الذرة والجزيئات:

الجزيئات الحيوية تتكون من ذرات.

الذرة مكونة من نواة مشحونة ايجابياً ويدور حولها الكترونات عبر المدارات مشحونة سلباً.

الشحنات المتعاكسة تتجاذب بينما الشحنات المتماثلة تتنافر.

الذرة تحوي الكترونات (−) و بروتونات (+) و نترونات ذات شحنة متعادلة .

النظائر:

العدد الذري لعنصر: يشير إلى عدد البروتونات في نواته

عند تغيير عدد النترونات في نواة الذرة فإننا نحصل على نظائر مختلفة لهذا العنصر ولكن ليست كل هذه النظائر نشطة اشعاعياً.

نظائر الكربون :

الكربون ١٢ ذو ٦ نترونات (٩٩%) و ٦ بروتونات

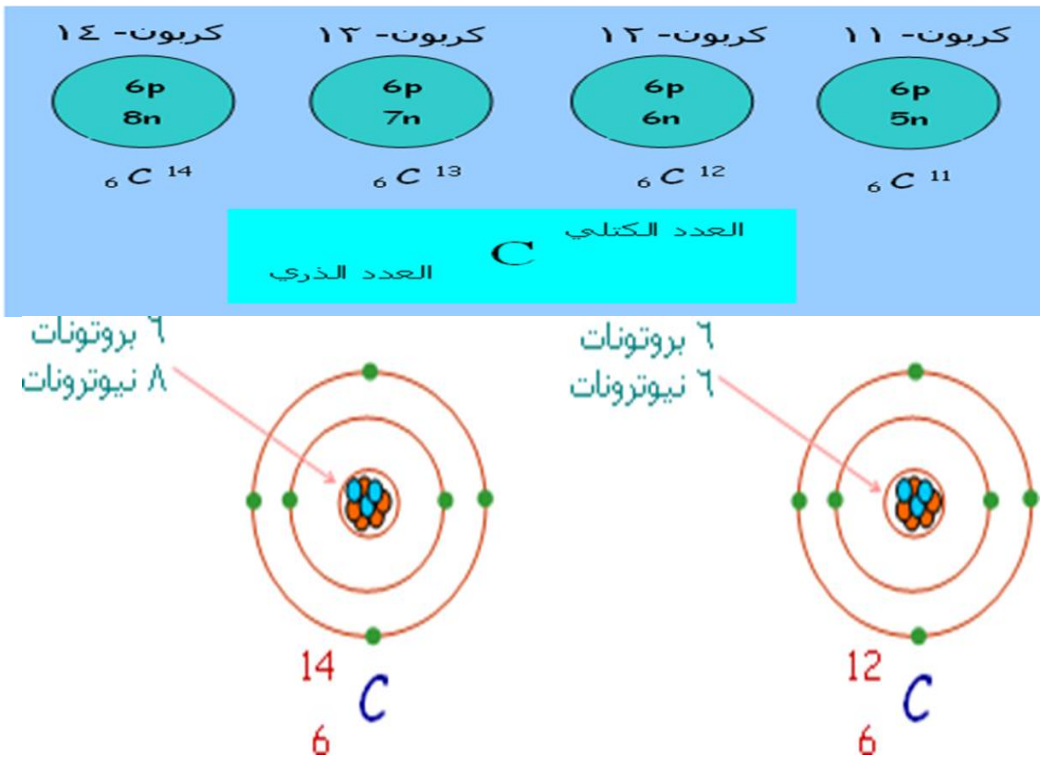
والكربون ١٣ ذو ٧ نترونات (نادر) و٦ بروتونات

الكربون ١٤ ذو ٨ نترونات (مشع) ينتج في طبقات الجو بواسطة الأشعة الكونية وانفجار القنابل الذرية.

الكتلة الذرية :A مجموع البروتونات والنترونات.

الكربون ١٤ له كتلة كبيرة وهو أكثر الأشكال النظيرة للكربون ١٢ وزناً

الخواص الكيميائية لنظائر مختلفة لذرة ما تكون تقريباً متماثلة ، لكن الاختلاف في بعض الخواص الفيزيائية .



هناك حوالي ١١٠ عناصر في الطبيعة تختلف عن بعضها بعدد البروتونات التي يملكها كل عنصر ٣٠ عنصر فقط مطلوبة للحياة.

