سلسلة سلاح الطالب

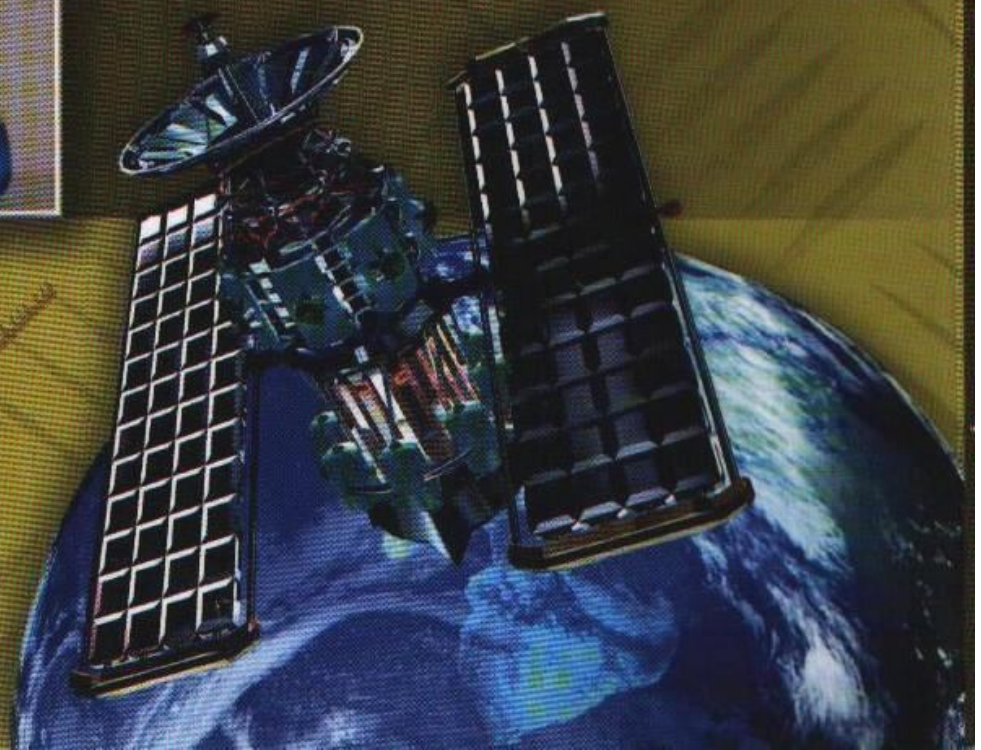
١ طبقا للمنهج المطور

تبسيط الكيمياء

للصف الأول الثانوي

الفصل الدراسي الأول

بنين و بنات



تأليف
عبد السميع جودة

الفهرس

الفصل ١
مقدمة في الكيمياء

١-١قصة مادتين ٧
٢-١الكيمياء و المادة ١٣
٣-١الطرائق العلمية ١٧
٤-١البحث العلمي ٢٤
مراجعة ٢٩

الفصل ٢
المادة
الخواص و التغيرات

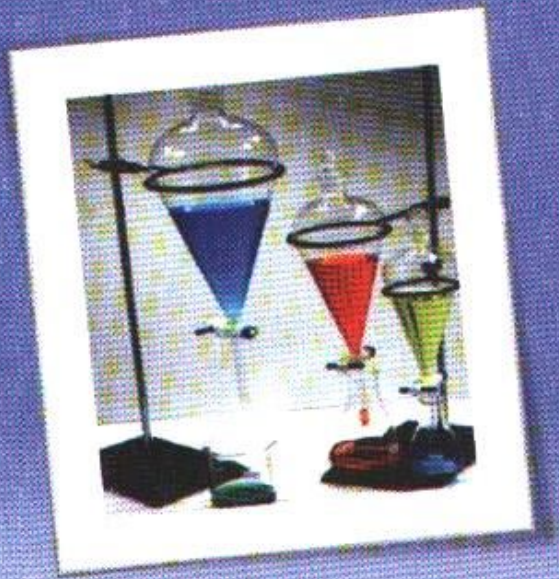
١-٢ خواص المادة ٣٥
٢-٢ تغيرات المادة ٣٩
٣-٢ المخاليط ٤٤
٤-٢ العناصر و المركبات ... ٤٨
مراجعة ٥٣

الفصل ٣
المادة - تركيب الذرة

١-٣ النظريات القديمة للمادة ٦١
٢-٣ تعريف الذرة ٦٤
٣-٣ كيف تختلف الذرات ؟ ٧١
٤-٣ الأنوية غير المستقرة
و التحلل الإشعاعي ٧٨
مراجعة ٨١

الفصل الأول

مقدمة في الكيمياء



مقدمة

١ـ ١ قصة مادتين:

عزيزي الطالب

هيا بنا نحاول فهم ما يحدث حولنا لكن بطريقة علمية بما أننا ندرس علم الكيمياء.

الآن: لو دخلت إلى المطبخ وأخذت وعاء ووضعته في مكان ما؛ فإنه يشغل هذا المكان....أليس كذلك !!!!

أقصد أن مكان الوعاء كان فارغا وعندما وضعنا الوعاء فإنه يشغل الفراغ أو هذا الحيز، وهذا الوعاء له كتلة وله حجم، وبالطبع هو صلب.

بالتالي فهو مادة صلبة

و ها هي المادة التي لطالما سمعنا عنها في علم الكيمياء.

المادة

كل شيء له كتلة و يشغل حيزاً من الفراغ

إلى الآن الكلام... مفهوم:

- ضع في الوعاء ماء...
- لاحظ... الماء شغل الفراغ الذي داخل الوعاء
- وبالتالي هو عبارة عن مادة وبالطبع هي سائل.
- قم بتسخين هذا الوعاء بوضعه فوق غاز الطهي؛ فإن بخارا نلحظه في الجو.

من أين أتى هذا البخار؟ لماذا نقصت كمية الماء داخل الوعاء؟

أسئلة رائعة والآن لنحاول الإجابة عنها:

لاحظنا نقصان كمية الماء؛إذن الماء تبخر وهذا البخار مادة لأنه شغل حيزا من الهواء لكنه مادة غازية (لأنها في الجو).

لابد من وقفة هنا لنرى: لماذا ندرس علم الكيمياء؟

١. نقول أن علم الكيمياء مهم جدا لما للمادة دور كبير في حياتنا وأهمية أكبر في البيئة.
٢. كما أنها مهمة لتفسير الظواهر الطبيعية التي تجري من حولنا.
٣. معرفة خصائص المواد الكيميائية لاستخدامها في الصناعة.
٤. معرفة المشاكل الناجمة عن استخدام بعض المواد الكيميائية وكيفية التعامل معها.

فلنعد الآن إلى: مثال الماء وتبخره فإن تغيراً حدث في حالة المادة.

مثال آخر: لو وضعنا قطعة حديد في الهواء ثم عدنا إليها بعد فترة نرى أن القطعة صدأت، لما كل هذا التغير؟

هناك العديد من التغيرات والمشاهدات التي لا تعد ولا تحصى تحدث أمام أعيننا دون أن نهتم بها ولكن علم الكيمياء سيلقي عليها الضوء لنرى التفسير العلمي لما يحدث في هذا الكون.

سننطلق الآن لنتخيل ما يجري حولنا في الفضاء (لا ننسى أن الفضاء يتكون من مواد) بطريقة علمية سلسة.

الغلاف الجوي للأرض:

بقدرة الله -عز وجل- بأن جعل الأرض هي الكوكب الوحيد المناسب للمعيشة ولذلك غلف هذا الكوكب بطبقات لتحميه من أشعة الشمس الضارة والتي تعرف باسم الأشعة الفوق بنفسجية (Ultra Violet) واختصارها UV.

و هذه الطبقات من الأقرب إلى الأرض فالأبعد:

١ -طبقة التروبوسفير: وهي الطبقة القريبة من الأرض وتحوي الهواء اللازم للتنفس وتوجد بها الغيوم.

٢ -طبقة الستراتوسفير: وهي طبقة الأوزون (سيتم التحدث عنها الآن).

٣ -طبقة الميزوسفير.

٤ -طبقة الثيرموسفير.

٥ -طبقة الاكسوسفير.

طبقة الأوزون

هذه الطبقة موجودة في طبقة الستراتوسفير القريبة من الأرض وفائدتها:

تحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس إلى الأرض حيث ان هذه الاشعة لها آثار ضارة:كحرق النباتات وقتل الحيوانات وتسبب للبشر العديد من الأمراض المتعلقة بالجلد والعين والسرطانات.

و طبقة الأوزون تعتبر الدرع الواقي للبشرية؛فهي تمتص هذه الأشعة فوق البنفسجية الضارة.

دائما نسمع عن ثقب حدث في طبقة الأوزون، إذن مم تتكون طبقة الأوزون و ما هو ثقب الأوزون و مم ينشأ؟
و هل هناك علاقة بين غاز الأكسجين و غاز الأوزون؟

سنبدأ بالإجابة من حيث السؤال الأخير:

كلنا نتنفس الأكسجين الموجود في الهواء الجوي وهو عبارة عن غاز O_2 (ذرتين من الأكسجين).

عندما يتعرض غاز الأكسجين للأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس فإن جزيئاته تتحلل(أي تتفكك إلى O و O).

ذرة أكسجين O ترتبط مع غاز أكسجين آخر O_2 فتتكون ثلاث ذرات من الأكسجين O_3 وهذا يسمى غاز الأوزون.

بالطبع كل هذا يحدث في طبقة الستراتوسفير أي قبل أن يصل إلى طبقة التروبوسفير التي بها الهواء الذي نتنفسه.

إلى الآن لم نفهم علاقة طبقة الأوزون....بالأشعة الفوق البنفسجية...

لقد فهمنا أنه في طبقة الستراتوسفير تكون غاز الأوزون (O_3) نتيجة ارتباط ذرة أكسجين حرة(O) مع غاز الأكسجين (O_2)، وهذا الغاز (غاز الأوزون) غاز ضار.

إذن فإن طبقة الأوزون الموجودة في طبقة الستراتوسفير هي طبقة حامية تمنع وصول غاز الأوزون إلى الأرض.

سيخطر ببالنا سؤال؟
لو كان غاز الأكسجين تحول إلى غاز الأوزون.
فمن أين يأتي غاز الأكسجين الموجود في طبقة التروبوسفير؟

الإجابة

هنا تكمن وظيفة طبقة الأوزون التي تمتص الأشعة فوق البنفسجية و بالتالي يتحول غاز الأوزون إلى غاز الأكسجين ثانية.

وعندها يصبح هناك توازنا بين غاز الأكسجين وغاز الأوزون في طبقة الستراتوسفير.

ثقب الأوزون

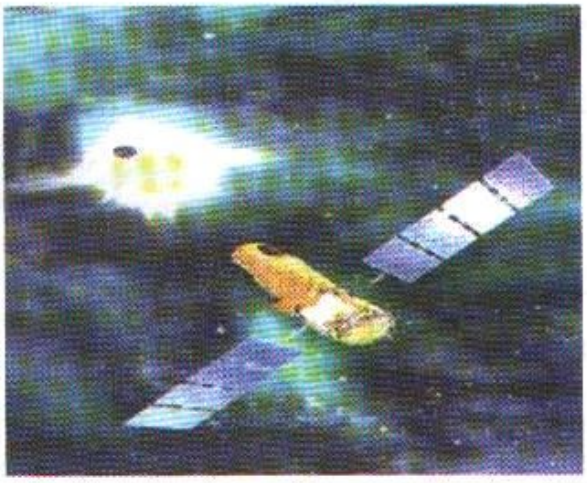
هو ليس ثقبا كما هو معروف مثل ثقب في جدار؛ و إنما هو أن سمك طبقة الأوزون تقل. و بالتالي فإن قدرتها على الامتصاص تقل فتنفذ بعض الأشعة الضارة إلى الأرض و تسبب ما ذكرناه من مخاطر.

أسباب هذا الثقب:

حدث نتيجة الغازات الضارة الصادرة من دخان المصانع و السيارات و الحرائق و تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون، و العديد العديد من التأثيرات البشرية التي تلوث الجو.

ملاحظات

- يتكون الأوزون بكثرة فوق خط الاستواء لأن الشمس عمودية وقوية.
- لذلك يتميز سكان خط الاستواء بلون الجلد الأسود لأنها أكثر حماية من هذه الأشعة.
- تم تصنيع كريمات لحماية الجلد من أشعة الشمس وذلك بأن يوضع على الجلد خارج البيت.
- يساعد الأوزون في تتبع حركة الرياح في طبقة الستراتوسفير لأنه يتحرك بفعل تيار الهواء.
- يمكن قياسه بواسطة الأقمار الصناعية أو بواسطة مطياف بريور، وتقدر كميتها الموجودة في الجو هي ٣٠٠ دوبسون.
- كميته في القطب الجنوبي أقل من المستوى الطبيعي (١٢٥- ٢٠٠ دوبسون).



الكلوروفلوروكربونات (CFC):

هو مركب ولكنه في الحقيقة يتكون من ثلاث عناصر:

الكلور و الفلور و الكربون

و قد حضره توماس صناعيا (في المختبر) لأول مرة وجد أنها مادة غير سامة لأنها لا تتفاعل مباشرة مع المواد الأخرى ولا تؤذي البيئة ولقد اكتشف بعد ذلك أنها تؤدي إلى تقليل سمك طبقة الأوزون.

استخدامات هذه المادة:

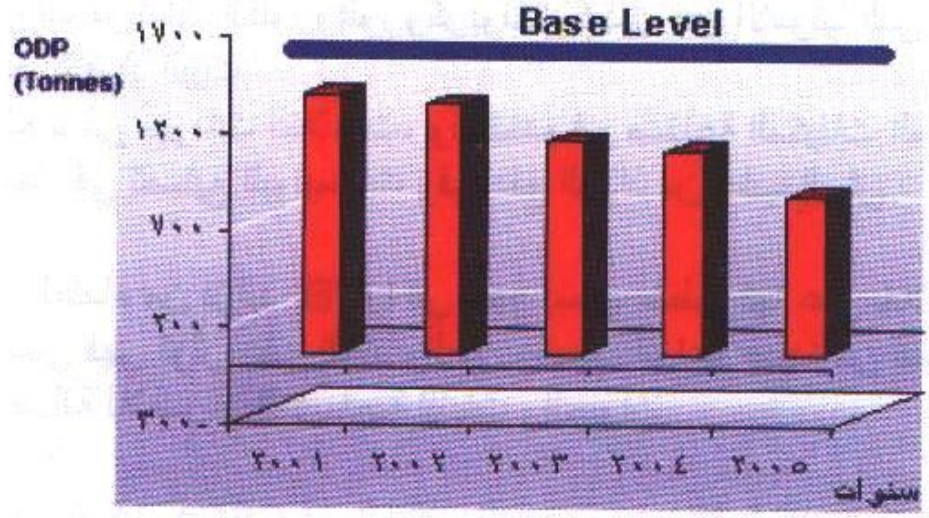
١. تستخدم في مبردات الثلاجات كبديل عن الأمونيا الضارة للانسان.
٢. تستخدم في صناعة المكيفات المنزلية.
٣. تستعمل في تصنيع البوليمرات وفي دفع الرذاذ من علب الرش.

ملاحظة:

- لاحظ العلماء ازدياد استخدام هذا المركب خلال القرن الماضي من ١٤٠- ٢٦٠ PPT

(PPT) Part Per Thousand): تعني وحدة قياس تركيز جزء من الألف).

وهذا الرسم البياني يوضح استهلاك CFC خلال ٢٠٠١-٢٠٠٥:



الاستهلاك السنوي للمواد الكلوروفلوروكربونية (CFCs)

التقويم (١-١)

ج١/ ١- إن علم الكيمياء مهم جدا لما للمادة دور كبير وأهمية أكبر في البيئة
٢- أنها مهمة لتفسير الظواهر الطبيعية التي تجري من حولنا
٣- معرفة المشاكل الناجمة عن استخدام بعض المواد الكيميائية وكيفية التعامل معها.
٤- معرفة خصائص المواد الكيميائية لاستخدامها في الصناعة

ج٢/ هي مادة لها تركيب محدد وثابت ونقصد هنا المادة النقية.
المثالان:الماء(H_2O)-ملح الطعام(NaCl).

ج٣/ في طبقة الستراتوسفير؛عندما يتعرض غاز الأكسجين للأشعة الفوق بنفسجية القادمة من الشمس فإن جزيئاته تتحلل(أي تتفكك إلىO وO).
ذرة اكسجينO ترتبط مع غاز اكسجين آخرO٢ فتتكون ثلاث ذرات من الأكسجين O٣ وهذا يسمى غاز الأوزون.
وتكمن أهميته:أنه يحمي المخلوقات من الأشعة الضارة والتي تؤذي النبات والحيوان والإنسان.

ج٤/ طورت مركبات الكلوروفلوروكربونات كبديل عن الأمونيا التي تسبب الأذى لأفراد البيت.
تستخدم في مبردات الثلاجات، وتستخدم في صناعة المكيفات المنزلية.
ستعمل في تصنيع البوليمرات وفي دفع الرذاذ من علب الرش.

ج٥/ قلق العلماء من تزايد UVB في الجو بسبب خطورتها على خلايا الإنسان فهي تؤثر على الجلد والعين وتسبب أنواعا عديدة من السرطانات بالاضافة للأضرار المصاحبة للنبات والحيوان.

ج٦/ ازدياد تركيز CFCs في الغلاف الجوي بسبب الاستخدام المتزايد للبشر لهذه المواد في مجالات متعددة.

ج٧/ لأنه يجب أن نثبت هذه البيانات وهذه الفرضيات بأساليب أخرى تأكيدية مثل الصور حتى يمكن تصديقها وبالتالي يتم تطبيقها.

