

القسم الأول

♣♣ الذرات والعناصر والمركبات ♣♣



♣ **علم الكيمياء** : هو العلم الذي يختص بدراسة المادة وتركيبها وخواصها .

♣ **المادة** : هي كل شئ له كتلة ويشغل حيز من الفراغ " حجم "

تتكون المادة من جسيمات صغيرة تسمى **الذرات** .

تتكون أجسام كل الكائنات الحية من مادة .

تركيب الذرة :

تتكون الذرة من جسيمات صغيرة تسمى الجسيمات دون الذرية وهي البروتونات والنيوترونات والإلكترونات

الإلكترونات	النيوترونات	البروتونات	
تدور حول النواة في مستويات الطاقة	في النواة (مركز الذرة)		مكان التواجد
سالبة	متعادلة (غير مشحونة)	موجبة	الشحنة
e ⁻	n ⁰	p ⁺	الرمز

∞ عدد البروتونات داخل نواة الذرة يمثل **العدد الذري** .

∞ مجموع عدد النيوترونات وعدد البروتونات يمثل **العدد الكتلي** .

∞ العدد الكتلي = البروتونات + النيوترونات

∞ في الذرة المتعادلة الشحنة يكون عدد البروتونات الموجبة مساويا لعدد الإلكترونات السالبة ولذلك فإن

الشحنة الإجمالية للذرة المتعادلة **يساوي صفر** .

العنصر : مادة نقية لا يمكن تقسمها إلى مواد أخرى .

∞ يتكون العنصر من نوع واحد فقط من الذرات .

∞ تترتب العناصر في الجدول الدوري في صفوف أفقية تسمى الدورات وفي أعمدة رأسية تسمى مجموعات .

∞ عناصر المجموعة الواحدة لها خواص كيميائية وفيزيائية متشابهة .

∞ تتواجد هذه العناصر في أجسام الكائنات الحية وفي القشرة الأرضية .

∞ تتكون الكائنات الحية بشكل أساسي من ثلاثة عناصر هي الكربون والهيدروجين والأكسجين .

∞ أكثر العناصر توافرا في أجسام الكائنات الحية هو الهيدروجين .

النظائر :

✂ هي ذرات العنصر التي تختلف من حيث عدد النيوترونات .

✂ تتفق نظائر العنصر الواحد في عدد البروتونات (العدد الذري) ، لكنها تختلف في عدد النيوترونات .

✂ يتم تحديد نظائر العنصر الواحد عن طريق العدد الكتلي .

مثل : نظائر الكربون .

النظير	الكربون -12	الكربون -13	الكربون -14
عدد البروتونات	6	6	6
عدد النيوترونات	6	7	8

✂ تتميز نظائر العنصر الواحد بنفس الخصائص الكيميائية .

✂ لا يؤثر تغير عدد النيوترونات في شحنة الذرة ولكنه يمكن أن يؤثر في استقرار النواة .

كيف يؤثر تغير عدد النيوترونات في استقرار النواة ؟
www.almanahj.com

يؤدي إلى تحلل النواة أو انقسامها .

ماذا يحدث عند انقسام النواة ؟

تنبعث إشعاعات .

لاحظ أن

✂ الكربون -14 هو نظير مشع يتواجد في جميع الكائنات الحية .

✂ بمعرفة عمر النصف للكربون -14 يستطيع العلماء تحديد عمر جسم ما (أحفورة مثلا) عن

طريق معرفة مقدار الكربون -14 المتبقي في العينة .

✂ عمر النصف : هو الوقت المستغرق لكي يتكسر نصف كمية العنصر المشع .

المركب : مادة نقية تتكون من اتحاد عنصران مختلفان أو أكثر .

★ لكل مركب صيغة كيميائية تتكون من رموز العناصر التي تدخل في تكوينه .

★ مثال : الماء H_2O - كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) $NaCl$

★ الهيدروكربونات : مركبات تتكون من كربون وهيدروجين فقط ، **مثال :** (الميثان CH_4)

خواص المركبات :

- ☞ تختلف خواص المركب عن خواص العناصر التي تدخل في تكوينه .
- ☞ يتكون المركب من مجموعة من العناصر بنسب ثابتة .
- ☞ لا يمكن تكسير المركبات إلى عناصرها بالطرق الفيزيائية ولكن يمكن ذلك بالطرق الكيميائية .