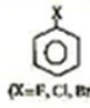
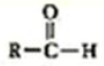
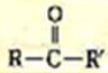
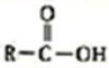
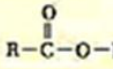
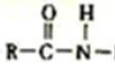
تحتل ذرات الكربون المركز الأول في الكيمياء العضوية والحيوية

C	Na
H	K
O	Ca
N	Mg
P	Cl
S	Fe
	I
97%	2.5%

المجموعة الوظيفية

تُعرّف المجموعة الوظيفية Functional Group بأنّها عبارة عن ذرّة أو مجموعة ذريّة تمثّل الجزء النشط الذي ترتكز إليه التفاعلات الكيميائية للمركّب الذي يحتويها ، وتحدّد الصيغة البنائية والخواصّ الكيميائية لعائلة من المركّبات العضوية .

R–OH	–OH	$CH_3-CH_2-CH_2-OH$

نوع المركب	الصيغة العامة	المجموعة الوظيفية
هاليدات الألكيل	R—X (X = F, Cl, Br, I)	الهالوجين
هاليدات الأريل		الهالوجين
الكحولات	R—OH	الهيدروكسيل
الإيثرات	R—O—R′	الإيثر
الأمينات	$R—NH_2$	الأمين
الألدهيدات		الكربونيل
الكيتونات		الكربونيل
الأحماض الكربوكسيلية		الكربوكسيل
الإسترات		الإستر
الأميدات		الأميد

الروابط الكيميائية :

ترتبط الذرات مع بعضها البعض من خلال روابط وتشكل الجزيئات.

الرابطة الشاردية والتساهمية (التشاركية) : روابط قوية.

الرابطة الهيدروجينية ورابطة فاندرفالس : روابط ضعيفة.

الرابطة الشاردية Nacl :

الشوارد الموجبة تصنف كصواعدNa

الشوارد السالبة تصنف كهوابطcl

ذرة الصوديوم تعطي أحد الالكترونات لذرة الكلور وهذه الشوارد المتعاكسة الشحنة تنجذب لبعضها لتشكيل ملح الطعام.

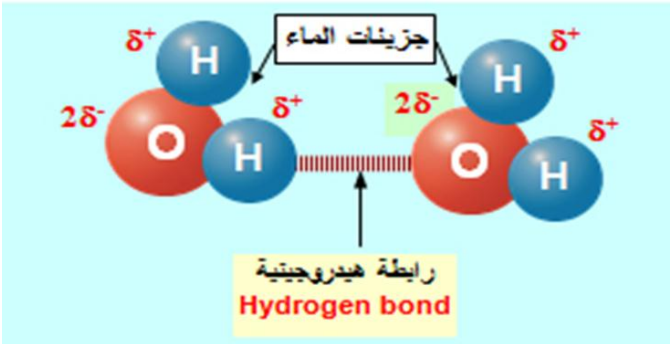
الرابطة التساهمية (التشاركية): كل ذرة من الذرات المرتبطة تمنح الكترون أو أكثر.

الالكترونات الرابطة تمضي معظم وقتها بين الذرتين جاذبة كلا النواتين وتسحبهما لبعضهما البعض.

الرابطة الأحادية والثنائية والثلاثية .

شكل (2-3): بعض أنواع الروابط التساهمية بين ذرات العناصر في الجزيئات العضوية المختلفة.

الرابطة الهيدروجينية: ارتباط شاردتي هيدروجين بين ذرتين (نتروجين وأوكسجين).تكون أضعف من الرابطة التساهمية و الشاردية ب٢٥ مرة.



شكل (2-5): يوضح الرابطة الهيدروجينية بين ذرة الأكسيجين والهيدروجين في جزيئات الماء.

رابطة فاندرفالس: رابطة ضعيفة بين سلاسل ذرات الكربون التي ترتبط مع بعضها.
الروابط بين السلاسل تحدد الحالة الفيزيائية للمركبات : غاز – سائل – صلب

المعادن : عناصر غير عضوية ، مهمة للجسم ، توجد في الطبيعة ، تقوم بوظائف مختلفة داخل الجسم.

التصنيف: معادن ضخمة (المعادن الهامة غذائياً) –العناصر النادرة (الزهيدة).