المادة وخواصها:

لو نظرت إلى ما حولك بإمكانك أن تحصي بعض المواد الموجودة أمام عينيك؛ فالكتاب الذي بين يديك ما هو إلا مادة.
أنت مادة تشغل حيزا من الكرسي الذي تجلس عليه وأنت لك كتلة، ولك وزن، والهواء مادة حيث يملأ البالون عند نفخه وبالتالي يزيد وزن البالون.
إذن المادة هي كل شيء له كتلة ويشغل حيزا من الفراغ.

لكن هناك أشياء لا تعتبر مواد: مثل موجات الصوت، المجالات المغناطيسية، الأفكار، المشاعر، الأحاسيس، الحرارة، الكهرباء.

الآن/ المادة لها كتلة وبالتالي الكتلة هي مقياس كمية المادة.
أيضا الوزن يعتبر مقياسا لكمية المادة بالإضافة إلى أنه مقياس لقوة جذب الأرض للمادة.

الوزن = الكتلة × تسارع الجاذبية الأرضية

إذن في هذا القانون متغير وهو الجاذبية الأرضية التي تختلف من مكان لآخر على سطح الأرض ولكن بفرق بسيط لا يمكن ملاحظته.
فبالتالي فإن العلماء يستخدمون الكتلة بدلا من الوزن التي لها مقدارا ثابتا في أي مكان.

ملاحظة:

- يمكنك ملاحظة الفرق في الجاذبية بين الأرض و القمر
- (جاذبية القمر سدس جاذبية الأرض)
- و بالتالي نلاحظ أن رواد الفضاء كالمعلقين في الجو.

التركيب والخواص:

وأنت ذاهب إلى مدرستك قف قليلا وانظر إلى مبنى مدرستك؛ فإنك سترى المبنى من الخارج (الصورة الخارجية) لكن هناك الكثير والكثير من الأشياء داخلها لا يمكن رؤيتها، وبالطبع المدرسة عبارة عن مادة.

إذن خواص المادة بشكل عام ملاحظة ويمكن معرفتها ولكن هذه المواد تتكون من جزيئات (جسيمات) صغيرة جدا تعرف **بالذرات** لا يمكن رؤيتها حتى بالمجهر الضوئي لأنها صغيرة جدا.

فنعتبرها جسيمات تحت ضوئية(لا يمكن رؤيتها بالمجهر الضوئي).

الخلاصة

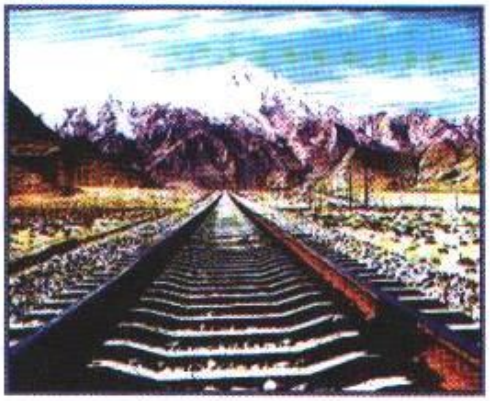
يمكننا معرفة خصائص مادة معينة وسلوكها وبنيتها عن طريق التعرف على مستواها الذري لأن المادة تعتمد على تركيب الذرات والتغيرات التابعة لها.

أيضا الملاحظات التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة للمادة تعكس سلوك الذرة غير المرئي.

نأتي الآن لنقطة جديدة لكنها في محور الموضوع:

لو نظرنا إلى مهندس ما سنرى عنده نموذج بناء مكتب أو عمارة أو نموذج لصناعة طائرة أو تصميم جامعة أو سكة حديد أو نموذج قطار.

وهذه ما هي إلا نماذج لتوضيح أفكار معقدة ترى على أرض الواقع.



والكيمياء تفسر أحداث وتفاعلات معقدة لا ترى بالعين المجردة ولتوضيحها أيضا تستعمل النماذج وبالتالي قد يستخدم الكيميائيون لتكوين مواد معينة داخل المعمل.

النموذج

تفسير مرئي أو لفظي أو رياضي للبيانات التجريبية و هي أدوات يستعملها العلماء أو الكيميائيون.

جدول يوضح بعض فروع علم الكيمياء

الفرع	يركز على	أمثلة
الكيمياء العضوية	المواد التي تحتوي على الكربون غالبا	الأدوية، البلاستيكات
الكيمياء الغير عضوية	المواد التي لا تحتوي على الكربون غالبا	المعادن، الفلزات، الافلزات، أشباه الفلزات
الكيمياء الفيزيائية	سلوك المادة وتغيراتها	سرعة التفاعلات
الكيمياء التحليلية	أنواع المادة ومكوناتها	ضبط جودة المنتجات
الكيمياء الحيوية	المادة والعمليات الحيوية في المخلوقات الحية	التمثيل الغذائي، التخمر
الكيمياء البيئية	المادة والبيئة	التلوث وما يتعلق به
الكيمياء البوليمرات	العمليات الكيميائية في الصناعة	الأصباغ، مواد الطلاء
الكيمياء النظرية	نظريات تركيب المادة	الروابط، التركيب الالكتروني، الأطياف الذرية.

لقد لاحظنا من خلال الجدول السابق:

مدى ارتباط علم الكيمياء بفروع العلوم الأخرى.

وبالتالي نتوصل إلى:

إن علم الكيمياء:

هو العلم المركزي الذي يستخدم لدراسة المادة والتغيرات التي تطرأ عليها.

وبالطبع هناك عدة مجالات لعلم الكيمياء ويرجع ذلك إلى وجود عدة أنواع من المادة وارتباط علم الكيمياء بالعلوم الأخرى وتداخله فيها مثل: الأحياء، الفيزياء،البيئة.

التقويم (٢-١)

ج٨/ لأن هناك عدة أنواع من المادة التي تشترك معها الكيمياء ذات الدور الواسع و المتشعب.

ج٩/ لأن الكتلة لها مقدار ثابت لا يتغير بتغير المكان، بينما الوزن فيه متغير الجاذبية الأرضية التي تختلف من مكان لآخر على سطح الأرض.

ج١٠/ لأن التغيرات الدقيقة(التي لا ترى بالعين المجردة)هي أساس سلوك وتغير المواد المتكونة منها.

ج١١/ لتفسير الأحداث والتفاعلات المعقدة التي لا ترى بالعين المجردة وتوضيحها

ج١٢/ ١. نموذج القطار و سكة الحديد قبل صناعتها:لتحديد مقاومة الرياح.
٢. نموذج الطائرة: لاختبارها قبل القيام بتصميمها.
٣. النماذج الحاسوبية لاختبار العمليات قبل بناء المصانع.

ج١٣/ الكتلة ستبقى كما هي دون أن تتغير،بينما الوزن فإنه يصبح سدس وزنك على الأرض (لأن الجاذبية على القمر سدس جاذبية الأرض).

ج١٤/ سيقل الوزن أثناء الصعود لأن تسارع الجاذبية الأرضية سيعادل تسارع المصعد،بينما يبقى كما هو أثناء الهبوط.

الطريقة النظامية في البحث:

لكل فرد منا وجهة نظره في توضيح شيء رآه وتفسيره للآخرين؛ فمن هذا المنطلق يكون لكل عالم أن يرى العلم الذي بين أيديه بمنظور يختلف عن العالم الآخر وبالتالي عندما يرى ظاهرة معينة فإنه يفسرها (بالطبع عن طريق التجارب والأبحاث والفرضيات وبالنهاية التوصل لنتائج مرضية) من وجهة نظره ولكن يجب أن تشمل صدق التجارب لكي يصدقها العلماء الآخرون ومن ثم تطبق على أرض الواقع، ولو كان هناك تعديلا أو إضافة تفسير آخر من قبل عالم آخر لا يكون مشكلة.

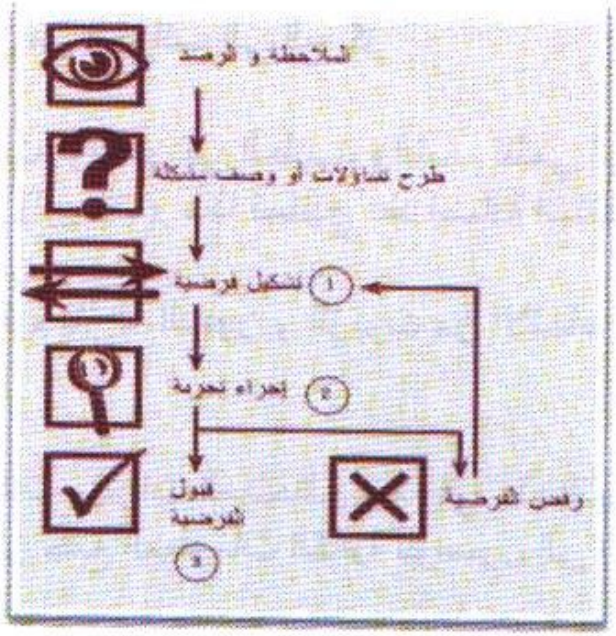
فالعلم عندما يكون من وجهات نظر مختلفة تصب في مصلحة الجميع يكون علما متميزا ويرضي جميع المستويات ولكن طبعا باستخدام خطوات موحدة لتنفيذ التجارب.

تعريف الطريقة العلمية:

هي طريقة نظامية تستعمل في الدراسات العلمية سواء كانت كيميائية أو حيوية أو غيرها؛ فهي عملية تستخدم لحل المشكلات.

خطوات الطريقة العلمية:

هي خطوات تستخدم حتى يصف العلماء طرائقهم عند عرض نتائج أبحاثهم وهذه الخطوات لا يجب بها الترتيب بل يجب تأكيد النتائج.



تجربة

الخطوات:

١. اقرأ نموذج السلامة في المختبر.
٢. أضف ماء إلى طبق بتري حتى ارتفاع ٠,٥سم،ثم استعمل مخبارا مدرجا لقياس١مل من زيت نباتي،وأضفه إلى الطبق البتري.
٣. اغمس رأس عود أسنان في سائل تنظيف الأواني.
٤. اجعل رأس العود يلامس الماء في مركز الصحن وسجل ملاحظاتك.
٥. أضف حليبا كامل الدسم إلى بتري آخر حتى ارتفاع٠,٥سم.
٦. ضع قطرة واحدة من كل نوع من أربعة أنواع من ملونات الغذاء في أربعة أماكن على سطح الحليب.لا تضع أي قطرة ملون غذاء في مركز الطبق.
٧. كرر الخطوات٤،٣.

التحليل:

٨. صف ما شاهدته في الخطوة٤.(ابتعد الزيت عن المنظف).
٩. صف ما شاهدته في الخطوة ٥.(تحركت الألوان إلى جوانب الطبق).

تفسير ما حدث

١٠. عندما لامس عود تنظيف الأسنان الحليب فإنه قام بتدمير التوتر السطحي وبالتالي تحركت الألوان إلى جوانب الطبق وقام المنظف بتفتيت جزيئات الحليب(أي تحويله إلى مستحلب) ينشأ عن ذلك تيارا تحرك الألوان من الجوانب إلى المركز

١٠- استنتج: الزيت، والدهن في الحليب، والشحم تنتمي إلى فئة من المواد تسمى (ليبيدات). ماذا تستنتج عند إضافة المنظف إلى صحن الماء؟

أن المنظف يقوم بإزالة الدهون و الزيوت من الأشياء المغسولة بالماء.

١١- فسر لماذا كانت مهارات الملاحظة مهمة في هذه التجربة؟

حتى تتمكن من جمع المعلومات الكافية للوصول إلى الاستنتاجات.

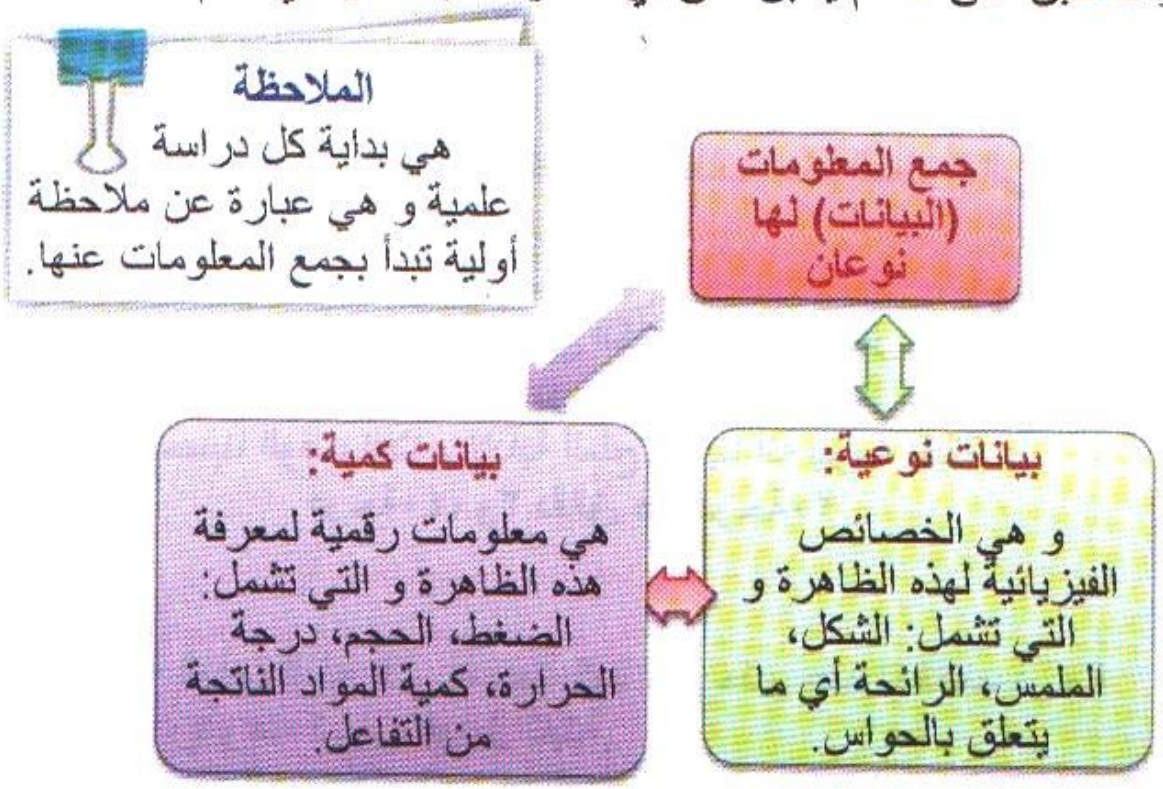
أولا: الملاحظة:

تخيل أنك مررت بطريق فوجدت خاتما ملقى على الأرض (أنت هنا لاحظت الخاتم) فلمسته وتفحصته فوجدت لونه أصفرا وهو دائري الشكل.

و لذلك أنت هنا تصف خصائصه الفيزيائية فتكون قد حددت نوعية الخاتم **(بيانات نوعية)**.

بينما لو سألت نفسك بكم سعر هذا الخاتم! فلا بد من معرفة وزنه؛ فإنك دخلت في باب **(البيانات الكمية)**.

و ما طبق على الخاتم يطبق على أي ظاهرة قد يلاحظها أي عالم.



ثانيا: الفرضية:

ما هي إلا احتمالات يصنعها العلماء تجاه ظاهرة معينة دون أن يصلوا إلى نتيجة نهائية ولذلك تكون مؤقتة ويجب أن يكون هناك بيانات تدعم الفرضية.

ومثال ذلك:

لنعد قليلا إلى الوراء (أي إلى مركبات الكلوروفلوروكربونات) والتي قلنا أنها تقلل من سمك طبقة الأوزون.

اتجه العلماء بعد إجراء تفاعلات ووجدوا أن هذه المواد تكون ثابتة في الجو لمدة طويلة لوضع فرضيات:

- افترضوا أن هذه المركبات تتحلل بفعل الأشعة الفوق بنفسجية.
- افترضوا أن الكلور الناتج من التفاعل يحطم جزيئات الأوزون

هي مجموعة من المشاهدات المضبوطة التي تختبر الفرضية. فالفرضية بدون بيانات وتجارب لا معنى لها.

كما أن التجارب تصمم من أجل اختبار المتغيرات...

تجربة

الآن لقد اتجه بنا التعريف إلى مصطلح متغير والذي سنعرفه من خلال هذه التجربة:

الآن دخلت أنت وزملائك المختبر ولقد طلب منكم المعلم التالي:

١ -كأسين بهما نفس كمية الماء.

٢ -إحضار كميتين متساويتين من الملح.

الآن سنذيب كمية الملح الأولى في الكأس في درجة حرارة الغرفة (٢٠م) و الثانية عند ٤٠ درجة. طبعا بنفس التحريك.

لو حسبنا الوقت اللازم لإذابة الملح ورأينا أنه يلزمه دقيقة عند درجة٤٠، و٣ دقائق عند درجة٢٠.

الإيضاح:

- كمية الماء والملح التي أضيفت كما هي حتى عند اختلاف درجة الحرارة وهذه تسمى **عوامل ثابتة**.
- إن درجة الحرارة تم تغييرها أثناء التجربة بإرادتنا دون اعتمادها على أي مادة أخرى.وهي تسمى **متغير مستقل** (أي تغيره لا يعتمد على مواد أخرى خلال التجربة).
- بينما المدة (الوقت) فمان هنا **متغيرا تابعا**. لماذا؟

لأن الوقت سيتغير تبعا لتغير درجة الحرارة فكلما ارتفعت درجة الحرارة قلت مدة الذوبان.

إذن المتغير التابع يتغير تبعا للمتغير المستقل.

لقد كان في التجربة السابقة الماء هو الضابط،
و لكن هناك ضابط آخر و هو إضافة كاشف.
فما هو الكاشف؟

الكاشف

هو عبارة عن مادة كيميائية تختلف ألوانها حسب موضعها من حيث الحموضة والتعادل والقاعدية؛ و بالتالي فهي يمكنها تحديد نوعية المحلول عن طريق مقارنة الألوان.

