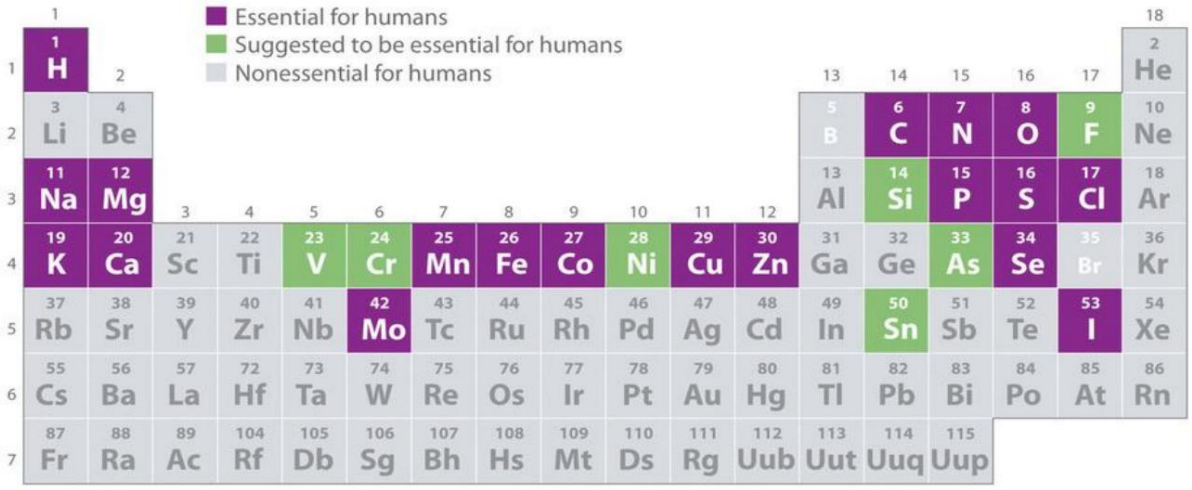
كتلة.

II. العناصر النزرة (المعادن الدقيقة) يحتاجها جسم الإنسان بكميات صغيرة

كمياتها وتشكل حوالي 0.03% من كتلة جسم الإنسان. وهي

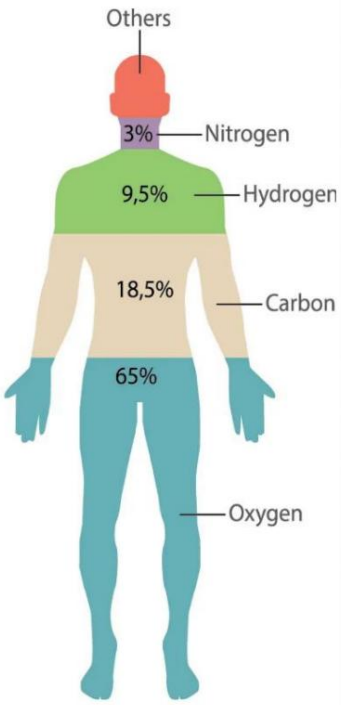
ضروري للعديد من الوظائف البيولوجية.

Machine Translated by Google



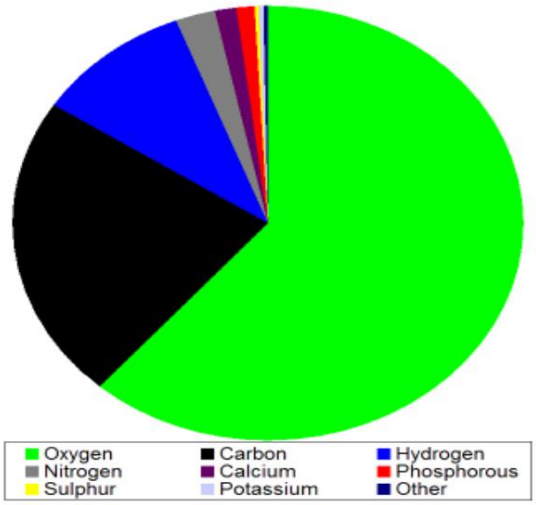
الشكل :81أهمية عناصر الجدول الدوري للإنسان.

الجدول :15نسب العناصر في جسم الإنسان.