العناصر الهامة غذائياً: مطلوبة بكميات تزيد عن ١٠٠ ملغ /يومياً

الكالسيوم والفوسفور والصوديوم والبوتاسيوم والمغنزيوم والكلور والكبريت.

الكالسيوم: الحليب ومشتقاته ، الحبوب الكاملة ، صفار البيض ، البقول ، الجوز والأوراق الخضراء .

يدخل في تركيب العظام والأسنان – له دور في تقلص العضلات – افراز الغدد ووظائف الهرمونات

نقصه: تخلخل العظام

الفوسفور: مصادره: الحليب ومشتقاته واللحوم وصفار البيض والحبوب الكاملة والبقول والجوز.

يدخل في تركيب العظام والأسنانATP –

نقصه: تعب عام

الصوديوم: مصادره: ملح الطعام ، الحليب، اللحم ، البيض ، بيكربونات الصوديوم ، الجزر ، السبانخ

توازن الكهارل – توليد النبضات الكهربائية في الأعصاب والعضلات

نقصه: عوز الصوديوم

البوتاسيوم : مصادره: الفواكه، الخضار، اللحوم ، الحبوب الكاملة ، البقول

توازن الكهارل . توليد النبضات الكهربائية في الأعصاب والعضلات.

نقصه : عوز البوتاسيوم

المغنزيوم: المصادر: الحبوب الكاملة ، الخضار الخضراء، الجوز ، البقول

مكون للعظام – ATP عامل مساعد للأنزيم

نقصه: الكزاز عند الأطفال.

الكبريت: اللحم والبيض والحليب والجبن والجوز والبقول.

المعادن النادرة : أقل من ١٠٠ ملغ / يومياً

الحديد –اليود –الزنك – النحاس – المنغنيز – الكروم – الكوبالت – السيلينيوم – الفلور – الموليبيدينوم

الحديد :

الكبد – اللحوم –البيض – الحبوب – الخضار

مكون للهيم – يلعب كدور مساعد للأنزيم

نقصه : فقر دم ناقص الصباغ صغير الكريات

المنغنيز: الحبوب الكاملة – فول الصويا – البقوليات – الخضار والفواكه – الجوز

عامل مساعد للأنزيم – هام لإنتاج الطاقة في المتقدرات

الكبريت : الحليب والجبن واللحم والبيض و البقول

الكلور: ملح الطعام

النحاس: الكبد – الطعام البحري – الحبوب الكاملة والبقول والجوز.

عامل مساعد للأنزيم – مكون للسيروبلازمين

نقصه : داء ويلسون

اليود: الملح الميودن والطعام البحري

مكون لهرمونات الغدة الدرقية(T3,T4)

نقصه: تضخم الغدة الدرقية

الكروم : الحبوب الكاملة ومنتجاتها – يوجد في العامل المقاوم للغلوكوز GTF

ضروري لعمل الأنسولين

نقصه : داء السكري ونقص تحمل الغلوكوز

الكوبالت : طليعة الفيتامين B12

السيلينيوم : الأسماك – الكبد – الكلية – اللحوم – الحبوب الكاملة

مكون للغلوتاثيون بيروكسيداز

مضاد أكسدة للتخلص منH_2O_2

نقصه : الأمراض القلبية الوعائية

المولبيدنيوم : الحليب – الحبوب الكاملة – الخضار الورقية – البقول – اللحوم

عامل مساعد للكزانتين أوكسيداز

الفلور : المياه الحاوية على الفلور – يقوي الأسنان ويمنع نخرها

نقصه : نخر الأسنان

الزنك: مساعد للأنزيم – هام لتشكيل البراعم الذوقية

نقصه: بطء التئام الجروح فقدان حس الذوق

الدور الحيوي للمعادن:

النقل عبر الأغشية الخلوية.

نقل السيالة العصبية.

تلعب دور أساسي في ظاهرة الحلول.

التوازن الحمضي الأساسي.

توفر المعادن الصلبة والقساوة (العظام والأسنان).

مكون لبروتينات متخصصة مثل العوامل المساعدة للأنزيمات المعدنية.