المتغيرات الضابطة

كما رأينا في التجربة السابقة أنه بإمكاننا ضبط المتغيرات بسهولة داخل المختبر. والعكس تماما في حالة التفاعل بين الأوزون وCFCs حيث يصعب تحديد الغاز الذي يسبب تناقص الأوزون نظرا لتواجد العديد من الغازات في طبقة الستراتوسفير بالإضافة إلى أن الرياح وتغير UVB قد يغيروا من نتائج التجارب.

رابعا: النتيجة:

هي حكم قائم على المعلومات أو البيانات التي تم الحصول عليها.

فلنأتي الآن لتحليل نموذج مولينا و رولاند:

- قاموا بوضع فرضية أن مركبات CFCs تبقى ثابتة في طبقة الستراتوسفير.
- قاموا بجمع المعلومات والبيانات التي تؤيد فرضيتهم.
- قاموا بتطوير نموذجا لتوضيح فكرتهم وهو الموضح أعلاه.
- قاموا بإجراء الأبحاث والتجارب للتوصل إلى نتيجة.
- توصلوا إلى الربط بين زيادة استعمال مركبات CFC و نقص الأوزون هو أن الكلور الناتج من تفكك هذه المركبات يقوم بالتفاعل من الأوزون و كان استنتاجهم مدعم بالبيانات فاستحقا جائزة نوبل عام١٩٩٥م.

النظرية والقانون العلمي:

النظرية:

هي تفسير لظاهرة معينة بناء على مشاهدات واستقصاءات مع مرور الزمن (أو هي فرضية تدعمها الكثير من التجارب).
و النظريات تظل عرضة للبحث و التطوير و تبقى ثابتة طالما تعطي توقعات.

القانون العلمي

هو القانون الذي يصف علاقة أوجدها الله - عز وجل - في الطبيعة مدعمة بالتجارب.
و مثال: قانون نيوتن الذي تأكد من وجود قوة تجاذب بين جميع الأجسام.

التقويم (٣-١)

ج١٥/ لأن الأبحاث تختلف وكل منها يحتاج إلى خطوات تختلف عن الآخر.

ج١٦/ كمية: حجم المحلول٦سم ؛ نوعية: لونه أصفر.

ج١٧/ المتغير المستقل: درجة الحرارة ، المتغير التابع: حجم البالون
العامل الثابت: كمية الهواء داخل البالون، ويتم ضبط التجربة ببالون في درجة الحرارة العادية.

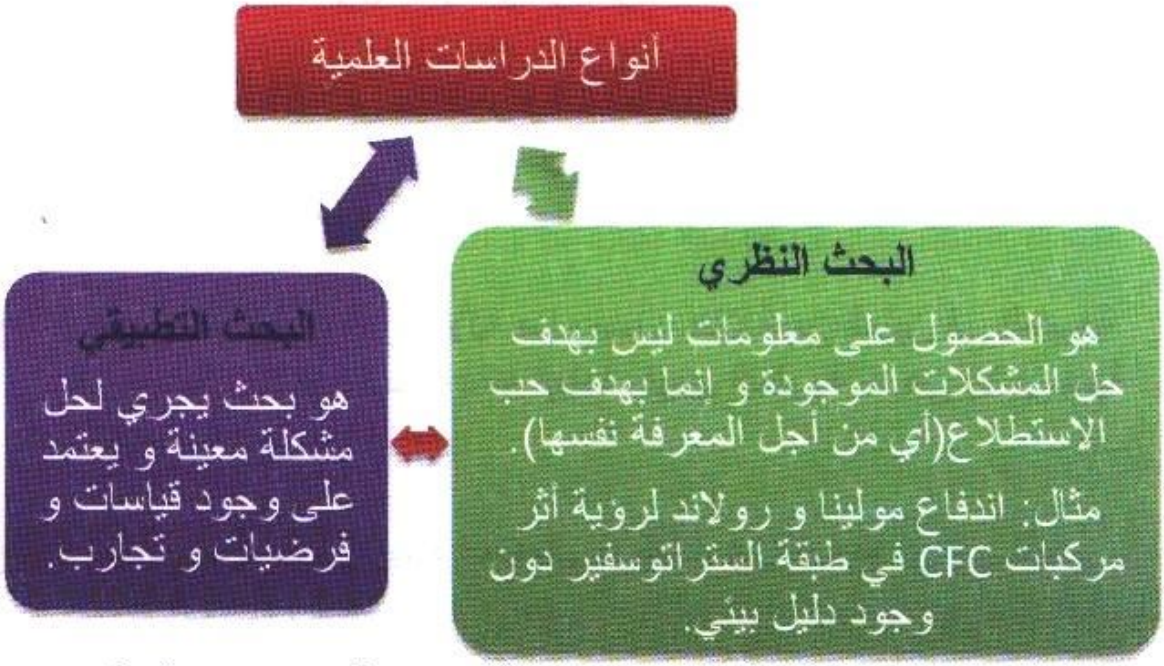
ج١٨/ يسمى هذا قانون شارل لأنه هنا وصف علاقة بين شيئين في الطبيعة أي وصف ظاهرة تحدث دائما؛بينما مفهمو النظرية ما هي إلا فرضية مدعمة بالتجارب.

ج١٩/ النماذج توقعت أن زيادة استعمال مركبات CFCs تؤدي إلى نقص سمك الأوزون باستمرار.

١-٤ البحث العلمي

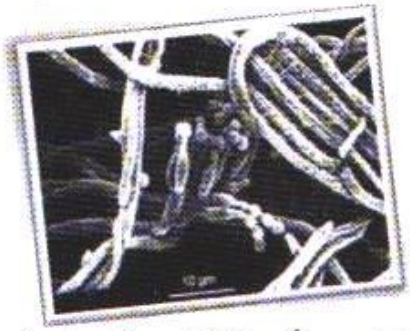
لقد ساعد البحث العلمي في اكتشاف العديد من الأمور المهمة في حياتنا مثل الأشعة السينية.

سنتطرق الآن إلى تعريف البحث النظري والبحث التطبيقي والفرق بينهما.



هناك جهاز مطياف الأشعة الفوق بنفسجية والمرئية لقياس كمية الأوزون والغازات في الستراتوسفير.

ملاحظات:



- لقد اكتشف فلمنج فطر البنسيلين بطريق الصدفة عندما لاحظ موت البكتيريا من نوع ستافيلوكوكس حيث وجد حولها منطقة خالية.
- كما أن اكتشاف النايلون من الاكتشافات الغير مقصودة عندما قام موظف بغمس قضيب زجاجي ساخن في مخلوط من المحاليل و عندما سحبه وجد ألياف طويلة، و لا ننسى أن النايلون له باعا طويلا في الصناعات.

١. لا تقم بإجراء التجربة بمفردك بل يجب التعاون مع مجموعة بعد إذن المعلم، أدرس التجربة جيدا قبل البدء بها وتفهم رموز السلامة.
٢. البس نظارات الأمان، معطف المختبر، البس قفازات عندما تستعمل المواد الكيميائية لأنها قد تسبب تهيج أو قد يمتصها الجلد و تكون ضارة
٣. تجنب لبس الملابس الواسعة، فقط البس الأحذية المغلقة في أصابع القدم.
٤. اعرف مكان وكيفية استعمال طفاية الحريق و الماء و بطانية الحريق و الإسعافات الأولية و قواطع الغاز و الكهرباء.
٥. لا تدخل الطعام و الشراب في المختبر و لا تأكل في المختبر.
٦. لا تلبس عدسات لاصقة حتى تحت النظارات لأنها قد تؤدي لامتصاص الأبخرة و قد يصعب إزالتها.
٧. إذا لامست مادة كيميائية عينيك أو جلدك فاغسلها بكميات كبيرة من الماء واعلم طبيعة المادة. و نظف الأشياء التي تسكب على الأرض.
٨. تعامل مع المادة الكيميائية بحرص، و تفحص بطاقات العبوات قبل تفريغ محتواها، اقرأ البطاقة ٣ مرات قبل حملها وأثنائه وبعد إرجاعها.
٩. لا تحمل العبوات كاملة إلى طاولة عملك بل استخدم أنابيب الاختبار أو الكؤوس لأخذ الكميات المطلوبة من العبوة، خذ كمية قليلة و لو لم تكن الكمية التي أخذتها كافية خذ كمية إضافية وذلك أسهل من أخذ كمية كبيرة من الأساس وبعدها يصعب التخلص من الفائض.
١٠. لا تعد المواد الكيميائية الغير مستعملة إلى العبوة ثانية.
١١. لا تدخل القطارة إلى العبوة بل اسكب القليل منها في كأس.
١٢. لا تتذوق أي مادة كيميائية أو لا تسحبها بفمك بل اسحبها بالماصة.
١٣. احفظ المواد القابلة للاشتعال بعيدا عن اللهب ولا تستعملها إلا بإذن المعلم.
١٤. لا توجه فوهة الأنبوبة إلى جسمك أو أحد زملائك عند تسخينها.
١٥. لا تسخن المخابير المدرجة، السحاحات، الماصات بواسطة لهب بنزن.
١٦. احذر أن تمسك أجهزة ساخنة أو زجاج ساخن.
١٧. تخلص من الزجاج المكسور والمواد الكيميائية كما يطلب معلمك
١٨. أضف الحمض دائما إلى الماء و ببطء وليس العكس عند تحضيرك لمحاليل الأحماض.
١٩. ابق منطقة الميزان نظيفة ولا تضع المواد الكيميائية مباشرة فوقه.
٢٠. نظف الأدوات بعد العمل و احفظها و نظف مكانك وتأكد من إطفاء الغاز و إغلاق مصدر الماء و اغسل يديك بالماء و الصابون.

وتستمر قصة المادتين...

لقد رأينا علاقة مركبات CFCs بتقليل سمك الأوزون؛ولكن الذي نود معرفته هنا أن هناك مركبات مثل رابع كلوريد الكربون وميثيل الكلوروفلور تؤدي إلى تفكك الأوزون.

ميثاق مونتريال:

بعد معرفة الأضرار المتزايدة من هذه المركبات فقد تم التوقيع على ميثاق من قبل زعماء عدة دول ينص على أن الدول التي توقع هذا الاتفاق تنهي استعمالها لهذه المركبات أو على الأقل تحد من استعمالها.

عرفنا سابقا أن سمك طبقة الأوزون قليل في القارة الجنوبية والذي نلمسه أن الثقب يتكون سنويا فوق هذه القارة في فصل الربيع. لماذا؟

بسبب تكون الغيوم الجليدية في طبقة الستراتوسفير وانخفاض درجة الحرارة إلى - ٧٨ مْ وهذه الغيوم تساعد في إنتاج كلور وبروم نشطين كيميائيا ويتفاعلا مع طبقة الأوزون عند ارتفاع درجة الحرارة.

**أما في القطب الشمالي هناك نقص في سمك الأوزون ولكنه أخف **والدليل أن درجة الحرارة تبقى منخفضة مدة أطول.

توقع العلماء أن سمك طبقة الأوزون سيعود إلى معدله الطبيعي سنة ٢٠٥٠م والنماذج الحاسوبية تقول سنة ٢٠٦٨م

مختبر تحليل البيانات:

الرسم البياني المقابل يوضح العلاقة بين كمية الأوزن ودرجة الحرارة فوق القارة الجنوبية

ج١) نلاحظ أن درجة الحرارة تبدأ بالانخفاض من شهر يناير وحتى يوليو ثم تبدأ درجة الحارة بالارتفاع.
بينما كمية الأوزون تبقى ثابتة تقريبا من شهر يناير وحتى أغسطس ثم تنخفض في شهر سبتمبر لترتفع ثانية بعدها.

ج٢) تقريبا البيانات متشابهة حيث إن الخط الفاتح يمثل٢٠٠٤والداكن٢٠٠٥

ج٣) شهر سبتمبر حيث تبلغ درجة الحرارة فيه تقريبا(-٧٨ درجة مئوية).

ج٤) نعم حيث إن تكون الغيوم الجليدية في طبقة الستراتوسفير عندما تنخفض درجة الحرارة وهذه الغيوم تساعد في إنتاج كلور وبروم نشطين كيميائيا اللذان يتفاعلا مع طبقة الأوزون عند ارتفاع درجة الحرارة.

فوائد الكيمياء:

- لعلنا لا ندرس علم الكيمياء عبثا أو لنفكر في ذرات العناصر غير الملموسة ونتخيلها بل لنرى ماذا صنع العلماء وماذا طور بهذه التقنيات الهائلة.
- و من الأمثلة عليها: سيارة تعمل بالهواء المضغوط الذي يدفع المكابس التي تحرك السيارة عند تمدده.
- صنع غواصة لا تتجاوز ٤ملمتر يمكنها اكتشاف عيوب الجسم و إصلاحها

التقويم (٤-١)

ج٢٠/ الحواسيب، الأقمار الصناعية، آلة الاحتراق الداخلي.

ج٢١/ البحث النظري: هو الحصول على معلومات ليس بهدف حل المشكلات الموجودة وإنما بهدف حب الاستطلاع (أي من أجل المعرفة).

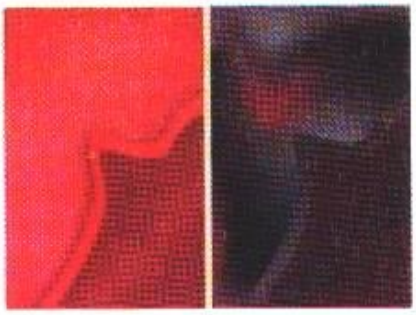
البحث التطبيقي: هو بحث يجري لحل مشكلة معينة ويعتمد على وجود قياسات وفرضيات وتجارب.

ج٢٢/التقنية قد تنتج من بحث نظري أو تطبيقي فقد يكون العالم يبحث عن شيء من أجل المعرفة ويتم تطبيق ذلك عمليا،أو قد يكزن آخر يبحث عن حل لمشكلة وتطبق التقنية عمليا.

ج٢٣/ a حتى تتجنب وصول المواد الكيميائية إلى عينيك أو جسمك.
b لأن ذلك يؤدي إلى تلوث العبوة كلها فقد تكون المواد ملوثة.
c لأن العدسات قد تمتص بعض الغازات الضارة وقد يصعب إزالتها.
d لأن ذلك يؤدي إلى الاحتكاك المباشر بين الملابس والمجوهرات و بين اللهب أو المواد الكيميائية وتسبب الأضرار لك.

ج٢٤/ ١. ابعد يديك عن الأجهزة الساخنة أو الزجاج الساخن.
٢. ابعد فوهة الأنبوبة عنك لتحمي نفسك من الغازات والأبخرة المتصاعدة.
٣. احم يديك من المواد الكيميائية التي تسبب تهيجا في الجلد و تقرحات فيه.
٤. هذه المواد قابلة للاشتعال فابعد عنها ولا تضعها بجوار اللهب.

الكيمياء والحياة:



الاكسجين الذري (O) يمكنه التفاعل مع الكربون وتحويله لغازات وبالتالي إزالته من الرسومات التي يعلوها السناج.
إذن هو استطاع أن يزيل البقعة الحمراء من على اللوحة الفنية دون التأثير على محتواها بينما فشلت الأساليب التقليدية في إصلاح اللوحة الفنية.

يمكننا القول أن الأكسجين الذري يساعد في ترميم اللوحات الفنية.

مراجعة

١-١: إتقان المفاهيم:

ج٢٥/ المادة الكيميائية هي مادة لها تركيب محدد وثابت ونقصد هنا المادة النقية، الكيمياء هو العلم الذي يدرس سلوك المادة التغيرات التي تصاحبها.

ج٢٦/ في طبقة الستراتوسفير.

ج٢٧/ الكلور، الفلور، الكربون.

ج٢٨/ بسبب تزايد استعمال مركبات الكلور و فلور و كربونات.

إتقان حل المسائل:

ج٢٩/ $\frac{٢٧٢}{١٠٠٠} = \frac{?}{١٠٠}$ النسبة المئوية = ٢٧٢ × ١٠٠ /١٠٠٠ =٢٧,٢%

٢-١: إتقان المفاهيم:

ج٣٠/ الوزن؛ لأن فيه متغير وهي الجاذبية الأرضية التي تختلف من مكان لآخر على سطح الأرض، لكن الكتلة لها مقدار ثابت لا يتغير بتغير المكان.

ج٣١/ الكيمياء النظرية تدرس نظريات تركيب المادة، بينما الكيمياء البيئية تدرس تأثير المواد الكيميائية على البيئة.

إتقان حل المسائل:

ج٣٢/ وزنك في أبها أقل لأننا كلما ارتفعنا لأعلى يقل التسارع.

ج٣٣/ التريليون =١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠

٣-١: إتقان المفاهيم:

ج٣٤/ بيانات نوعية: و هي الخصائص الفيزيائية لهذه الظاهرة والتي تشمل: (الشكل، الملمس، الرائحة)أي ما يتعلق بالحواس.

بيانات كمية: هي معلومات رقمية لمعرفة هذه الظاهرة والتي تشمل: الضغط، الحجم، درجة الحرارة، كمية المواد الناتجة من التفاعل.

ج٣٥/ الفرضية: هي احتمالات يصنعها العلماء تجاه ظاهرة معينة دون أن يصلوا إلى نتيجة نهائية ولذلك تكون مؤقتة، لابد من بيانات تدعم الفرضية.

النظرية: هي تفسير لظاهرة معينة بناء على مشاهدات واستقصاءات مع مرور الزمن (أو هي فرضية تدعمها الكثير من التجارب).

القانون: هو الذي يصف علاقة أوجدها الله-عز وجل-في الطبيعة مدعمة بالتجارب. ومثال: قانون نيوتن الذي تأكد من وجود قوة تجاذب بين جميع الأجسام.