Element	Symbol	Percentage in Body
Oxygen	O	65.0
Carbon	C	18.5
Hydrogen	H	9.5
Nitrogen	N	3
Calcium	Ca	1.5
Phosphorus	P	1.0
Potassium	K	0.4
Sulfur	S	0.3
Sodium	Na	0.2
Chlorine	Cl	0.2
Magnesium	Mg	0.1
Trace elements include iron (Fe), chromium (Cr), cobalt (Co), copper (Cu), fluorine (F), iodine (I), manganese (Mn), molybdenum (Mo), tin (Sn), selenium (Se), silicon (Si), vanadium (V), and zinc (Zn).		less than 1.0

Machine Translated by Google



الشكل :82توزيع العناصر في جسم الإنسان.

وظائف المعادن الأساسية

•الكالسيوم: ضروري لصحة العظام ووظيفة العضلات.

•البوتاسيوم: ينظم توازن السوائل والإشارات العصبية.

•الصوديوم: يحافظ على توازن الإلكتروليت ويساعد وظائف الأعصاب.

•المغنيسيوم: يدعم انقباض العضلات وإنتاج الطاقة.

•الحديد: ضروري لنقل الأكسجين في الدم.

•الزنك: يلعب دورًا في وظيفة المناعة وشفاء الجروح.

أعراض نقص الفيتامين والأمراض

•فقر الدم: نقص الحديد يؤدي إلى التعب والضعف.

•هشاشة العظام: نقص الكالسيوم يسبب هشاشة العظام.

•تضخم الغدة الدرقية: نقص اليود يؤدي إلى تضخم الغدة الدرقية.

Machine Translated by Google

8.3.1. الفيتامينات

التعريف والتصنيف: الفيتامينات هي مركبات عضوية ضرورية لـ

وظائف الجسم المختلفة. وهي تُصنَّف إلى فئتين:

- الفيتامينات التي تذوب في الدهون: يتم تخزينها في الأنسجة الدهنية في الجسم والكبد (على سبيل المثال، الفيتامينات (أ، د، هـ، ك).
- الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء: تذوب في الماء ولا يتم تخزينها في الجسم، تتطلب تناولًا منتظمًا (على سبيل المثال، فيتامين Cوفيتامينات مجموعة ب).

وظائف الفيتامينات الأساسية

- فيتامين أ: يدعم الرؤية والوظيفة المناعية وصحة الجلد.
- فيتامين سي: يساعد في تخليق الكولاجين، ويعزز المناعة، ويعمل كـ مضاد للأكسدة.
- فيتامين د: يسهل امتصاص الكالسيوم، مما يعزز صحة العظام.
- فيتامين E: يحمي الخلايا من التلف التأكسدي ويدعم صحة الجلد.
- فيتامين ك: ضروري لتخثر الدم وصحة العظام.
- فيتامينات ب المركبة (على سبيل المثال، ب1، ب2، ب3، ب6، ب21، وحمض الفوليك): تشارك في استقلاب الطاقة، وتكوين خلايا الدم الحمراء، ووظيفة الجهاز العصبي.

Machine Translated by Google

أعراض نقص الفيتامين والأمراض

•الاسقربوط: يحدث بسبب نقص فيتامين سي، مما يؤدي إلى نزيف اللثة والتهاب المفاصل.

ألم.

•الكساح: نقص فيتامين د، مما يؤدي إلى ضعف العظام أو تشوهها.

•العمى الليلي: مرتبط بنقص فيتامين أ.