الرابطة الكيميائية : هي القوة التي تربط المواد ببعضها .

☞ يعتمد تكون الروابط الكيميائية على إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي .

مستويات الطاقة : هي مناطق حول نواة الذرة تدور فيها الإلكترونات .

☞ لكل مستوى طاقة قدرة على استيعاب عدد محدد من الإلكترونات (المستوى الأول يستوعب إلكترونان والمستوي الثاني يستوعب ثمانية إلكترونات)

☞ عندما يكون المستوى ممتلئاً بالإلكترونات **يصبح أكثر استقراراً** .

☞ لكي تصل الذرة إلى حالة الاستقرار فإنها تفقد أو تكتسب أو تشارك بالإلكترونات .

☞ يؤدي تكوين الروابط الكيميائية إلى تخزين طاقة داخل هذه الروابط .

☞ يؤدي تكسير الروابط الكيميائية إلى تحرير طاقة تستخدم في عمليات حيوية عديدة مثل : النمو والتطور والتكاثر والتكيف .

الرابطة التساهمية :

& هي الرابطة التي تتكون عندما تشارك ذرتين أو أكثر بالإلكترونات .

& تشارك الذرات في الإلكترونات الموجودة في مستويات الطاقة الخارجية .

& تتكون المركبات التساهمية من جزيئات .

س / ما هو الجزيء ؟

هو مركب ترتبط فيه الذرات بروابط تساهمية مثل جزيء الماء $(H - O - H) H_2O$

س : ما أنواع الروابط التساهمية ؟

١. **أحادية** : تشترك في زوج واحد من الإلكترونات $(H_2 - Cl_2)$

٢. **ثنائية** : تشترك في زوجان من الإلكترونات $(O_2 - CO_2)$

٣. **ثلاثية** : تشترك في 3 أزواج من الإلكترونات (N_2)

الروابط الأيونية :

هي تجاذب كهربائي بين ذرتين أو مجموعتي ذرات مختلفة الشحنة تسمى أيونات (كاتيون وأنيون) .

ما هو الأيون ؟

ذرة فقدت (كاتيون) أو اكتسبت (أنيون) إلكترون أو أكثر .

∞ الأيون يحمل عدد من الشحنات الموجبة أو السالبة يساوي عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة .

∞ المركبات الأيونية هي المواد التي تتكون بسبب الروابط الأيونية .

س / ما أهمية الأيونات الموجودة في الكائنات الحية ؟

١ . تساعد في المحافظة علي الاتزان الداخلي عند انتقالها إلي داخل الخلية وخارجها .

٢ . تساعد في نقل الإشارات بين الخلايا مما يتيح للإنسان الرؤية والتذوق والسمع والشم والإحساس .

حدد بعض الأيونات الموجودة في الكائنات الحية .

الصوديوم . البوتاسيوم . الكالسيوم . الكلوريد . الكربونات .

ما هي خصائص المركبات الأيونية ؟

١ . يذوب معظمها في الماء مكونة محاليل إلكتروليتيّة توصل التيار الكهربائي لأن الأيونات تكون حرة

www.almanahj.com

الحركة .

٢ . صلابة في درجة حرارة الغرفة ولا توصل التيار الكهربائي لأن الأيونات تكون مقيدة .

٣ . درجة انصهارها أعلى من المركبات الجزيئية (التساهمية) .

لاحظ أن

★ تميل الفلزات إلي تكوين أيونات موجبة (كاتيونات) .

★ تميل اللافلزات إلي تكوين أيونات سالبة (أنيونات) .

حدد مميزات السوائل الأيونية (المركبات الأيونية السائلة)

١ . تعتبر مذيبات آمنة وصديقة للبيئة يمكن أن تحل محل المذيبات الضارة .

٢ . لا تتبخر ولا تطلق المواد الكيميائية في الغلاف الجوي .