ج٣٦/ تجارب مخبرية: المتغير المستقل: درجة الحرارة، المتغير التابع: الوقت اللازم لإذابة السكر.

العامل الثابت: كمية السكر المذابة وكمية الماء وتحريك المزيج.

ج٣٧/ a- كمية، b- نوعية، c- نوعية.

ج٣٨/ في هذه الحالة ترفض الفرضية ويجب تعديلها.

ج٣٩/ بما أن جزيء واحد من الأوزون يعطي جزيء واحد من غاز الأكسجين؛وبالتالي فإن إنتاج ٢٤جزيء من غاز الأكسجين يلزمه ٢٤جزيء أوزون.

٤-١: إتقان المفاهيم:

ج٤٠/ a- قبل الحضور إلى المختبر.، b- ولا تأكل داخل المختبر.

c- طفاية الحريق- الماء- الإسعاف الأولي- قواطع الماء والكهرباء.

ج٤١/ حجم الحمض ضعف حجم الماء حسب المعطى لدي: أي ٥٠مل ويجب إضافة الحمض إلى الماء ببطء.

التفكير الناقد:

ج٤٢/ تلوث الماء: الكيمياء البيئية. هضم الطعام:الكيمياء الحيوية.

إنتاج ألياف النسيج: كيمياء المبلمرات. معالجة الإيدز:الكيمياء الحيوية.

صنع النقود من الفلزات:الكيمياء الغير عضوية.

ج٤٣/ ملاحظات مجهرية لأن هذه جسيمات صغيرة جدا لا ترى بالعين.

التقويم الإضافي:

ج٤٤/ كان النقص أكبر ما يمكن في سنة ١٩٩٦، وأصغر ما يمكن في سنة٢٠٠٠ وسنة ٢٠٠٤

ج٤٥/ متوسط المساحة بين عامي ٢٠٠٠-٢٠٠٥:

$$\frac{٥.٨+٠.٠+١.٤+٠.٠+٠.٩+٤.٣}{٦} = ٢,٠٦ \text{ مليون } km^٢$$

متوسط المساحة بين عامي١٩٩٥ -٢٠٠٠:

$$\frac{٠.٥+٠.٢+٦.٤+١١.٨+٥.٨}{٥} = ٤,٩ \text{ مليون } km^٢$$

اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد:

١ - الجواب: (b) إعادة المتبقي من المواد الكيميائية إلى العبوات الأصلية.

٢ - الجواب: (c) كمية المشروب الغازي في كل عينة.

٣ - الجواب: (a) تذوب كميات كبيرة من CO_2 عند درجة حرارة منخفضة.

٤ - الجواب: (d) يجب رفض الفرضية*لأنها خاطئة*.

٥ - الجواب: (d) درجة حرارة المشروب.

٦ - الجواب: (a) إنتاج عناصر صناعية لدراسة خواصها.

٧ - الجواب: (a) الطالب١.

أسئلة الإجابة القصيرة:

ج٨/ بيانات نوعية للصوديوم: لونه رمادي.

ج٩/ بيانات كمية للنحاس: درجة انصهاره: ١٠٨٫٥ ف، وكثافته: ٨٫٩٢جم/ سم^3.

ج١٠/ لو كانت علامته فقط في هذا الامتحان فهي ليست نظرية لان النظرية تشرح ظاهرة معينة على مر الزمن.

أسئلة الإجابات المفتوحة:

ج١١/ المتغير المستقل: هو حجم السكر،

المتغير التابع: الزمن اللازم للذوبان

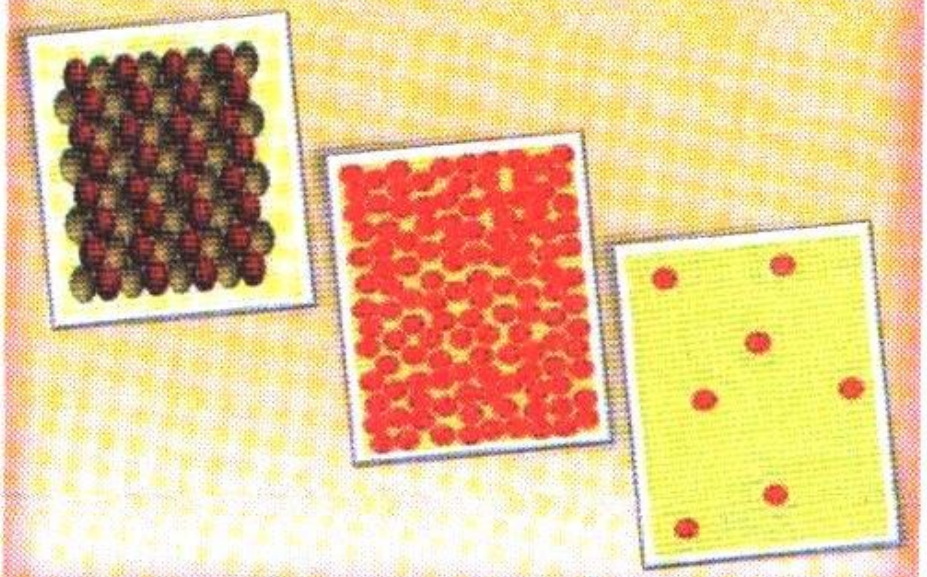
التمييز بينهما: المتغير المستقل هو الذي يغيره الباحث ولا يتغير تبعا لمادة أخرى؛ بينما المتغير التابع فهو الذي يتغير تبعا للمتغير المستقل.

ج١٢/ العامل الثابت: كمية الماء ووقت التحريك.لأن لو كان هناك عدة متغيرات في تجربة واحدة فلا يستطيع الباحث أن يرى تأثير كل عامل على نتائج التجربة.

ج١٣/ لأن الكتلة لها مقدار ثابت لا يتغير بتغير المكان، بينما الوزن فيه متغير الجاذبية الأرضية التي تختلف من مكان لآخر على سطح الأرض.

الفصل الثاني

المادة
الخواص و التغيرات



المواد الكيميائية:

في الفصل الأول عرفنا أن المادة الكيميائية (النقية): هي المادة التي لها كتلة وتشغل حيزا من الفراغ، ولها تركيب منتظم ونفس الخواص.

مثال: كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) له نفس التركيب حتى ولو تم استخراجه بأساليب متعددة (منجم أو من البحر) ... و بالتالي فهو مادة نقية.

أما ماء الشرب وماء البحر فليسا نقيين لأنها تحتوي على كميات مختلفة من المعادن والمواد الذائبة به.

المادة تقسم إلى:
صلبة.
سائلة. غازية.

المادة	الخصائص	الأمثلة
الصلبة	١ - لها شكل وحجم محدد وبالتالي فهي تبقى كما هي و لا تأخذ شكل الوعاء الذي توضع به. ٢ - جزيئاتها محكمة الترابط. ٣ - فلا يمكنها الانضغاط إلى حجم أصغر ٤ - تتمدد بالتسخين بشكل بسيط. ٥ - لا تعرف بقساوتها فالإسمنت قاس، و الشمع لين و كلاهما مادة صلبة	الخشب الورق السكر
السائلة	١ - لها حجم ثابت وتأخذ شكل الوعاء الذي توضع به. ٢ - جزيئاتها أقل تراصا من المواد الصلبة فهي قادرة على الحركة والجريان. ٣ - جزيئاته غير قابلة للانضغاط. ٤ - غير قابلة للتمدد.	الماء – الدم – الزنبق
الغازية	١ - تأخذ حجم و شكل الوعاء الذي توجد به. ٢ - جزيئاتها بعيدة جدا عن بعضها البعض. ٣ - الغازات تنضغط بسهولة	غاز الأكسجين

ملاحظات:

هناك فرق بين بخار الماء والغاز:

- **الغاز:** يكون في حالته الغازية في درجات الحرارة العادية.
- **بخار الماء:** يكون بشكل سائل في درجات الحرارة العادية.

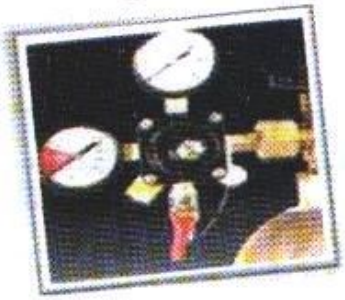
الغاز المضغوط:

بما أن جزيئات الغاز متباعدة فإنه يتم ضغطها ووضعها في اسطوانات غاز ويقوم فني المختبر بتثبيت منظم للغاز على فوهة الأسطوانة.

التفكير الناقد:

ج١) يتم ضبط خروج الغاز المضغوط ليتم التحكم بكمية الغاز الخارج و سرعتها.

ج٢) لو فتح صمام الأسطوانة بشكل مفاجئ فإنه يؤدي إلى اندفاع الغاز بكميات كبيرة إلى الخارج وقد يؤدي إلى حدوث انفجار.



الخواص الفيزيائية للمادة:

هي الخاصية التي يمكنها ملاحظتها أو قياسها دون تغير تركيب العينة.

و هي تصف المواد النقية لأن لها تركيب ثابت ومحدد.

مثل: الكثافة، اللون، الرائحة، درجة الغليان، درجة الانصهار

الخواص الكيميائية للمادة:

هي الخاصية التي يمكن ملاحظتها عند تغيير تركيب هذه المادة باتحادها مع مادة أخرى أو تعرضها لمؤثر ما كالطاقة الحرارية أو الكهربائية.

و الخاصية الكيميائية أيضا عدم مقدرة مادة مع الاتحاد مع مادة أخرى.

التساؤلات كثيرة فكيف تتحد مع مادة ولا تتحد مع أخرى ونقول خاصية كيميائية؟

الجواب: مثال:

- الحديد له القدرة على الاتحاد مع الأكسجين فعند تركه في الهواء يتحول لونه إلى اللون البني المحمر نتيجة تغيير في تركيبه وطبعا هذه خاصية كيميائية.
- بينما نفس الحديد عند تعرضه للنيتروجين فإنه لا يتحد معه وأيضا هذه من خصائصه الكيميائية.

ملاحظة:

بالطبع يمكن ملاحظة المادة عن طريق خواصها الفيزيائية والكيميائية وهنا يجب تحديد الظروف كالضغط ودرجة الحرارة.

والآن سنلخص الخواص الملاحظة للنحاس:

الخواص الفيزيائية	الخواص الكيميائية
• بني محمر، لامع. • قابل للسحب و الطرق. • موصل جيد للحرارة و الكهرباء. • الكثافة = ٨,٩٢ جم/سم٣. • درجة الانصهار = ١٠٨٥م. • درجة الغليان = ٢٥٧٠م.	• يكون مركب كربونات النحاس الأخضر عندما يتعرض للهواء الرطب. • يكون مواد جديدة عندما يتحد مع حمض النيتريك وحمض الكبريتيك. • يكون محلولا شديد الزرقة عندما يتصل بالأمونيا.

أما الخواص المتعلقة بالماء فهي كالتالي:

الخواص الفيزيائية	الخواص الكيميائية
• الماء سائل كثافته ١,٠٠ جم/سم^{٣}. • يتحول لغاز عند درجة حرارة ١٠٠م و كثافته ٠,٠٠٠٦ جم/سم^{٣}. • يتحول إلى جليد عند درجات الحرارة أقل من صفر و كثافته ٠,٩٢ جم/سم^{٣}.	• الماء ليس نشطا كيميائيا. (في الحالة السائلة). • يتفاعل بسرعة مع عدة مواد. (في الحالة الغازية).

ملاحظة:

كثافة الجليد أقل من كثافة الماء السائل و لذلك فإن الجبال الجليدية تطفو فوق سطح المحيط و هذه من حكمة الله -عزوجل- بأن تحتفظ المحيطات تحت طبقة الجليد بدرجة حرارة ملائمة لمعيشة الحيوانات البحرية.

التقويم (١-٢)

ج١/

	المادة الصلبة	المادة السائلة	المادة الغازية
الشكل	لها شكل ثابت لا تأخذ شكل الوعاء الذي توضع به.	تأخذ شكل الوعاء الذي توضع به.	تأخذ شكل الوعاء الذي توجد به.
الحجم	لها حجم ثابت	لها حجم ثابت	تأخذ حجم الوعاء الذي توجد به.
الانضغاط	لا يمكنها الانضغاط إلى حجم أصغر	جزيئاته غير قابلة للانضغاط.	الغازات تنضغط بسهولة.

ج٢/ لها كتلة،تشغل حيزا من الفراغ،لها تركيب منتظم وخواص ثابتة.

ج٣/ a- كيميائية b- فيزيائية c- كيميائية d- فيزيائية e- فيزيائية

ج٤/ الخاصية الفيزيائية: هي الخاصية التي يمكنها ملاحظتها أو قياسها دون تغير تركيب العينة. مثل الكتلة والكثافة.

الكيميائية: تصف قدرة المادة على الاتحاد مع المواد الأخرى أو التحول لمواد جديدة. مثل صدأ الحديد - تكون محلول أزرق عند تعرض النحاس للأمونيا.

٢-٢ تغيرات المادة

كما لكل مادة خواص فيزيائية وكيميائية فإن لها تغيرات فيزيائية وكيميائية لنأتي للمثال الموضح لعلك رأيت فحم بلونه الطبيعي الأسود ثم قمت باشتعاله فلاحظت أنه تحول إلى اللون الأحمر ثم إلى رماد.

التفسير/ هذه التغير في اللون هو تغير فيزيائي بينما تحولها إلى رماد فهذا تغير كيميائي لتغيرها في التركيب.

التغيرات الفيزيائية:

هي تغيرات تحدث اختلافات في مظهر المادة لكنها لا تؤثر على تركيبها.

مثل: تحول ورقة الألومنيوم من صفيحة إلى كرة فهذا لا يغير شيء فهي تبقى ألومنيوم لكن مظهرها اختلف وهذه التغيرات يمكن إعادتها كما كانت.

تغير المادة يتحكم به ظروف خارجية مثل درجة الحرارة والضغط

نأتي الآن إلى مثال آخر وهو دورة الماء وسنتعرف بعض المصطلحات:

الماء هو أساس المعيشة وبالطبع مثله مثل أي مادة يطرأ عليه تغيرات فيزيائية فهو يبقى سائل في درجة الحرارة العادية والضغط العادي

التبخر:
هي درجة الحرارة التي يتحول عندها الماء السائل إلى بخار (>١٠٠مْ).

التجمد:
عندما يتحول الماء السائل إلى جليد عند درجات الحرارة (< صفر).

التكاثف:
هو تحول بخار الماء إلى قطرات سائلة من الماء عند ملامسته لسطح بارد ويمكن ملاحظة ذلك بتأمل غطاء لوعاء يغلى على الموقد.

التغيرات الكيميائية:

قبل أن نتطرق إلى التعريف لقد تحدثنا قبل ذلك عن مثال صدأ الحديد عند تعرض قطعة حديد للهواء وهنا فإنه دليل على تغير كيميائي طرأ على قطعة الحديد والجدير ذكره انه لا يمكن أعادتها إلى ما كانت عليه.

و بالطبع حدث ذلك نتيجة تفاعل بين الحديد و الأكسجين.

التفاعل الكيميائي:

هو اتحاد عدة مواد نبدأ بها (المتفاعلات) للحصول على مواد جديدة تحمل خواص و تراكيب تختلف عن خواص وتراكيب المواد المتفاعلة (وهي النواتج).

التغير الكيميائي: هي العملية التي تتضمن تغيير مادة أو أكثر إلى مواد جديدة.

	المواد المتفاعلة	المواد الناتجة
مثال	• الحديد و الأكسجين	• صدأ الحديد
الخصائص	• لون الحديد رمادي، الأكسجين عديم اللون. • ينجذب الحديد إلى المغناطيس	• تحول إلى مادة بنية محمرة على شكل مسحوق. • لا ينجذب الصدأ إلى المغناطيس.

حفظ الكتلة:

الكتلة لا تفنى ولا تستحدث في أثناء التفاعل الكيميائي أي أنها محفوظة.

التفسير: أي أن كتل المواد المتفاعلة هي نفسها كتل المواد الناتجة وبالتالي فهي لا تقل ولا تزيد تبقى كما هي:

قانون حفظ الكتلة: كتلة المتفاعلات = كتلة النواتج

مثال (١-٢):
في إحدى التجارب وضع ١٠جم من أكسيد الزئبق II الأحمر في كأس مفتوحة، وسخنت حتى تحولت إلى زئبق سائل وأكسجين، فإذا كانت كتلة الزئبق السائل٩,٢٦جم، فما كتلة الأكسجين الناتج من هذا التفاعل؟

الحل:

قانون حفظ الكتلة = كتلة المتفاعلات = كتلة النواتج

المادة المتفاعلة هي أكسيد الزئبق II الأحمر وكتلته =١٠جم

المادة الناتجة هي زئبق سائل وكتلته ٩,٢٦جم و الأكسجين كتلته =؟

بالتعويض في القانون:

كتلة المتفاعلات = كتلة النواتج

كتلة أكسيد الزئبق II الأحمر = كتلة الزئبق السائل + كتلة الأكسجين

١٠جم = ٩,٢٦جم + ؟جم

كتلة الأكسجين =١٠-٩,٢٦=٠,٧٤ جم.

ملاحظة:

- عند تسخين أكسيد الزئبق الأحمر فإنه يتحلل إلى الزئبق ذو اللون الفضي والأكسجين عديم اللون (تغيير اللون وتصاعد غاز الأكسجين دليل على التفاعل الكيميائي الذي حدث).
- قام الكيميائي لافوازييه بقياس كمية المواد المتفاعلة والناتجة من التفاعل بواسطة الميزان الحساس وحقق قانون حفظ الكتلة (استخدم وعاء مغلق حتى لا يفلت الأكسجين و يتمكن من حساب كتلته).