أسئلة تدريبية

.1ما هي نسبة الماء في جسم الإنسان؟

أ) 50%

ب) 60%

ج) 70%

د) 80%

.2أي مما يلي يعد من وظائف الماء في الجسم؟

أ) الترطيب وتنظيم درجة الحرارة

ب) تخزين الفيتامينات

ج) تخليق الأحماض النووية

د) تكسير الدهون

.3ما هو المعدن الضروري لنقل الأكسجين في الدم؟

أ) المغنيسيوم

ب) الحديد

ج) الصوديوم

د) الكالسيوم

Machine Translated by Google

.4ما هو النقص الذي يسبب تضخم الغدة الدرقية؟

أ) الكالسيوم

ب) الحديد

ج) اليود

د) البوتاسيوم

.5أي من الفيتامينات التالية قابل للذوبان في الماء؟

أ) فيتامين أ

ب) فيتامين سي

ج) فيتامين هـ

د) فيتامين ك

.6ما هو المرض الناتج عن نقص فيتامين سي؟

أ) الكساح

ب) فقر الدم

ج) الاسقربوط

د) العمى الليلي

Machine Translated by Google

الكيمياء في الطب

الحديد: مثال على متطلبات المعادن

غالبًا ما يكون الحديد، في كل من أشكال Fe(III)، وFe(II)موجودًا في الجسم مرتبطًا بـ
البروتينات. يوجد الحديد بكميات ضئيلة أو معدومة في حالة "حرة" داخل مجرى الدم.
إن التواجد الواسع للبروتينات المحتوية على الحديد في الجسم يستلزم اتباع نظام غذائي
نقص الحديد ضروري لهذا المعدن. نقصه الشديد قد يؤدي إلى نقص الحديد.
فقر الدم. يوجد الحديد عادةً في حالة أكسدة Fe(III)في الطعام. يجب أن يكون الحديد
في حالة أكسدة Fe(II)للامتصاص. يمكن اختزال Fe(III)إلى Fe(II)
يمكن تحقيق ذلك باستخدام الأسكوربات (فيتامين سي) أو السكسينات.
قد تقلل مضادات الحموضة في الجهاز الهضمي من امتصاص الحديد. الحديد الهيمي من
يتم امتصاص الحديد من المصادر الحيوانية بشكل أكثر كفاءة من الحديد غير الهيمي من المصادر النباتية
مصادر الحديد. تختلف احتياجات الحديد حسب العمر والجنس. حديثو الولادة والبالغون
يحتاج الذكور إلى 10ملغ يوميًا؛ يولد الأطفال حديثو الولادة بكمية تكفي لمدة تتراوح من ثلاث إلى ست ساعات.
أشهر. الأطفال والنساء الذين تتراوح أعمارهم بين 16و05 عامًا
تحتاج من ١٥إلى ١٨ملغ يوميًا. تفقد النساء من ٢٠إلى ٢٣ملغ يوميًا.
ملغ من الحديد مع كل دورة شهرية. حامل
والنساء المرضعات يحتجن إلى أكثر من 18ملغ
يوميًا. بعد الولادة، يحتاج الأطفال
بعض النظر عن العمر أو الجنس. تتطلب كميات
فوق
عدائي المسافات الطويلة،
وخاصةً عدائي الماراثون، فهم أكثر عرضة للإصابة
فقر الدم بسبب فقدان خلايا الدم في القدمين
نتيجة لتأثير خطوات الأقدام العديدة
أثناء الجري لفترات طويلة. الأفراد الذين يعانون من
قد يظهر نقص الحديد إكراهًا على



Iron, in the form of ferrous sulfate, is a common over-the-counter mineral supplement.

المواد غير الغذائية مثل الطين والطباشير والجليد.

Machine Translated by Google

(1ستيفنز زومدال، دونالد جيه دي كوستي، المبادئ الكيميائية، كتب/كول، الطبعة السابعة
الطبعة .(2013)

(2جوناثان كلايدن، نيك جريفز، ستيوارت وارن وبيتر وذرز "عضوي
"الكيمياء" مطبعة جامعة أكسفورد. الولايات المتحدة الأمريكية، .(2000)

(٣سيلبربيرج، مارتن ستيوارت. "مبادئ الكيمياء العامة". الطبعة الثالثة، جديد.
يورك: ماكجرو هيل للتعليم العالي، .(2007)

(4فريدريك أ. بيتلهيم، براون، ماجستير، كامبل، دكتوراه، فاريل، "مقدمة في الكيمياء العامة والعضوية والحيوية"، بروكس
كول؛ الثامن
الطبعة .(2012)

(5ستيفن إس. زومدال "المبادئ الكيميائية" شركة هوتون ميفلين؛ الرابع
الطبعة (2001)الولايات المتحدة الأمريكية.

(6) McMurry J.، Castellion M.، Ballantine D.، أساسيات العامة والعضوية،
والكيمياء الحيوية، برنتيس هول؛ الطبعة السابعة .(2012)

(7داريل د. إيبينغ، ستيفن د. جامون، الكيمياء العامة، شركة هوتون ميفلين؛ الطبعة التاسعة .(2009)

(8ريموند تشانج، الكيمياء، ماكجرو هيل الدولية، الطبعة العاشرة ، .(2007)

(9دينيس آر فيرير، مراجعات ليبينكوت المصورة: الكيمياء الحيوية، وولترز
كلوير (فيلادلفيا)، الطبعة السابعة. .(2017)

(10ديفيد إل. نيلسون، مايكل إم. كوكس، "مبادئ ليهينجر
"الكيمياء الحيوية"، دبليو إتش فريمان، الطبعة السادسة .(2013)

حظ سعيد