٣ . آمنة في التعامل والتخزين ويمكن إعادة تدويرها .

٤ . جذابة للصناعات المراعية للبيئة .

مثال علي السوائل الأيونية : السائل الأيوني لكلوريد الألمنيوم - الأميدازوليوم .

قومي فاندرفال :

هي قوي جذب بين المناطق الموجبة والسالبة للجزيئات مما يسبب سحب الجزيئات وربطها معا .

علي ماذا تعتمد قوة الجذب في قوي فاندرفال ؟

حجم الجزيء وشكله وقدرته علي جذب الإلكترونات .

كيف تنشأ قوي فاندرفال ؟

من التوزيع غير المتساوي لسحابة الإلكترونات حول الجزيء مما يكون مناطق مؤقتة ذات شحنات موجبة وسالبة .

... علل ... قدرة أبو بريص علي تسلق الأسطح الناعمة .

بسبب قوي فاندرفال بين ذرات التراكيب الشبيهة بالشعر في أصابع قدمه والذرات علي الأسطح التي يتسلقها .

لاحظ أن

★ قوي فاندرفال هي القوي بين جزيئات الماء وليس الذرات المتكون منها الماء .

★ قوي فاندرفال هي المسؤولة عن تكوين جزيئات الماء للقطرات .

www.almanahj.com

القسم الثاني

♣♣ التفاعلات الكيميائية ♣♣

ما هو التفاعل الكيميائي ؟

عملية تتخذ فيها الذرات أو مجموعات الذرات الموجودة في المواد ترتيباً جديداً يسبب تكون مواد جديدة .

تتكسر الروابط الكيميائية وتتكون روابط جديدة خلال **التفاعل الكيميائي** ،

مثال : الصدا هو تغير كيميائي ينتج عن تفاعل (O₂) مع (Fe) لتكوين (Fe₂O₃) .

ما هي الأدلة علي حدوث تفاعل كيميائي ؟

تغير اللون . إنتاج حرارة أو ضوء . إنتاج غاز أو سائل أو مادة صلبة .

لاحظ أن

التغير الفيزيائي يسبب تغير شكل المادة وليس تركيبها .

مثال : تحول الماء إلي غاز أو صلب .

ما هي المعادلة الكيميائية ؟

مجموعة من الرموز والصيغ الكيميائية تعبر عن المتفاعلات والنواتج وشروط التفاعل إن وجدت .

www.almanahj.com

المتفاعلات : المواد التي يبدأ بها التفاعل وتوجد علي يسار السهم .

النواتج : المواد المتكونة أثناء التفاعل وتوجد علي يمين السهم .

لا بد أن تكون المعادلة الكيميائية موزونة بمعنى أن عدد ذرات كل عنصر في المتفاعلات يجب أن

يساوي عدد ذرات نفس العنصر في النواتج وذلك تطبيقاً لقانون حفظ الكتلة . **وينص علي : لا يمكن**

استحداث مادة أو إفناؤها .

طاقة التفاعلات :

يج

لكي يبدأ أي تفاعل كيميائي لا بد من توافر طاقة .

معظم المركبات الموجودة في الكائنات الحية لا يمكنها ان تتحول بواسطة التفاعلات الكيميائية من

دون طاقة .

ما هي طاقة التنشيط ؟

الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لبدء التفاعل .

التفاعلات التي تحتاج مقدار كبير للغاية من طاقة التنشيط نادراً ما تحدث .

تفاعلات ماصة للحرارة	تفاعلات طاردة للحرارة
يكون للناتج طاقة أكبر من التفاعلات	يكون للناتج طاقة أقل من المتفاعلات

في كل تفاعل كيميائي يحدث تغير في الطاقة نتيجة تكون روابط أو تكسرها .

كيف يتم الحفاظ علي درجة حرارة الجسم الداخلية عند (37C) ؟

عن طريق الطاقة الناتجة عن التفاعلات الطاردة للحرارة .

تحدث التفاعلات الكيميائية في الكائنات الحية عند درجة حرارة الجسم **وذلك** بسبب وجود مواد

حفازة (إنزيمات) تقلل مقدار طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعلات . وتسمح بحدوثها بسرعة .