مسائل تدريبية

ج٥/ لو نظرنا إلى البروم قبل التفاعل لوجدناه ١٠٠,٠جم وبعد التفاعل بقي منه ٨,٥جم.

نستنتج أن البروم الذي تفاعل هو ١٠٠,٠ - ٨,٥ = ٩١,٥جم.

البروم تفاعل من الألومنيوم الذي كتلته١٠,٣جم.

نستنتج أن كتلة المركب الناتج = ٩١,٥ + ١٠,٣ = ١٠١,٨جم.

ج٦/ المادة المتفاعلة هي الماء و كتلتها = ؟جم.

المادة الناتجة هي الهيدروجين (١٠,٠جم) و الأكسجين (٧٩,٤جم)

كتلة المتفاعلات = كتلة النواتج

؟جم = ١٠,٠جم + ٧٩,٤جم.

كتلة الماء = ٨٩,٤جم.

ج٧/ المادة المتفاعلة هي الصوديوم (١٥,٦جم) و الكلور و كتلته = ؟
المادة الناتجة من التفاعل هي كلوريد الصوديوم وكتلته=٣٩,٧جم
كتلة الصوديوم + كتلة الكلور = كتلة كلوريد الصوديوم
١٥,٦جم + ؟جم = ٣٩,٧جم
كتلة الكلور = ٣٩,٧ - ١٥,٦ = ٢٤,١ جم.
و الصوديوم كله يتفاعل = ١٥,٦جم.

ج٨/ المادة المتفاعلة هي المغنيسيوم (١٠,٠جم) و الأكسجين كتلته = ؟جم
المادة الناتجة من التفاعل هي أكسيد المغنيسيوم وكتلته = ١٦,٦جم
كتلة المغنيسيوم + كتلة الأكسجين = كتلة أكسيد المغنيسيوم
١٠,٠جم + ؟جم = ١٦,٦جم
كتلة الأكسجين = ٦,٦جم.

ج٩/ المادة المتفاعلة HCl (١٠٦,٥جم) مع NH 3 و كتلته = ؟جم
المادة الناتجة من التفاعل NH4Cl و كتلته = ١٥٧,٥جم
كتلة الهيدروكلوريك + كتلة الأمونيا = كتلة كلوريد الأمونيوم
١٠٦,٥جم + ؟جم = ١٥٧,٥جم
كتلة الأمونيا = ٥١جم.
عند الجمع سنرى أن كتلة النواتج = كتلة المتفاعلات (قانون حفظ الكتلة).

التقويم (٢-٢)

ج١٠/ a- فيزيائية. b- فيزيائية. c- كيميائية.

ج١١/ التغير الفيزيائي: هو تغيرات تحدث اختلافات في مظهر المادة لكنها لا تؤثر على تركيبها. مثل الانصهار - الغليان - التجمد.

ج١٢/ التغير الكيميائي: هو العملية التي تتضمن تغيير مادة أو أكثر إلى مواد جديدة. مثل التغير في اللون، الرائحة، تكون غاز، تكون درجة حرارة.

ج١٣/ a-

المادة المتفاعلة هي الصوديوم (٢٢,٩٩جم) و الكلور (٣٥,٤٥جم)

المادة الناتجة هي كلوريد الصوديوم وكتلته = ؟جم

كتلة الصوديوم + كتلة الكلور = كتلة كلوريد الصوديوم

٢٢,٩٩جم + ٣٥,٤٥جم = ؟جم

كتلة كلوريد الصوديوم = ٥٨,٤٤جم

b-

المادة المتفاعلة هي X (١٢,٢جم) و Y كتلته = ؟جم

المادة الناتجة من التفاعل = XY و كتلته = ٧٨,٩جم

كتلةX + كتلة Y = كتلة XY

١٢,٢جم + ؟جم = ٧٨,٩جم

كتلةY = ٦٦,٧جم.

ج١٤/ هذه العبارة خاطئة.

التفسير: أحضر قطعتين من الألومنيوم (صفائح الألومنيوم).

الأولى أبقها كما هي والأخرى كورها (شكلها مثل الكرة).

هنا تغير شكل ومظهر كل منهما لكن كلا الشكلين يحتوي على نفس التركيب وهو الألومنيوم؛ وبالتالي فإن التغير في المظهر لا يتبعه تغيرا في التركيب في حالة التغير الفيزيائي.

عرفنا أن ملح الطعام مادة نقية والماء النقي مادة كيميائية. فهل حاولت مرة أن تمزج المادتين ببعض؟ هل عدت لتفصلهما عن بعض؟

هذا المزيج المتكون يعرف بالمخلوط.

المخلوط:

مزيج فيزيائي مكون من مادتين نقيتين أو أكثر مع احتفاظ كل من هذه المواد بخواصها الأصلية.

معظم المواد في الطبيعة توجد على شكل مخاليط.

المخاليط يمكن تصنيفها إلى مخاليط متجانسة وغير متجانسة:

المخلوط المتجانس:

هو مخلوط له تركيب ثابت و شكل واحد.

مثل الفضة و الزئبق فعند خلطهما يظهران بنفس التركيب دون أن نميز بين المادتين و لكن يمكننا فصلهما بواسطة التسخين فيتبخر الزئبق (نحصل على بخار الزئبق) و تبقى الفضة بشكل صلب وحدها.

المخلوط الغير متجانس:

هو مخلوط له تركيب غير منتظم فلا تخلط المواد بسهولة بحيث يمكننا التمييز بين مكوناتها

مثل السلطة

أو خلط الزيت و التوابل و الخل هذه المواد لا تمتزج كليا و يطفو الزيت ليكون طبقة فوق الخل.

عند خلط الرمل مع الحصى مثلا يمكن تفرقتهما.

و نبقى الآن في إطار المخاليط فهناك اسم يطلق على المخاليط المتجانسة كوننا لا نميز بين محتوياتها و هو **المحاليل**.

المحلول	مثال
غاز - غاز	الهواء في أسطوانة الغواص مزيج من غازات النيتروجين و الأكسجين والأرغون.
غاز - سائل	الأكسجين و ثاني أكسيد الكربون الذائبان في ماء البحر.
سائل - غاز	الهواء الرطب الذي يتنفسه الغواص يضم قطرات الماء.
سائل - سائل	عندما تمطر يمتزج ماء المطر بماء البحر.
صلب - سائل	الأملاح الذائبة في ماء البحر.
صلب - صلب	أسطوانة الغوص مصنوع من مزيج من المعادن.

إذن المحلول قد يكون سائلا أو صلبا أو غازيا.

و أهم المحاليل الصلبة بالصناعة المعروف بالفولاذ يسمى سبيكة.

السبيكة:

هي مخلوط متجانس من الفلزات، أو من فلز ولا فلز حيث أن الفلز هو المكون الأصلي له مما يزيد من قوة ومقاومة السبيكة.

الفولاذ:

و يتكون من فلز الحديد القوي والكربون الذي يعتبر لا فلز ويستخدم ليزيد من صلابة الفلز.

سبائك المجوهرات عادة تصنع من البرونز والذهب الأبيض.

كما أن العلماء قاموا بتطوير سبائك الألومنيوم والسيلكون لاستعمالها في بناء آلات أخف وأقوى.

فصل المخاليط:

لقد قلنا سابقا أن المخاليط تمزج بطريقة فيزيائية وبالتالي عند فصلها نستخدم طرق فيزيائية.

مثل: استعمال المغناطيس لفصل الحديد عن الرمل و بالتالي يلتقط المغناطيس برادة الحديد ويبقى الرمل.

أو عن طريق استخدام أحد الطرق التالية:

الترشيح:

طريقة تستعمل لفصل المخاليط الغير متجانسة وهي عبارة عن حاجز مسامي لفصل المادة الصلبة عن السائل؛ حيث تترك المادة الصلبة فوق ورقة الترشيح وينفذ السائل خلال الورقة المسامية.

التقطير:

طريقة تستعمل لفصل المخاليط المتجانسة وهي تفصل المواد اعتمادا على الاختلاف في درجات غليانها وهي تعتمد على تسخين المخلوط والمادة ذات درجة غليان أقل تبدأ بالتبخر و من ثم يتم تجميعها بعد تكثيفها وتبقى المادة الأخرى.

التبلور:

هي طريقة للحصول على مادة نقية (بلورات) صلبة من محلولها و ذلك عند تبخر المادة المذابة. مثل محلول السكر.

التسامي:

هو طريقة لفصل المواد الصلبة المختلفة في قدرتها على التسامي (و هي مقدرة المادة الصلبة بأن تتبخر مباشرة دون أن تتحول إلى الحالة السائلة "أي دون أن تنصهر").

الكروماتوجرافيا:

هي طريقة لفصل مكونات المخلوط (الطور المتحرك و غالبا مادة غازية أو سائلة) بالاعتماد على قابلية انجذاب كل مكون من مكوناتها لسطح مادة أخرى (الطور الثابت و غالبا مادة صلبة و منها ورق الكروماتوجرافيا).

التقويم (٣-٢)

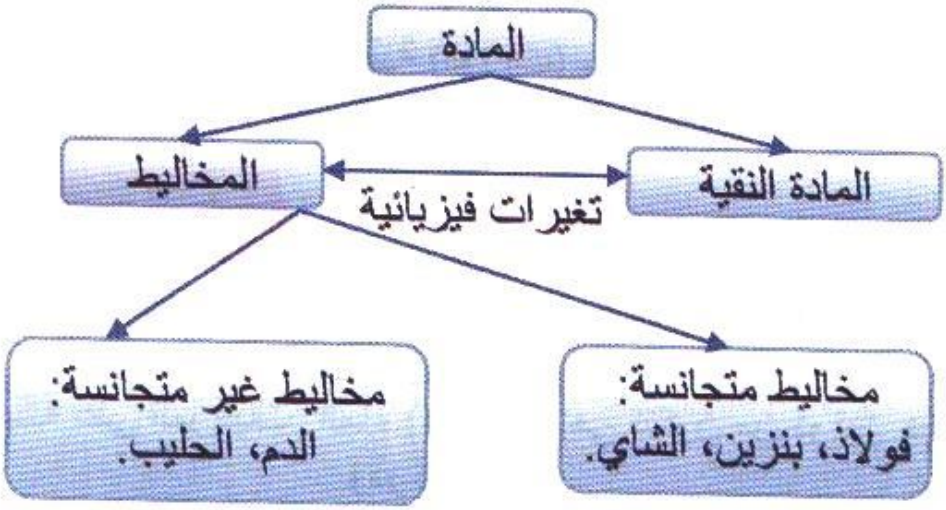
ج١٥/ a- متجانس. b- متجانس. c- غير متجانس.

ج١٦/ المخلوط: مزيج فيزيائي مكون من مادتين نقيتين أو أكثر مع احتفاظ كل من هذه المواد بخواصها الأصلية (إذن ليس له تركيب ثابت و هذا يعتمد على المواد المكونة له).

المادة النقية: هي المادة التي لها كتلة وتشغل حيزا من الفراغ، و لها تركيب ثابت.

ج١٧/ a- التقطير. b- الترشيح. c- يتم فصلها بطريقة يدوية.

ج١٨/



٤-٢ العناصر والمركبات

لعل عينيك مرت على الجدول الدوري الذي وضعه منديليف، وبالطبع ما هو إلا عناصر مرتبة حسب عددها الذري. **هذا يسير بنا لنعرف:**

العنصر:

مادة كيميائية نقية لا يمكن تجزئتها إلى أجزاء أصغر منها بطرائق فيزيائية أو كيميائية؛ مثل عنصر الأكسجين O، عنصر الذهب Au و هي عناصر توجد في الطبيعة، و هناك عناصر تم تحضيرها صناعيا مثل اليورانيوم.

يعتبر عنصر الفرانسيوم أقل العناصر تواجدا حيث يقدر ٢٠جم بينما يشكل الهيدروجين حوالي ٧٥%من كتلة الكون، والرصاص من أثقل العناصر.

لقد صمم العالم منديليف الجدول الدوري و سمي بذلك لأن نمط الخواص المتشابهة يتكرر من دورة لأخرى و الذي يبين التشابهات بين العناصر و كتلتها حيث تسمى الصفوف الأفقية (دورات) والأعمدة تسمى (مجموعات أو عائلات) و كل مجموعة متشابهة في الخواص الفيزيائية و الكيميائية.

المركبات:

هي اتحاد عنصرين مختلفين أو أكثر بطريقة كيميائية، ومعظم المواد في الكون على شكل مركبات.

و من الأمثلة على المركبات: الماء (H_2O) و هي تتكون من ذرتين هيدروجين وذرة أكسجين.

ملح الطعام (NaCl) يتكون من ذرة صوديوم (Na) وذرة كلور(Cl).

عملية التحليل الكهربائي:

إن هذه الطريقة هي إحدى الطرق الكيميائية التي تستخدم لفصل المركبات ومنها تحليل الماء حيث يتم تمرير تيار كهربائي ينشأ عنه تحليل الماء:

إلى غاز الهيدروجين (H_2) و غاز الأكسجين (O_2).

يكون غاز الهيدروجين ضعف غاز الأكسجين لأن الماء تتكون من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين.

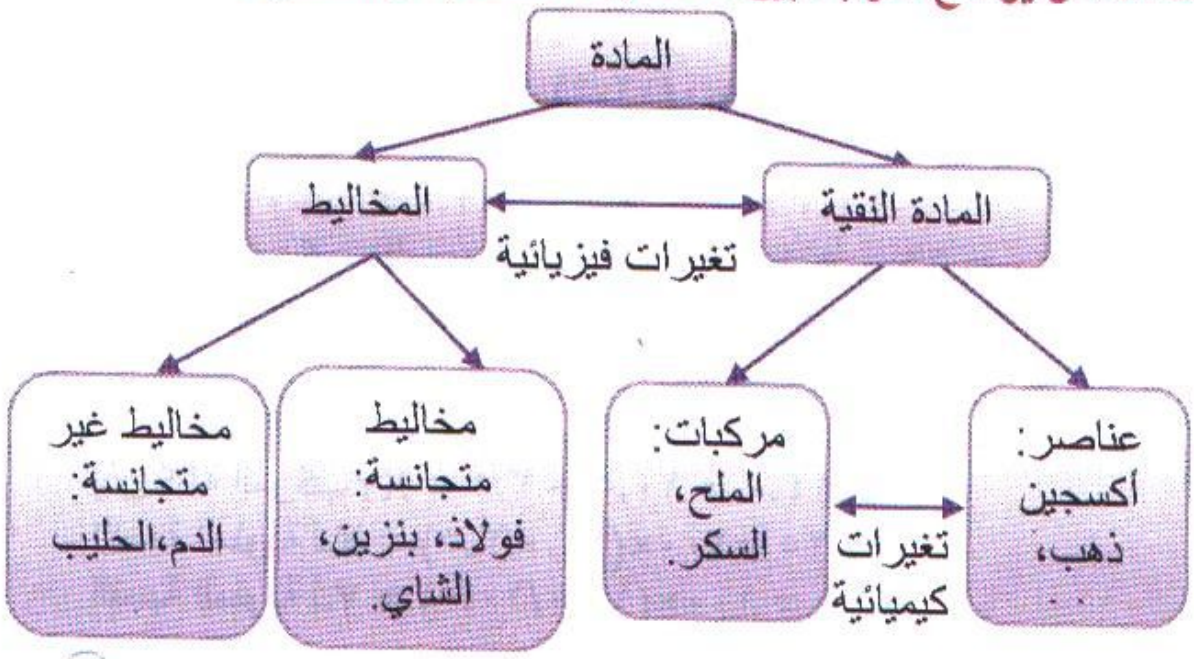
و من هنا يظهر أن العناصر المكونة للماء (سائلة في درجات الحرارة العادية) هي غازات. و بذلك نستنتج خواص المركبات.

خواص المركبات:

تختلف خواص المركبات عن خواص العناصر المكونة لها وذلك يرجع إلى الروابط الكيميائية بين العناصر.

مثل: يوديد البوتاسيوم (KI) وهو ملح أبيض يختلف عن خواص العناصر المكونة له: وهما البوتاسيوم (K) وهو فلز فضي؛ بينما اليود (I) هو مادة صلبة سوداء اللون توجد بشكل غاز بنفسجي في درجة الحرارة العادية.

هذا الشكل يوضح الترابط بين المادة والمادة النقية و المخاليط:



قانون النسب الثابتة: هذا القانون ينص على أن: المركب يتكون من العناصر نفسها بنسب كتلية ثابتة، ومهما اختلفت كمياتها؛ كما أن كتلة المركب تساوي مجموع كتل العناصر المكونة لها.