الماء:

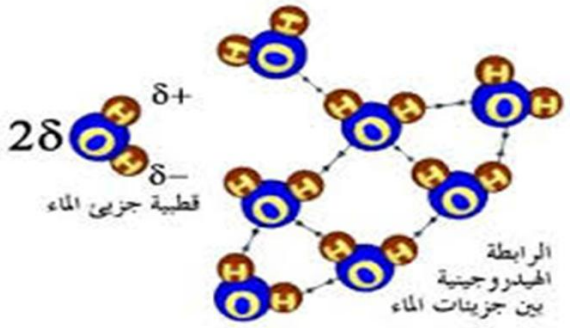
ذرتين H وذرة O.

بنية رباعية السطوح مائلة قليلاً .

توزع الشحنات الالكترونية غير متساوي.

الهيدروجين يحمل شحنة موجبة والاوكسجين شحنة سالبة.

جزيء ثنائي القطب.



انحلالية الجزيئات في الماء تحدد بوساطة كل من نسبة المجموعات القطبية إلى اللاقطبية في الجزيء.

الجزيئات القطبية تدعى محبة للماء (الهيدروفيلية) واللاقطبية (الكارهة للماء – الهيدروفوبية)

الخواص الأساسية للماء:

التفاعلات الحيوية في الجسم تتم في الوسط المائي .

مذيب حيوي مثالي.

مسؤول عن التراتيب العالية لبنى الجزيئات الكبيرة مثل البروتينات والحموض النووية.

العوامل التي تتحكم بنسبة الماء في الجسم:

الماء جزيء ثنائي القطب يشكل روابط هيدروجينية مع جزيئات قطبية أخرى ويعمل كمذيب.

النسبة: البالغين (٤٥-٦٠%) من وزن الجسم

الأطفال.(75%)

الأشخاص البدينون يمتلكون نسبة أقل من الماء من الأشخاص الضعفاء (النحيلين) لأن الشحوم قليلة الارتباط نسبياً بالماء.

	الذكور البالغين %	**الاناث البالغين %**	**الأطفال**
الماء الاجمالي في الجسم	٥٥-٦٠	٤٥	٦٠-٧٠
السائل داخل الخلايا	٣٥- ٤٠	٣٠-٣٥	٤٠-٥٠
السائل خارج الخلايا	٢٠	١٥-٢٠	٢٠-٢٥
السائل الخلالي	١٥	١٠-١٥	١٥-٢٠
البلازما	٥	٣-٥	٥

توزع الماء داخل الجسم :

يتوزع في داخل الخلاياICF وخارج الخلايا. ECF

الماء داخل الخلوي: ٢/٣% من اجمالي الماء في الجسم ، غني بشوارد. K , P, Mg

الماء خارج خلوي :١/٣% من الماء يتضمن:

السائل الخلالي – البلازما – اللمف – سائل النقل الخلوي – الافرازات الهضمية والصفراوية والمعدية المعوية – السائل الدماغي الشوكي.

خصائص السائل خارج خلوي :

نقل وتسليم : يسلم الخلايا الغلوكوز– الحموض الأمينية – الحموض الدسمة – الأوكسجين – الشوارد.

ينزع – CO2 الفضلات الاستقلابية – المواد السامة من الوسط الخلوي.

محتوى مرتفع من Na , Ca , Cl .

الكهارل (الشوارد) :

البيكربونات و الأيونات اللاعضوية والأيونات الموجبة ، تتوزع بشكل غير متساوي بين المركبات

الصوديوم والكلور : توجد بكمية كبيرة فيECF البلازما والسائل الخلالي.

البوتاسيوم والفوسفور : توجد بكميات كبيرة فيICF

التوزيع غير المتساوي يحافظ عليه أساساً من قبل مضخات متطلبة للطاقة تضخ الصوديوم للداخل والبوتاسيوم للخارج.

التوازن الحمضي القلوي : المحافظة على درجة الباهاء حتى يبقى الجسم بحالة صحية سليمة.

أي تغير في درجة الباهاء يؤثر على بنية العناصر ووظائفها. (HB)

معظم التفاعلات الأنزيمية تحتاج باهاء معين وأي خلل في درجة الباهاء يؤثر على سير العملية الاستقلابية.

من خلال معادلة هندرسون نستطيع الحصول على قيمة الباهاء .

الباهاء ph:

باهاء الماء : الماء يتشرد إلى شوارد هيدروجين وشوارد هيدروكسيل.

تركيز شوارد الهيدروجين يحدد حموضة المحلول.(PH)

باهاء المحلول : اللوغارتم السالب لتركيز شوارد الهيدروجين.