عند حدوث التفاعلات الكيميائية بالمختبر فإنها تكون بطيئة للغاية ... **علل** ... لأن مقدار طاقة

التنشيط اللازم لها يكون كبيرا في غياب المواد الحفازة .

ما هو الحفاز ؟

مادة تقلل من مقدار طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل .

يعمل الحفاز علي تسريع التفاعل الكيميائي .

لا يعمل الحفاز علي زيادة مقدار الناتج .

لا يستهلك الحفاز في التفاعل .

ما هي الإنزيمات ؟

حفازات حيوية تزيد من سرعة التفاعل .

لا تستهلك الإنزيمات ويمكن استخدامها عدة مرات .

الإنزيمات متخصصة ... **علل** ... لأن كل إنزيم يختص بتفاعل واحد .

إنزيم الأميليز يسرع تحليل الأميلوز أحد مكونات النشا .

طريقة عمل الإنزيم :

الموقع النشط هو الموقع الذي ترتبط فيه المادة المتفاعلة مع الإنزيم .

لاحظ أن للموقع النشط والمادة المتفاعلة مع الإنزيم شكلين متكاملين يتيحان لهما التفاعل بطريقة

دقيقة تشبه القفل والمفتاح .

ماذا يحدث عندما ترتبط المادة المتفاعلة بالموقع النشط ؟

يتغير شكل الموقع النشط ويكون معقد الإنزيم . المادة المتفاعلة والذي يساعد في تكسير الروابط الكيميائية في المتفاعلات وتكوين روابط جديدة .

❁ من العوامل التي تؤثر في نشاط الإنزيم الرقم الهيدروجيني ودرجة الحرارة .

❁ تعمل الإنزيمات في أقصى نشاط عند درجة حرارة (37 C) .

وضح أمثلة على كيفية تأثير الإنزيمات في العمليات الحيوية ؟

❁ تحلل الإنزيمات الموجودة في سم الأفعى خلايا الدم الحمراء .

❁ يعمل نشاط الإنزيمات على نضج التفاح الأخضر الصلب .

www.almanahj.com

القسم الثالث

♣♣ الماء والمعايل ♣♣

يعد الماء أحد أهم الجزيئات لاستمرار الحياة حيث أن نسبة تواجده 70% من كتلة الخلية الحية .

س / ما هي الجزيئات القطبية ؟

هي الجزيئات التي تتوزع فيها الشحنات بشكل غير متساوي أي أنها تحمل **شحنات متعاكسة** (لها طرفين متعاكسين في الشحنة)

مثال : في جزيء الماء (H_2O) تنجذب الإلكترونات المكونة للرابطة التساهمية ناحية ذرة الأكسجين مما يكون طرفان موجب وسالب .

... علل ... يعتبر جزيء الماء جزيء قطبي . لأن له طرفان موجب وسالب .

ما هي الرابطة الهيدروجينية ؟

• هي تجاذب **كهروسكوني** بين جزيئات الماء .

• وهي عبارة عن تفاعل ضعيف بين ذرة الهيدروجين من جهة وذرة فلور أو أكسجين أو نيتروجين من جهة أخرى .

• تعتبر الرابطة الهيدروجينية نوع **قوي** من **قوى فاندرفال** .

... علل ... تتكون الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء .

- ١ . بسبب الشكل المنحني لجزيئات الماء والنتائج عن عدم التوزيع المتساوي للإلكترونات .
- ٢ . وبسبب التجاذب بين الذرات المكونة لجزيئات الماء (بين الجزيئات) .

خصائص الماء :

• يتكون الماء من جزيئات قطبية ولذلك يكون روابط هيدروجينية .

• تذوب فيه العديد من المواد ولذلك يسمى المذيب العالمي .

• يصبح الماء أكثر كثافة عند درجة ($4\ C$) وعندما يتجمد تقل كثافته ويطفو على السطح .

• الماء مادة لاصقة لأنه يكون روابط هيدروجينية مع جزيئات الأسطح الأخرى وتعتبر الخاصية الشعرية المسئولة عن ارتفاع الماء في جذع النبات مثالا على الخاصية اللاصقة للماء .