النسبة المئوية بالكتلة (%): هي النسبة المئوية لكل عنصر إلى كتلة المركب الكلية.

$$\text{النسبة المئوية بالكتلة (\%)} = \frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{كتلة المركب}} \times ١٠٠$$

مثال:

يتكون السكروز من ثلاثة عناصر: كربون (كتلته ٨,٤٤جم) و هيدروجين (١,٣٠جم) و أكسجين (١٠,٢٦جم). فما النسبة المئوية لكل من العناصر المكونة للسكروز؟

الحل:

كتلة المركب = مجموع كتل العناصر المكونة له

كتلة السكروز = ٨,٤٤ + ١,٣٠ + ١٠,٢٦ = ٢٠,٠٠جم

$$\text{النسبة المئوية بالكتلة (\%)} = \frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{كتلة المركب}} \times ١٠٠$$

النسبة المئوية للكربون = (٨,٤٤/٢٠,٠٠)×١٠٠ = ٤٢,٢%

النسبة المئوية للهيدروجين = (١,٣٠/٢٠,٠٠)×١٠٠ = ٦,٥٥%

النسبة المئوية للأكسجين = (١٠,٢٦/٢٠,٠٠)×١٠٠ = ٥١,٣%

التأكد= مجموع النسب المئوية = ٤٢,٢ +٦,٥٥+٥١,٣ = ١٠٠%

مسائل تدريبية

يجب تطبيق القانون:

ج١٩/ كتلة المركب =٧٨,٠جم ، كتلة عنصر الهيدروجين = ١٢,٤جم
النسبة المئوية للهيدروجين = (٧٨,٠/١٢,٤) × ١٠٠= ١٥,٩%

ج٢٠/ كتلة الهيدروجين = ١,٠جم ، كتلة الفلور = ١٩,٠جم
إذن كتلة المركب (فلوريد الهيدروجين) =١,٠ + ١٩,٠ = ٢٠,٠جم
النسبة المئوية للهيدروجين = (١,٠ / ٢٠,٠)×١٠٠ = ٥%

ج٢١/ كتلة عنصر X = ٣,٥جم ، كتلة عنصر Y = ١٠,٥جم
إذن كتلة المركبXY = ٣,٥ + ١٠,٥ = ١٤,٠جم
النسبة المئوية لـX = (١٤,٠/٣,٥)×١٠٠= ٢٥%
النسبة المئوية لـY = (١٤,٠/١٠,٥)×١٠٠ = ٧٥%

ج٢٢/ كتلة المركب الأول = (١٥,٠+١٢٠,٠) = ١٢٥,٠جم
النسبة المئوية للهيدروجين = (١٢٠,٠/١٥,٠)×١٠٠ = ١٢,٥%
النسبة المئوية للأكسجين = (١٢٥,٠/١٢٠,٠)×١٠٠ = ٩٦,٠%
كتلة المركب الثاني = (٢,٠ + ٣٢,٠) = ٣٤,٠جم
النسبة المئوية للهيدروجين = (٣٤,٠/٢,٠)×١٠٠ = ٦,٢٥%
النسبة المئوية للأكسجين = (٣٤,٠/٣٢,٠)×١٠٠ = ٩٤,١٢%
بما أن النسب المئوية للعناصر مختلفة،وبالتالي فإن المركبين مختلفان.

ج٢٣/ لا. ليس بالضرورة أن يكون النسبة المئوية لعنصر واحد متساوي أن يضمن أن باقي العناصر متساوية بالنسب المئوية.

قانون النسب المتضاعفة:

قبل أن نعرف ماذا يقصد بهذا المصطلح إليك المثال التالي:
تعرفنا على مركب الماء (H_2O) و قلنا أنه يتكون من ذرتين هيدروجين و ذرة أكسجين.
بينما فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) و هو يتكون من ذرتين من الأكسجين و ذرتين من الهيدروجين.
إذن من خلال ما سبق يتضح أن كلا المركبين يتكونان من نفس العناصر لكنها ليست بنفس النسب.

قانون النسب المتضاعفة:

ينص هذا القانون على أنه إذا كونت العناصر أكثر من مركب فإن النسبة بين كتل أحد هذه العناصر التي تتحد بكتلة ثابتة من عنصر آخر هي نسبة عددية بسيطة وصحيحة.

سنوضح هذا القانون من خلال تطبيقه:

في الماء هناك ذرة أكسجين وفي فوق أكسيد الهيدروجين ذرتين من O.
إذن كتلة الأكسجين في الماء/كتلته في فوق أكسيد الهيدروجين = ١/٢

مثال:

مركبات النحاس و الكلور:

حيث أنهما يتفاعلان لتكوين كلوريد النحاس I (ذو اللون الأخضر) وكلوريد النحاسII (ذو اللون الأزرق).

المركب	%Cu	%Cl	كتلة Cu في ١٠٠جم من المركب	كتلة Cl في ١٠٠جم من المركب	النسبة الكتلية = كتلة Cu/كتلة Cl
I	٦٤,٢٠	٣٥,٨٠	٦٤,٢٠	٣٥,٨٠	١,٧٩٣g
II	٤٧,٢٧	٥٢,٧٣	٤٧,٢٧	٥٢,٣٧	٠,٨٩٦٤g

يتضح من الجدول:

$$\frac{\text{النسبة الكتلية للمركب } I}{\text{النسبة الكتلية للمركب } II} = \frac{١.٧٩٣g}{٠.٨٩٦٤g} = ٢,٠٠$$

التقويم (٤-٢)

ج٢٤/ **العنصر:** مادة كيميائية نقية لا يمكن تجزئتها إلى أجزاء أصغر منها بطرائق فيزيائية أو كيميائية؛ مثل عنصر الأكسجينO.

المركب: هو اتحاد عنصرين مختلفين أو أكثر بطريقة كيميائية، و معظم المواد في الكون على شكل مركبات، و يمكن تجزئتها إلى مكوناتها.

ج٢٥/ سمي بذلك لأن نمط الخواص المتشابهة يتكرر من دورة لأخرى والذي يبين التشابهات بين العناصر وكتلتها حيث تسمى الصفوف الأفقية (دورات) و الأعمدة تسمى (مجموعات أو عائلات) وكل مجموعة متشابهة في الخواص الفيزيائية والكيميائية.

ج٢٦/ لأن المركب يتكون من العناصر نفسها دائما وبالنسب نفسها.

ج٢٧/ مركبات الحديد والأكسجين:أكسيد الحديدII و أكسيد الحديدIII.

ج٢٨/

المركب	الكتلة الكلية	كتلةFe (g)	كتلة O (g)	النسبة المئوية بالكتلة للحديد	النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين	النسبة الكتلية = O/Fe
I	٧٥,٠٠	٥٢,٤٦	٢٢,٥٤	٦٩,٩٥٪	٣٠,٠٥٪	٢,٣٨
II	٥٦,٠٠	٤٣,٥٣	١٢,٤٧	٧٧,٧٣٪	٢٢,٢٧٪	٣,٤٩

النسب مختلفة وبالتالي النسبة بين المركبI والمركبII
=٣,٤٩/٢,٣٨ =٣:٢

ج٢٩/ الماء يتكون من ذرتين هيدروجين (١×٢) =٢جم ،
ذرة الأكسجين (١٦جم).
النسبة المئوية بالكتلة للهيدروجين = (١٨/٢)×١٠٠ = ١١,١%
النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين = (١٨/١٦)×١٠٠ = ٨٨,٨%

مراجعة

١-٢: إتقان المفاهيم:

ج٣١/ أكسيد الحديد - الماء - ملح الطعام، نقية لأن لها تركيب ثابت ومنظم.
ج٣٢/ نعم يعتبر مادة نقية لأن له تركيب ثابت دون تغير.
ج٣٣/ ليس لها لون أو طعم أو رائحة – سائلة في درجة الحرارة العادية - تتحول إلى جليد عند صفر درجة مئوية - تتبخر عند ١٠٠ درجة مئوية.
ج٣٤/ a- نوعية b- كمية c- نوعية d- كمية
ج٣٥/ العبارة خاطئة.تتأثر الخواص بالحرارة وبالضغط. مثلا الماء تتحول إلى جليد عند تغير الحرارة(صفر درجة حرارة).
ج٣٦/ الصلبة مثل الورق ، السائلة مثل الماء ، الغازية مثل الهيدروجين.
ج٣٧/ الحليب: سائل النحاس والماس والشمع: صلب.
الهواء و الهيليوم: غاز
ج٣٨/ a- فيزيائية b- فيزيائية c- كيميائية
d- فيزيائية e- فيزيائية f- فيزيائية.
ج٣٩/ شكل الحليب سيتغير حيث يأخذ شكل الوعاء الذي صب فيه أما عن حجمه فسيبقى كما هو (خواص المادة السائلة).
ج٤٠/ كلا الكميتين تغلي عند درجة حرارة غليان الماء (١٠٠درجة مئوية) مهما اختلفت كمية الماء، وهي خاصية فيزيائية.
ج٤١/ السكروز لأن لونها أبيض كما هو موضح في الجدول كما أن درجة غليانها غير معروفة لأنها تتحلل قبل أن تصل إلى درجة الغليان.

٢-٢: إتقان المفاهيم:

ج٤٢/ a- فيزيائي b- فيزيائي c- كيميائي d- كيميائي e- كيميائي.
ج٤٣/ تغير كيميائي لان التغير أنتج صفات تختلف عن الصفات الأصلية.
ج٤٤/ تغير فيزيائي لأن تركيب المادة لم يتغير.
ج٤٥/ تصاعد غاز أو ترسيب مادة أو تغير في اللون أو الرائحة.
ج٤٦/ لأنه أثناء اشتعال الشمعة سيتكون غازات ولو جمعنا كمية الغاز ستساوي كمية الشمعة قبل اشتعالها.
ج٤٧/ **التغير الفيزيائي:** هي تغيرات تحدث اختلافات في مظهر المادة لكنها لا تؤثر على تركيبها. مثل الانصهار-الغليان-التجمد.
التغير الكيميائي: هي العملية التي تتضمن تغيير مادة أو أكثر إلى مواد جديدة.مثل التغير في اللون، الرائحة، تكون غاز، تكون درجة حرارة.

إتقان حل المسائل:

ج٤٨/ كتلة الأمونيا = كتلة الهيدروجين + كتلة الهيدروجين

= ٦,٠جم + ٢٨,٠جم = ٣٤,٠جم

ج٤٩/ كتلة كلوريد الصوديوم = كتلة الصوديوم + كتلة الكلور

١١٦,٨٩جم = ٤٥,٩٨جم + ؟جم

إذن كتلة الكلور = ١١٦,٨٩ - ٤٥,٩٨ = ٧٠,٩١جم

ج٥٠/ كتل العناصر قبل التسخين = كما بعدها(قانون حفظ الكتلة) =٦٨٠جم

ج٥١/ كتلة الجلوكوز + الأكسجين = كتلة الماء + كتلة ثاني أكسيد الكربون

١٨٠,٠جم + ١٩٢,٠ =١٠٨,٠جم + ؟جم

كتلة ثاني أكسيد الكربون = (١٨٠,٠+١٩٢,٠) - ١٠٨,٠= ٢٦٤,٠جم

٣-٢: إتقان المفاهيم:

ج٥٢/ **المخلوط:** مزيج فيزيائي مكون من مادتين نقيتين أو أكثر مع احتفاظ كل من هذه المواد بخواصها الأصلية.

ج٥٣/ a- استخدام المغناطيس لجذب الحديد وترك الرمل.

b- نضيف ماء لإذابة الملح ثم نرشح الرمل فيتم فصله بعدها نغلي الماء ويتبخر ليبقى الملح.

c- استخدام ورق الكروماتوجرافي لفصل مكونات الحبر.

d- التقطير.

ج٥٤/ العبارة خاطئة لان المخلوط مزيج فيزيائي، بينما المركب هو الناتج عن اتحاد كيميائي.

ج٥٥/ **المخلوط المتجانس:** هو مخلوط له تركيب ثابت وشكل واحد.

مثل الفضة و الزئبق فعند خلطهما يظهران بنفس التركيب دون أن نميز بين المادتين

ج٥٦/ مخلوط غير منتظم لأن تركيبه غير منتظم ومن السهولة التفرقة بين الماء والرمل.

ج٥٧/ **الكروماتوجرافيا:** هي طريقة لفصل مكونات المخلوط (الطور المتحرك و غالبا مادة غازية أو سائلة) بالاعتماد على قابلية انجذاب كل مكون من مكوناتها لسطح مادة أخرى (الطور الثابت و غالبا مادة صلبة و منها ورق الكروماتوجرافيا).

٤-٢: إتقان المفاهيم:

ج٥٨/ العنصر: مادة كيميائية نقية لا يمكن تجزئتها إلى أجزاء أصغر منها بطرائق فيزيائية أو كيميائية؛مثل عنصر الأكسجينO

ج٥٩/ a- العنصر: مادة كيميائية نقية لا يمكن تجزئتها إلى أجزاء أصغر منها بطرائق فيزيائية أو كيميائية.

b- عندما تذوب كمية من السكر كليا في الماء ينتج محلول متجانس.

ج٦٠/ a- صوديوم(Na) وكلور(Cl) b- كربون وهيدروجين وأكسجين.

c- النيتروجين والهيدروجين. d- البروم.

ج٦١/ هو أول من طور الجدول الدوري الذي يضم العناصر.

ج٦٢/ نعم يمكن التمييز بينهما: العنصر لا يمكن تجزئتها إلى مواد نقية بطرق فيزيائية أو كيميائية، بينما يمكن تجزئة المركب.

ج٦٣/ المركب له خواص خاصة به تختلف عن خواص العناصر المكونة له.

ج٦٤/ قانون النسب الثابتة.

ج٦٥/ كتلة الكربون=١٢جم، كتلة ثاني أكسيد الكربون=٤٤,٠جم

النسبة المئوية بالكتلة للكربون = (١٢,٠/٤٤,٠)×١٠٠ = ٢٧,٢٧%

إتقان حل المسائل:

ج٦٦/ النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين=(٢٥,٣/٠,٨)×١٠٠=٣,١%

ج٦٧/ كتلة مركب أكسيد الماغنيسيوم=١٠,٥٧ + ٦,٩٦=١٧,٥٣جم.

النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين=(١٧,٥٣/٦,٩٦)×١٠٠=٣٩,٧٠%

ج٦٨/ كتلة الزئبق = كتلة أكسيد الزئبق-كتلة الأكسجين

= ٢٨,٤جم - ٢,٠جم =٢٦,٤جم

النسبة المئوية بالكتلة للزئبق =(٢٨,٤/٢٦,٤)×١٠٠=٩٢,٩٥%

ج٦٩/ نسبة الكربون /الأكسجين في المركب(١)=٦,٤٤/٤,٨٢=٠,٧٤٨

نسبة الكربون إلى الأكسجين في المركب(٢)=٥٣,٧/٢٠,١٣=٠,٣٧٥

ج٧٠/ النسبة المئوية بالكتلة للكلور=(١٠٠,٠/٦٤,٠)×١٠٠=٦٤,٠%

ج٧١/ باستخدام قانون النسب المتضاعفة؛ CO_2 سيتكون على نسبة مئوية بالكتلة أعلى للأكسجين لأنه يحتوي على عدد ذرات أكثر.

ج٧٢/

المركب	كتلة المركب	كتلة الاكسجين (g)	النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين	كتلة العنصر الثاني في المركب (g)
CuO	٨٤,٠	١٦	١٩,٠٪	كتلة Cu =٨٦-١٦=٦٨
H_2O	١٨,٠	١٦	٨٨,٨٨٪	كتلة H_2 =١٨-١٦=٢
H_2O_2	٣٤,٠	٣٢	٩٤,١٢٪	كتلة H_2 =٣٤-٣٢=٢
CO	٢٨,٠	١٦	٥٧,١٤٪	كتلة C =٢٨-١٦=١٢
CO_2	٤٤,٠	٣٢	٧٢,٧٣٪	كتلة C =٤٤-٣٢=١٢

مراجعة عامة

ج٧٣/ الغازات هي قابلة للانضغاط بينما المواد الصلبة غير قابلة للانضغاط.

ج٧٤/ a- متجانس b- غير متجانس c- غير متجانس d- متجانس.

ج٧٥/ كتلة الهيدروجين + كتلة الفوسفور = كتلة الفوسفين

؟جم + ١٢٣,٩جم = ١٢٩,٩جم

كتلة الهيدروجين المتفاعلة = ١٢٩,٩-١٢٣,٩ =٦,٠جم

كتلة الهيدروجين قبل التفاعل = كتلة الهيدروجين المتفاعلة+كتلته الباقية

= ٦,٠جم + ٣١٠,٠جم = ٣١٦,٠جم

ج٧٦/ الماء يتكون من ذرتين هيدروجين وذرة أكسجين وبالتالي يجب أن تكون كمية الهيدروجين المتفاعلة ضعف كمية الأكسجين المتفاعلة.

عدد وحدات الماء تساوي ٥٠ وحدة، لا يتفاعل كلا العنصرين بل يتبقى ٥٠ وحدة من الأكسجين.

ج٧٧/ a- مخلوط متجانس b- مخلوط غير متجانس

c- مخلوط متجانس أو غير متجانس حسب المادة التي مزج معها

d- مادة نقية e- مخلوط غير متجانس f- مخلوط غير متجانس.

ج٧٨/ a- مركب b- مخلوط متجانس c- عنصر

d- مخلوط غير متجانس e- مخلوط متجانس.

ج٧٩/ قبل الطبخ: لونه أبيض وأصفر وهو سائل.

بعد الطبخ: لونه أبيض وأصفر وهو صلب. والذي يحدث تغير كيميائي.

ج٨٠/ البيتزا مخلوط غير متجانس.

ج٨١/ كلوريد الصوديوم المتكون يعتبر مركبا.

ج٨٢/ الماء: مركب ، الهواء: مخلوط.

التفكير الناقد:

ج٨٣/ a- العينةI، III، IV. لأنها على استقامة واحدة (تشكل خطا مستقيما) و النسبة بين كتلةY/كتلةX تقريبا متساوية.

b- النسبة تقريبا = ٤/١٥ = ١/٣,٧٥

c- النسبة في العينةII = ١/١,٧

المراجعة التراكمية:

ج٨٤/ الكيمياء هو العلم الذي يدرس سلوك المادة والتغيرات المصاحبة لها.

ج٨٥/ الكتلة هي مقياس كمية المادة في جسم ما.

ج١/ d
ج٢/ d
ج٣/ c
ج٤/ d
ج٥/ c
ج٦/ d

ج٧/ **المتغير المستقل** هو الذي يغيره الباحث ولا يتغير تبعا لمادة أخرى؛بينما **المتغير التابع** فهو الذي يتغير تبعا للمتغير المستقل.

ج٨/ ١- المخلوط غير متجانس لأنه يمكن التمييز بين مكوناتها.
٢- صفات فيزيائية لأنها تعتمد على سلوك المادة نفسها.
٣- نضيف الماء ليذوب الملح تم نرشح نشارة الخشب وبعدها نقوم بغلي الماء ليتبخر ويبقى ملح الطعام.