$H2O \rightarrow H+OH$

باهاء الدم : إن مدى تفارق الماء ل H,OH يكون ضعيف جدا

تركيز شوارد الهيدروجين في الماء المقطر ٧ مول/ ليتر

ينتج الجسم عدة حموض أثناء الاستقلاب ،هذه الحموض تزيد من تركيز شوارد الهيدروجين في الدم أو سوائل الجسم الأخرى وتتجه إلى تخفيض ال.PH

الحموض تصنف إلى حموض ضعيفة ،قوية حسب درجة تشردها إلى. H,OH

الكبريت وكلور الماء حموض قوية.

الأسيتوأسيتات وبيتاهيدروكسي بيوتريك حموض ضعيفة .

المحاليل الواقية: تقي المحاليل من تغيرات ال PH عندما تضاف لها شوارد H,OH نتيجة اضافة حموض أو اسس قوية.

الحمض القوي (كلور الماء): يتفكك بسرعة ويحرر كميات كبيرة من شوارد الهيدروجين.

الحمض الضعيف(حمض الكربون) :يحرر شوارد H بقوة أقل.

الأساس القوي : يتفاعل بسرعة مع شوارد H ويزيلها من المحلولNAOH .

الأساس الضعيف: يرتبط بشكل أضعف مع شوارد H.البيكربونات مثلاً.

تتضمن الجمل الدارئة:

في الدم: البيكربونات – الكربون– البروتينات – الهيموغلوبين

في السائل الخلالي: البيكربونات – الكربون.

في السائل داخل الخلايا: البروتينات والفوسفات.

الكليتان: تحوي جملة الفوسفات والأمونيا.

الحماضات والقلاءات الاستقلابية:

في الحالة العادية للاستقلاب ينتج CO2 و حموض استقلابية (اللاكتات والأجسام الكيتونية) وحموض لاعضوية (الكبريت).

المصدر الرئيس للحمض هو غاز CO2 الذي يتفاعل مع الماء معطيا حمض الكربون لابقاء PH سوائل الجسم في مجال متوافق مع الحياة.

الأليات التنفسية تنزع حمض الكربون من خلال اطلاقCO2

الكلى تتخلص من الحمض على شكل أمونيا (NH4)

اضطرابات التوازن الحمضي القلوي :

اضطرابات تعود إلى افراغ ال CO2التنفسي.

اضطرابات تعود إلى عدم تساوي في انتاج أو افراغ الحمض أو الأساس.

الحماض التنفسي: اضطراب فيزيولوجي يتميز بازدياد أولي للتوتر الجزئي لغاز CO_2 في الدم الشرياني أكتر من ٤٥ ملم زئبقي. وانخفاض درجة الباهاء والبيكربونات.

استنشاق جسم غريب ،رضوض في القفص الصدري ،التهاب القصبات المزمن ، الربو ومشاكل الرئتين.

القلاء التنفسي : انخفاض تركيز شوارد الهيدروجين ،مع انخفاض الضغط الجزئي لغاز ثاني أوكسيد الكربون.

الحماض الاستقلابي :

انخفاض تركيز البيكربونات في المصل ، بسبب زيادة تناول الحموض العضوية أو زيادة انتاجها (الاستقلاب) أو نقص اطراحها الكلوي.

القلاء الاستقلابي :

زيادة البيكربونات نتيجة الافراط في زيادة تناول القويات أو ضياع شوارد الهيدروجين من الجسم. حيث تنخفض تركيز H

أحد الأسباب: الاقياء المتكرر حيث يحدث فقدان لحمض كلور الماء.

TABLE 1

Normal ABG Figures	
PH	7.35-7.45
PO2	80-100
PC02	35-45
HC03	22-28

Blood pH	Bicarbonate	Partial Pressure of Carbon Dioxide	Condition	Common Causes
Less than 7.4	Low	Low	Metabolic acidosis	Kidney failure, shock, diabetic ketoacidosis
Greater than 7.4	High	High	Metabolic alkalosis	Chronic vomiting, low blood potassium
Less than 7.4	High	High	Respiratory acidosis	Lung diseases, including pneumonia or COPD
Greater than 7.4	Low	Low	Respiratory alkalosis	Breathing too fast, pain, or anxiety