• الماء مادة متماسكة حيث تنجذب جزيئات الماء لبعضها بسبب الروابط الهيدروجينية مما يسبب توترا سطحيا يجعل الماء يتشكل في قطرات ويسمح للحشرات والأوراق بالطفو على سطح الماء ،

ما سبب قدرة الماء على العمل كمذيب ؟

الماء جزيء قطبي تنجذب فيه الإلكترونات إلى ذرة الأكسجين مما يكون شحنة سالبة تجذب الذرات الموجبة في المذيبات .

المخاليط مع الماء

ما هو الخليط ؟

مزيج يتكون من مادتين أو أكثر حيث تحتفظ كل مادة بخصائصها وميزاتها الفردية.

المخاليط المتجانسة :

- ❁ هي المخاليط التي يكون لها تركيب متماثل .
- ❁ المحاليل هي مثال علي المخاليط المتجانسة .
- ❁ المذيب : هو المادة التي تذوب فيها مادة أخرى .
- ❁ المذاب : هو المادة التي تذوب في المذيب .
- ❁ لا يمكن تمييز مكوناتها عن بعضها .
- ❁ يتكون المحلول من مذيب ومذاب .

من الأمثلة علي المحاليل :

- ❁ خليط الملح والماء .
- ❁ اللعاب محلول يتكون من ماء وبيروتين وأملاح .
- ❁ الهواء محلول يتكون من غازات .

www.almanahj.com

المخاليط غير المتجانسة :

- ★ هي المخاليط التي تظل مكوناتها متميزة (يمكن تمييز كل مكون علي حدة) .
- ★ من الأمثلة عليها المعلقات والمواد الغروانية .

المادة الغروانية	المعلقات
خليط غير متجانس ولا تترسب فيه الجسيمات .	خليط غير متجانس ولا تترسب فيه الجسيمات .
مثل : الضباب والدخان والزبدة والمايونيز واللبن والدهان والحبر والدم .	مثل : الرمل مع الماء .

الأحماض والقواعد :

القواعد	الأحماض
هي المواد التي تطلق أيونات الهيدروكسيل (OH^-) السائلة عندما تذوب في الماء .	هي المواد التي تطلق أيونات الهيدروجين الموجبة (H^+) عندما تذوب في الماء .
كلما زاد عدد أيونات (OH^-) كلما ارتفعت قاعدية المحلول .	كلما زاد عدد أيونات (H^+) كلما ارتفعت حموضة المحلول .

لاحظ أن

الكثير من الأغذية والمشروبات حمضية .

العصارة المعدية مرتفعة الحموضة وهي المسئولة عن هضم الطعام في المعدة .

العصارة المعوية والبنكرياسية قاعدية وهي مسئولة عن هضم الطعام في الأمعاء .

كيف يتم تحديد قوة الحمض والقاعدة ؟

من كمية أيونات (H^+) وأيونات (OH^-) في المحلول .

كيف يتم قياس درجة حموضة أو قاعدية المحلول ؟

بقياس تركيز أيون الهيدروجين (H^+) في المحلول .

www.almanahj.com

الرقم الهيدروجيني (pH) :

هو قياس تركيز أيون (H^+) في المحلول .

تحدث معظم العمليات الحيوية التي تقوم بها الخلايا في وسط بين 6.5 و 7.5 .

ما هي المنظمات ؟

مخاليط يمكن أن تتفاعل مع الأحماض أو القواعد للحفاظ على قيمة (pH) ضمن نطاق محدد وهو

من 6.5 و 7.5 في الخلايا .

مثال : الأقرص المضادة للحموضة تعمل كمنظم يساعد في معادلة حموضة المعدة .

يحتوي الدم على منظمات تحافظ على قيمة (pH) لازم أقل من 7.4 .

كيف يساعد الماء في المحافظة على الاتزان الداخلي ؟

يساعد قدرة الماء على زيادة وتقليل أيونات الهيدروجين في الحفاظ على قيمة (pH) .

EDITED BY ABOOD