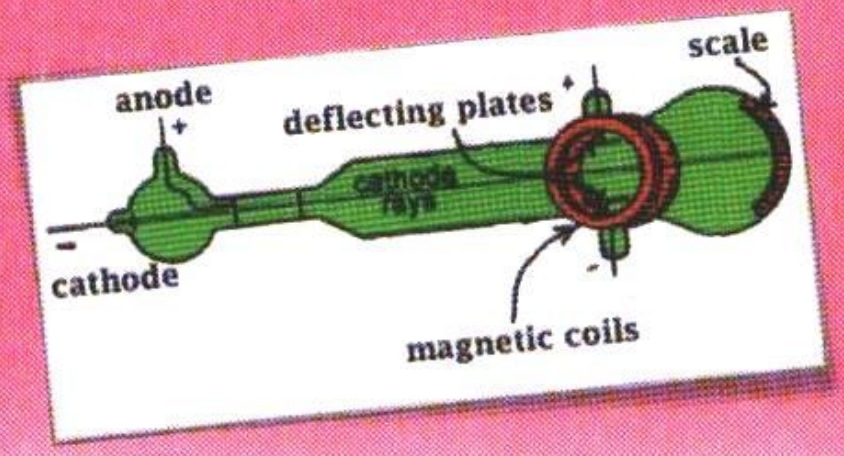
ج٩/ **التغير الفيزيائي:** هي تغيرات تحدث اختلافات في مظهر المادة لكنها لا تؤثر على تركيبها.

التغير الكيميائي: هي العملية التي تتضمن تغيير مادة أو أكثر إلى مواد جديدة.

احتراق الجازولين هو تغير كيميائي لأن ذلك يتضمن تغيير في تركيب المادة وتحويلها لمواد جديدة بعد الاحتراق.

الفصل الثالث

المادة
تركيب الذرة



الفلاسفة الإغريق:

لم تكتشف المادة ولا الذرة من فراغ ولا عبثا وكما أوردنا في الفصل الأول لكي نخرج باكتشاف أو نظرية لا بد من تدقيق ونظر وتجارب وفرضيات.
وهكذا الكيمياء التي مرت بتجارب قام بها الفلاسفة الإغريق وبفرضيات إلى أن توصلنا إلى النظرية الحديثة
لقد توصل الفلاسفة الإغريق قديما أن المادة هي عبارة عن أشياء كالتراب والماء والهواء والنار وكانوا متفقين أن المادة يمكن تجزئتها إلى جزئيات أصغر فأصغر لكن هذه الأفكار لم تكن مدعومة ببراهين.
سنوضح ما فسره الفلاسفة في جدول:

الفيلسوف	أفكاره ونظرياته
ديمقريطس. أفكاره لا تتفق مع النظرية الحديثة للذرة، ولاقت انتقادات كثيرة.	■ تتكون المادة من ذرات تتحرك في الفراغ. ■ الذرات صلبة، متجانسة، ولا تتحطم ولا يمكن استحداثها. ■ المادة ليست قابلة للانقسام إلى مالا نهاية. ■ الأنواع المختلفة من الذرات لها أحجام وأشكال مختلفة. ■ حجم الذرة وشكلها يحدد خواص المادة.
أرسطو. يعتبر من الفلاسفة ذوي التأثير الكبير وبذلك سادت معتقداته وانتقدت أفكار ديمقرطس.	■ رفض فكرة الذرات لأنها تختلف مع أفكاره. ■ لا يعتقد بوجود فراغ وبالتالي رفض أن تكون الذرة تتحرك في فراغ. ■ المادة مكونة من التراب، والنار، والهواء، والماء.
جون دالتون. قام بدعم أفكار ديمقرطيس على أسس علمية وبتجارب أدت إلى دعم فرضيته وأدت أبحاثه إلى ما يطلق عليه (نظرية دالتون الذرية).	■ تتكون الذرة من أجزاء صغيرة هي الذرات. ■ الذرات لا تتجزأ ولا تتحطم. ■ تتشابه الذرات المكونة للعنصر في الحجم والكتلة والخواص الكيميائية. ■ تختلف ذرات العنصر عن ذرات عنصر آخر ■ الذرات المختلفة تتحد بنسبة عددية بسيطة لتكوين المركبات. ■ في التفاعلات الكيميائية: تنفصل الذرات، أو تتحد، أو يعاد ترتيبها.

حفظ الكتلة:

لقد عرفنا من خلال الجدول ما هي أفكار ونظريات الفيلسوف جون دالتون وأيضا هو **عرف التفاعل الكيميائي:**

أنه إما نتيجة انفصال أو اتحاد أو إعادة ترتيب الذرات.

كما أنه و من خلال أبحاثه وتجاربه التي جعلته نظريته مقنعة:

أوجد **قانون حفظ الكتلة** و لعلك تعرفه من خلال الفصل الثاني و الذي ينص على:

أن عدد الذرات قبل التفاعل وبعده تبقى ثابتة وبالتالي فإن الذرات لا تتحطم ولا تتجدد ولا تتجزأ (الذرات التي ندخل بها التفاعل تخرج بنفس الكمية سواء كمادة صلبة أو سائلة أو حتى بخار).

عيوب نظرية دالتون:

١- عندما قال أن الذرات لا يمكن تجزئتها؛والرد أن الذرة يمكن تجزئتها إلى جسيمات ذرية.

٢- قال أن جميع الذرات المكونة للعنصر لها خواص متماثلة،والرد أن ذرات العنصر الواحد يمكن أن تختلف بشكل بسيط في كتلتها.

التقويم (١-٣)

ج١/ قام الإغريق بوضع أفكارهم دون الرجوع إلى طرق البحث العلمي السليم و دون إخضاع تجاربهم للتجارب فكانت أفكارهم تسودها الانتقادات.
و في الكفة الأخرى فقد كانت نظرية دالتون تدعمها الفرضيات و البحث و التجارب و الأسس بحث متطورة.

ج٢/ **الذرة** هي أصغر وحدة بنائية للمادة وهي المسئولة عن سلوك المادة.

ج٣/ **نصت نظرية دالتون:**

١ -تتكون الذرة من أجزاء صغيرة هي الذرات.
٢ -الذرات لا تتجزأ ولا تتحطم.
٣ -تتشابه الذرات المكونة للعنصر في الحجم والكتلة والخواص الكيميائية.
٤ -تختلف ذرات العنصر عن ذرات عنصر آخر.
٥ -الذرات المختلفة تتحد بنسبة عددية بسيطة لتكوين المركبات.
٦ -في التفاعلات الكيميائية: تنفصل الذرات، أو تتحد، أو يعاد ترتيبها.

ج٤/ جون دالتون فسر مفهوم حفظ الكتلة بأن الذرات لا تستحدث ولا تتحطم ولا تتجزأ ولكن خلال التفاعل يتم إعادة ترتيبها.

ج٥/ يتضح من السؤال أن ستة مركبات ستنتج (و المركب هو اتحاد ذرة من العنصر A مع ذرة من العنصر B) و بالتالي سيستهلك التفاعل كل ذرات العنصر A وستة ذرات من العنصر B ،ويتبقى ذرتان من العنصر B دون تفاعل. في هذا التفاعل حققنا قانون حفظ الكتلة.

ج٦/

أفكار دالتون:	أفكار ديمقريطس:
• تتكون الذرة من أجزاء صغيرة هي الذرات. • الذرات لا تتجزأ ولا تتحطم. • تتشابه الذرات المكونة للعنصر في الحجم والكتلة والخواص الكيميائية. • تختلف ذرات العنصر عن ذرات عنصر آخر • الذرات المختلفة تتحد بنسبة عددية بسيطة لتكوين المركبات. • في التفاعلات الكيميائية: تنفصل الذرات، أو تتحد، أو يعاد ترتيبها.	• تتكون المادة من ذرات تتحرك في الفراغ. • الذرات صلبة،متجانسة،ولا تتحطم ولا يمكن استحداثها. • المادة ليست قابلة للانقسام إلى مالا نهاية. • الأنواع المختلفة من الذرات لها أحجام وأشكال مختلفة. • حجم الذرة وشكلها يحدد خواص المادة.

٢-٣ تعريف الذرة

كم تحدثت الدراسات القديمة والتجارب أن الذرة موجودة وهي وحدة المادة وبالطبع أحد الذين توصلوا لذلك هو دالتون.

تخيل معي ما هي الذرة؟

لو أمسكت قطعة من النحاس وحاولت تكسيره وطحنه فإنك بذلك حولته إلى جسيمات صغيرة، استمر بتجزئته إلى أن تصل لجسيمات أصغر فأصغر فإنك ستصل إلى مرحلة ليس بإمكانك تجزئة القطعة؛ إذن الجسيمات الدقيقة التي حصلت عليها هي بمثابة الذرة مع العلم أن هذه الجسيمات بقيت محتفظة بخواص قطعة النحاس دون تغيير.

وعدد الذرات التي تتكون منها هذه القطعة هائل جدا حيث يبلغ $٢,٩ \times ١٠^{٢٢}$ ذرة.

تخيل معي حجم الكرة الأرضية وكيف أنك تستطيع تكبير حجم البرتقالة إلى حجم الكرة الأرضية (بالطبع لا مقارنة) و لكنك لو كبرتها تكون كما أنك كبرت الذرة لتصل إلى حجم البرتقالة.

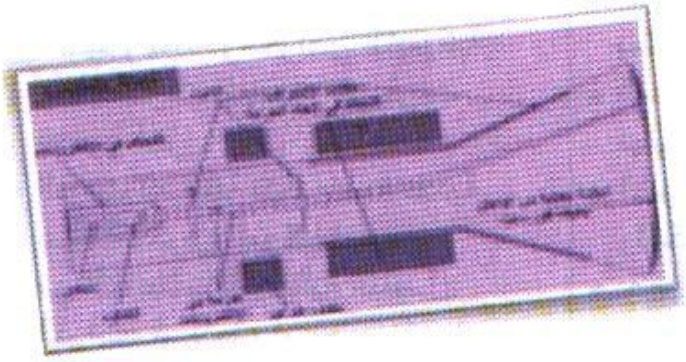
عرفنا أن الذرة حجمها متناهي الصغر و عرفنا في الفصل الأول انه لا يمكن رؤيتها بالمجهر الضوئي، السؤال هل استطاع العلماء رؤية الذرة؟ و كيف؟

نقول أن العلم لا يقف والمخترعات تبتكر يوما بعد يوم.

لقد رأى العلماء الذرة بجهاز خاص يعرف بالمجهر الأنبوبي الماسح (STM) كما أن بإمكان العلماء الآن جعل الذرات تتحرك منفردة لتكون أشكالا و أنماطا و آلات بسيطة (هذا ما يسمى بتقنية النانو).

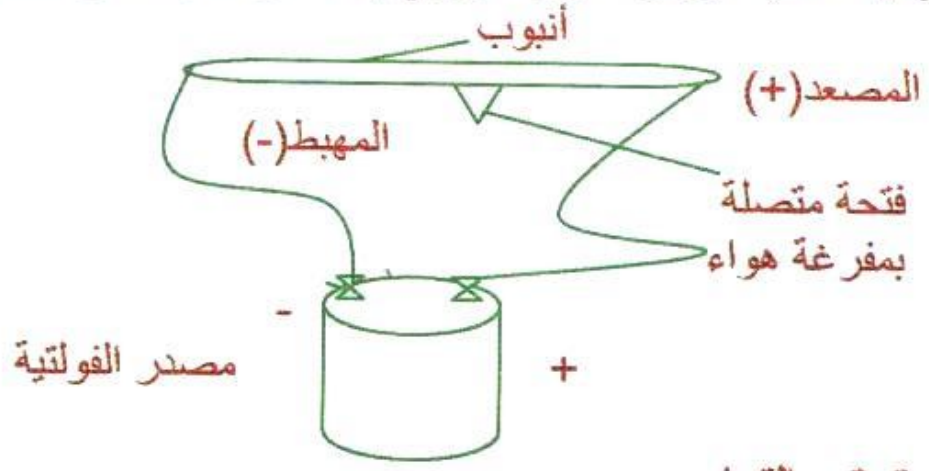
الإلكترون و أشعة المهبط:

يخيل إليك أن الذرة هي جسيم دقيق وكيف لو علمت أنها مكونة من جزيئات أدق في الداخل.



لم يتوقف العلم على رؤية الذرة وحسب بل أرادوا معرفة مكونات الذرة وما طبيعتها وحاولوا معرفة العلاقة بين المادة والكهرباء.

أراد العلماء معرفة سير الكهرباء في غياب المادة فقاموا بتفريغ الهواء من أنابيب سموها أنابيب المهبط (تتكون من قطبان هما المصعد أو الآنود ويتصل بالقطب الموجب للبطارية والمهبط أو الكاثود ويتصل بالقطب السالب للبطارية) وبالطبع الهواء هنا مادة وبعدها قاموا بتمرير الكهرباء تحت تأثير فولتية مناسبة فوجدوا التيار الكهربي ينتقل من المهبط إلى المصعد.



و تستمر التجارب.....

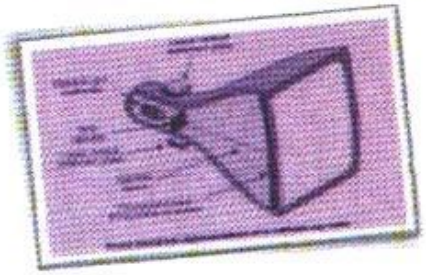
فقدلاحظ **العالم الفيزيائي كروكس** خروج ومضات ضوئية لها بريق أخضر في أحد أنابيب أشعة المهبط وكانت هذه نتيجة اصطدام هذه الأشعة بكبريتات الخارصين الذي كانت تغلف الأنبوب.

و من التجارب أيضا أن أشعة الكاثود تنحرف عند مرورها بمجال مغناطيسي وهذا دليل أن هذه الأشعة مشحونة (تحمل شحنة).

و الذي يدل على أن أشعة الكاثود تحمل شحنة سالبة هو انحرافها نحو الصفيحة التي تحمل الشحنة الموجبة.

مميزات أشعة المهبط:

- أشعة المهبط عبارة عن سيل من الجسيمات المشحونة (شحنتها سالبة).
- الجسيمات السالبة لأشعة المهبط موجودة في جميع أشكال المادة (تعرف بالالكترونات) بغض النظر عن المعدن المكون للقطب، أو تغير الغاز في الأنبوب.



تم اختراع التلفزيون بعد اكتشاف هذه الأشعة حيث تتكون الصور نتيجة اصطدام أشعة المهبط بمواد كيميائية تغلف الشاشة من الخلف منتجة الضوء.

كتلة الإلكترون و شحنته:

لقد استطاع العالم طومسون عند قياسه تأثير المجال المغناطيسي والكهربي في أشعة المهبط استطاع أن يحدد نسبة الشحنة إلى الكتلة لهذه الجسيمات المشحونة.

كانت استنتاجات طومسون حاسمة لأنه قال أن كتلة الجسيم المشحون (الإلكترون) أقل بكثير من كتلة الهيدروجين ومن المعروف أن ذرة الهيدروجين هي أصغر ذرة معروفة، و بالتالي فهو أول من قال أن الذرة تتكون من جسيمات ويمكن تجزئتها.

لقد صحح طومسون مفهوم دالتون الذي كان ينص أن الذرة لا يمكن تجزئتها إلى جسيمات أصغر.

تجربة

تجربة قطرة الزيت وشحنة الالكترون:

تمكن العالم مليكان تحديد شحنة الإلكترون بواسطة **جهاز قطرة الزيت.**

إن هذه التجربة تعتمد على شحنة القطرات وعلى المجال الكهربي المستخدم؛ حيث قام مليكان برش الزيت فوق صفيحتين متوازيتين و مشحونتين وعند مرور الزيت من خلال ثقب الصفيحة العلوية لتستقر بين الصفيحتين وبالتالي فهي تحمل شحنة؛ كما أنه قام بالتحكم بسرعة القطرات الداخلة ليحسب الشحنة التي تكتسبها

تلك القطرة. لقد كان المقام المشترك يعادل $١,٦٠٢ \times ١٠^{-١٩}$ كولوم
أيضا تم حساب كتلة الإلكترون = (١/١٨٤٠) من كتلة ذرة الهيدروجين
$= ٩,١ \times ١٠^{-٢٨}$ جم؛
و يتبين مدى صغر كتلة الإلكترون.

قال طومسون أن الذرة بها الكترونات وبالطبع هي سالبة الشحنة أي بها كهرباء فلماذا لا تلمسنا الكهرباء عندما نلمس مادة ما؟ هل الذرة متعادلة؟

السؤال أجاب عليه طومسون عندما اقترح نموذج فطيرة الخوخ والتي تتكون من ذرات كروية الشكل مكونة من شحنات موجبة موزعة بانتظام مغروس فيها إلكترونات منفردة سالبة الشحنة ومم يجعل هذه الذرة متعادلة الشحنة لأن الشحنات السالبة تساوي الشحنات الموجبة.

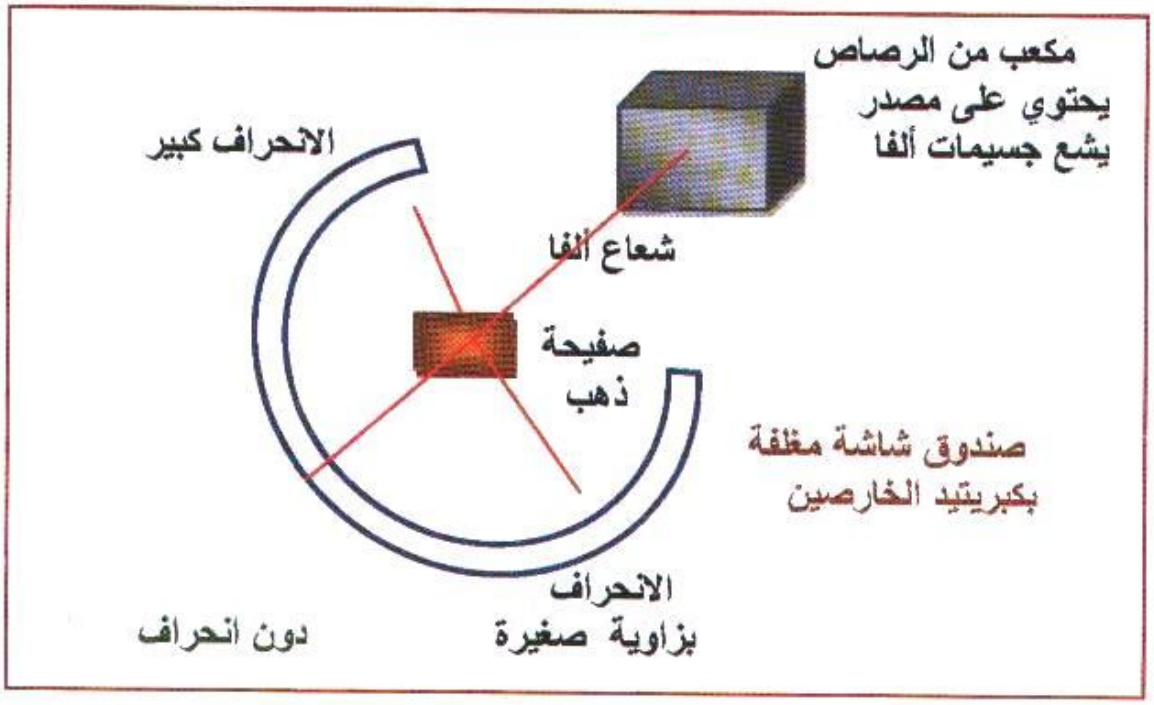
نواة الذرة:

نظرية راذرفورد: في هذه التجربة وجه راذرفورد شعاعا رفيعا من جسيمات ألفا باتجاه صفيحة رقيقة من الذهب وهي مغلفة بكبريتيد الخارصين، بحيث تقوم الشاشة بإظهار الضوء عند اصطدام جسيمات ألفا بها؛وبهذا الضوء يتم تحديد انحراف جسيمات ألفا.

و باعتماده على نموذج طومسون فإنه توقع أن تمر الجسيمات خلال صفيحة الذهب وأن جزءا قليلا سينحرف وذلك نتيجة اصطدامها بالإلكترونات.

استنتاجات راذرفورد:

لقد لاحظ راذرفورد خلال تجربته اصطدام شعاع من جسيمات ألفا بصفيحة رقيقة من الذهب،فإن معظم جسيمات ألفا خلال الصفيحة،بينما ارتد عدد قليل من الجسيمات إلى الخلف، وانحرف بعضها بزوايا كبيرة.



إذن ما تفسير هذه الانحرافات؟ و كيف فهموا من خلالها تكوين الذرة؟

أولا الجسيمات التي ترتد هي وضحت الفراغات الموجودة بين الإلكترونات، بينما الجسيمات التي تنحرف بزاوية كبيرة فإنها توضح أن نواة الذرة تحمل شحنة موجبة وبالتالي فهناك تنافر بين جسيمات ألفا الموجبة والنواة الموجبة
أما الجسيمات التي لا تنحرف أو تنحرف بزاوية صغيرة فإنها تمر بالإلكترونات ذات الشحنة السالبة.

السؤال الآن: هل الذرة متعادلة كهربيا؟

الإجابة/

نقول أن الذرة تتكون من الإلكترونات و التي تحمل شحنة سالبة (-١)، و أيضا تحتوي على النواة التي تحمل شحنة موجبة (+١) و بالتالي الشحنة السالبة تساوي الشحنة الموجبة و بالتالي نعم إن الذرة متعادلة كهربيا.

ملاحظات:

- راذرفورد وضح أن النواة تتكون بداخلها من البروتونات وهي مصدر الشحنة الموجبة.
- بين العالم شادويك أن النواة تحتوي على النيوترونات و هي جسيمات ذرية متعادلة الشحنة و قريبة من كتلة البروتون و بالتالي تكون المحصلة أن شحنة النواة موجبة.

سنجمل ما توصل إليه راذرفورد عن النواة:

قال أن الذرة تتكون من فراغ تسبح فيه الإلكترونات (لها شحنة سالبة) أو ما تسمى بالمدارات وفي الوسط النواة (تحمل شحنة موجبة) و هي تحوي معظم كتلة الذرة و لكن حجم النواة صغير جدا مقارنة مع الحجم الذي تشغله الإلكترونات.

إن قطر الذرة يعادل عشرة آلاف مرة قطر النواة.

هيا نستذكر ما أخذناه من أول الفصل:

ليس لدينا مانع أن الذرة كروية الشكل تتكون من ثلاث جسيمات ذرية أساسية:
الإلكترون، النيترون، البروتون.

- تخيل معي الآن النواة والإلكترونات كالمجموعة الشمسية فضع بذهنك أن الإلكترونات هي الكواكب التي تدور حول الشمس.
(اعتبر الشمس هي النواة).

- إذن الذرة موجودة في فراغ تتكون من إلكترونات تسير في مدارات و هي تحمل شحنة سالبة.
- وفي مركزها النواة التي تحتوي على البروتونات و النيترونات (ما عدا الهيدروجين لا يحوي نيترونات).
- معظم كتلة الذرة متركزة في نواتها، لكنها حجمها صغير جدا حوالي ٠,٠٠٠١ من حجم الذرة.

ملاحظات:

- شحنة الإلكترون (e-) = (-١) وكتلته: $٩,١٢ \times ١٠^{-٢٨}$
- شحنة البروتون (p) = (+١) وكتلته: $١,٦٧٣ \times ١٠^{-٢٤}$
- شحنة النيترون (n) = صفر وكتلته: $١,٦٧٥ \times ١٠^{-٢٤}$

هذا الجدول يشرح الأفكار والنظريات حول المادة عبر السنين:

السنة	الحدث
١٨٩٧	◆اكتشف طومسون الإلكترونات باستعمال أنبوب أشعة المهبط، وحدد نسبة كتلة الإلكترون إلى شحنته الكهربائية.
١٩١١	◆تمكن راذرفورد من تحديد خواص النواة وتشمل الشحنة و الحجم والكثافة.
١٩١٣	◆نشر نيلزبوهلز نظرية عن تركيب الذرة تربط التوزيع الإلكتروني للذرات بخواصها الكيميائية.
١٩٣٢	◆قام العلماء بتطوير مسرع الجسيمات لإطلاق بروتونات على أنوية الليثيوم، لتفتيها إلى أنوية هيليوم و تحرير الطاقة. ◆أثبت جيمس شادويك وجود النيترونات.
١٩٣٨	◆ليزا مايتز، أتوهان، وفريتزستراوسمان، نجحوا في شطر ذرات اليورانيوم في عملية سميت بالانشطار النووي.
١٩٣٩-١٩٤٥	◆قام العلماء في الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا بشكل منفصل بعمل مشاريع لتطوير أول سلاح نووي.
١٩٥٤	◆تم في مركز أبحاث ذري فيزيائي دراسة فيزياء الجسيمات.
١٩٦٨	◆قدم العلماء أول دليل تجريبي على وجود الجسيمات المكونة للذرة والتي عرفت بالكواركس.
٢٠٠٧	◆تمت دراسة خواص الجسيمات المكونة للذرة والمادة النووية.

التقويم (٢-٣)

ج٧/ أن الذرة كروية الشكل تتكون من ثلاث جسيمات ذرية أساسية:
الإلكترون(حول النواة)، النيترون، البروتون (داخل النواة).

ج٨/ **طومسون:** اقترح نموذج فطيرة الخوخ والتي تتكون من ذرات كروية الشكل مكونة من شحنات موجبة موزعة بانتظام مغروس فيها إلكترونات منفردة سالبة الشحنة.

رادرفورد قال: أن الذرة تتكون من فراغ تسبح فيه الإلكترونات (لها شحنة سالبة) أو ما تسمى بالمدارات وفي الوسط النواة (تحمل شحنة موجبة) و هي تحوي معظم كتلة الذرة ولكن حجم النواة صغير جدا مقارنة مع الحجم الذي تشغله الإلكترونات.

ج٩/ الدليل أنها تحمل شحنة سالبة هو انحرافها نحو الصفيحة التي تحمل الشحنة الموجبة،وهذه الجسيمات السالبة لأشعة المهبط موجودة في جميع أشكال المادة (تعرف بالالكترونات) بغض النظر عن المعدن المكون للقطب،أو تغير الغاز في الأنبوب.

ج١٠/ شحنة الإلكترون (-e) = (-١) وكتلته النسبية: ١/١٨٤٠
شحنة البروتون (p) = (+١) وكتلته النسبية: ١
شحنة النيترون (n) = صفر وكتلته النسبية: ١

ج١١/ ١,٦٣ × ١٠-٢٤- ٩,١٢ ×١٠-٢٨ = ١,٦٧ ×١٠-٢٤جم
= ١,٦٧ ×١٠-٢٧ك

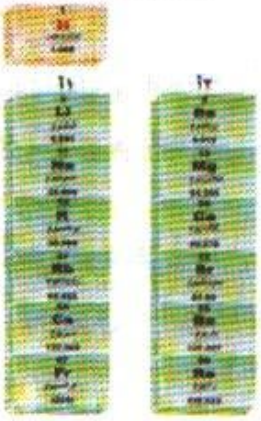
العدد الذري:

كيف تم ترتيب العناصر في الجدول الدوري؟
و كيف تتفق العناصر و تختلف في الخواص؟

لقد قلنا أن نواة الذرة تحتوي على البروتونات وكل عنصر يختلف عدد بروتوناتها عن الآخر وهذا ما يميز بين العناصر، وعدد البروتونات يحدد نوع الذرة بوصفها ذرة عنصر معين.

العدد الذري:
هو عدد البروتونات الموجودة في نواة الذرة، أو عدد الإلكترونات حول النواة.

مثال/
لو عدنا إلى الجدول الدوري سنرى أنه مرتب من اليسار إلى اليمين ومن أعلى إلى أسفل تصاعديا حسب العدد الذري.
في أقصى اليسار يوجد الهيدروجين وعدده الذري (١) وبعدها لو سرنا إلى أسفل (أي الصف الثاني) سنجد عنصر الليثيوم (عدده٣) وهكذا... عنصر الهيليوم عدده الذري (٢) و هو يوجد أقصى اليمين لأنه غاز خامل.



- لو نظرنا إلى عنصر الهيدروجين في أقصى يسار الجدول الدوري
- سنرى أن رمزه(H).
- وعدده الذري يظهر أعلاه وهو (١)
- الكتلة الذرية المتوسطة =١,٠٠٨
- العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات.

مثال١-٣:

	العنصر	العدد الذري	عدد البروتونات	عدد الإلكترونات
a	Pb	٨٢	٨٢	٨٢
b	O	٨	٨	٨
c	Zn	٣٠	٣٠	٣٠

نطبق القانون: العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات.
و نتأكد عن رمز العنصر باستخدام الجدول الدوري.

مسائل تدريبية

ج١٢/ a- عدد البروتونات = ٨٦ بروتونا
عدد الإلكترونات = ٨٦ إلكترونا.
b- عدد البروتونات = ١٢بروتونا
عدد الإلكترونات = ١٢إلكترونا.

ج١٣/ العنصر هو دايسبروسيوم

ج١٤/ العنصر هو السيليكون.

ج١٥/ نعم لأن عددها الذري يساوي ٩ (لا ننظر إلى عدد النيترونات).

النظائر و العدد الكتلي:

النظائر

هي الذرات لها نفس عدد البروتونات وتختلف في عدد النيترونات.

مثال:

البوتاسيوم العادي عدد البروتونات ١٩ وعدد النيترونات ٢٠ بينما نظير البوتاسيوم يحتوي على ١٩ بروتونا لكن ٢١نيترونا، و الثالث على ٢٢ نيترونا.

الذي نود قوله أن كمية كل من هؤلاء النظائر تبقى ثابتة: فمثلا في الموز فهو يحتوي على٩٣% من البوتاسيوم (٢٠) و٦,٧% من البوتاسيوم (٢٢) و ٠,٠١% من البوتاسيوم (٢١ نيترونا).

كتلة النظائر

هي النظائر التي تحتوي على عدد أكبر من النيترونات تكون كتلتها اكبر.

ملاحظات:

لا تؤثر النظائر على سلوك المادة لأن المسئول عن سلوك المادة هو عدد الإلكترونات (العدد الذري).

و من هذا المنطلق كيف نفرق بين النظائر؟

سنفرق بينهم **بالعدد الكتلي**. فلنعرف **العدد الكتلي**:

العدد الكتلي

هو مجموع عدد البروتونات (العدد الذري) و عدد النيترونات في نواة الذرة.

يمكن التعبير عن النظائر باستخدام أحد الطرق التالية:

طرق التعبير عن النظائر

الرمز الكيميائي

العدد الذري

العدد الكتلي

لو طبقنا النظائر باستخدام العدد الكتلي: نظائر النحاس:

رمز العنصر	العدد الذري	عدد النيترونات	العدد الكتلي	رمز النظير
Cu	٢٩	٣٤	٦٣	Cu - ٦٣ نحاس - ٦٣
Cu	٢٩	٣٦	٦٥	Cu - ٦٥ نحاس -٦٥

تم استخدام عنصر النحاس في صنع الدروع الصينية و التي كانت تحتوي على ٦٩,٠٢% من نحاس-٦٣، و ٣٠,٨٥% من نحاس-٦٥.

مثال٢-٣:

حدد عدد البروتونات والإلكترونات والنيترونات في نظير النيون وسم هذا النظير وأعطه رمزا:

بيانات نظائر بعض العناصر			
	العنصر	العدد الذري	العدد الكتلي
a	النيون	١٠	٢٢
b	الكالسيوم	٢٠	٤٦
c	الأكسجين	٨	١٧
d	الحديد	٢٦	٥٧
e	الخارصين	٣٠	٦٤
f	الزنبق	٨٠	٢٠٤

الحل:

العدد الذري = عدد البروتونات = ١٠n = عدد الإلكترونات = ١٠e

العدد الكتلي = العدد الذري + عدد النيترونات

عدد النيترونات = ٢٢ – ١٠= ١٢ نيترونا.

اسم النظير: النيون-٢٢

رمزه: $_{10}^{22}Ne$

ج١٦/

بيانات نظائر بعض العناصر							
	العنصر	العدد الذري	العدد الكتلي	عدد (p) (e)	عدد (n)	اسم النظير	رمزه
b	الكالسيوم	٢٠	٤٦	٢٠	٢٦	Ca-٤٦	$^{٤٦}_{٢٠}Ca$
c	الأكسجين	٨	١٧	٨	٩	O-١٧	$^{١٧}_{٨}O$
d	الحديد	٢٦	٥٧	٢٦	٣١	Fe-٥٧	$^{٥٧}_{٢٦}Fe$
e	الخارصين	٣٠	٦٤	٣٠	٣٤	Zn-٦٤	$^{٦٤}_{٣٠}Zn$
f	الزئبق	٨٠	٢٠٤	٨٠	١٢٤	Hg-٢٠٤	$^{٢٠٤}_{٨٠}Hg$

ج١٧/ العدد الكتلي =٥٥ ، العدد الذري = س

عدد النيترونات = العدد الذري + ٥٥ = س + ٥

العدد الكتلي = العدد الذري + عدد النيترونات (نعوض عن النيترونات)

٥٥ = س + (س+٥)

٥٥ = ٢س + ٥

إذن س = (٥٥- ٥) /٢ =٢٥.

العدد الذري = ٢٥ = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات.

عدد النيترونات = ٢٥+٥ = ٣٠نيترونا.

رمز العنصر = $^{٥٥}_{٢٥}Mn$.

كتل الذرات:

لقد تعرفنا أن كتلة كل من البروتونات والالكترونات والإلكترونات صغيرة جدا وبالتالي فمن الصعب التعامل معها.

الكتلة الذرية:
كتلة الذرة تعتمد على عدد البروتونات و عدد النيترونات

و استخدموا وحدة الكتلة الذرية و التي تعرف بـ ١٢/١ من كتلة ذرة الكربون، و هي تساوي كتلة بروتون واحد أو نيترون واحد.

(لا يخطر بالكم أن الكتلة الذرية للعنصر دائما عدد صحيح) لماذا؟

لأن الكتلة الذرية للعنصر هي متوسط كتلة نظائر العنصر، وبما أن النظائر كتل مختلفة فإن متوسط الكتلة الذرية ليس عددا صحيحا.

الكتلة الذرية = نسبة وجود كل نظير × كتلته الذرية
متوسط الكتلة الذرية = مجموع الكتل الذرية لنظائر العنصر.

مثال:

(نظائر الكلور):

الكتلة الذرية لـ (الكلور-٣٧) = ٣٦,٩٦٦amu،
نسبة وجوده = ٢٤,٢٢٪
الكتلة الذرية لـ (الكلور-٣٥) = ٣٤,٩٦٩amu،
نسبة وجوده = ٧٥,٧٨٪

الحل/

المساهمة في الكتلة (الكلور-٣٧) = نسبة وجود كل نظير × كتلته الذرية
= ٣٦,٩٦٦amu × ٢٤,٢٢٪
= ٨,٩٥٣٢amu

المساهمة في الكتلة (الكلور-٣٥) = نسبة وجود كل نظير × كتلته الذرية
= ٣٦,٩٦٦amu × ٧٥,٧٨٪
= ٢٦,٥٠٠amu

متوسط الكتلة الذرية = مجموع الكتل الذرية لنظائر العنصر.
= ٨,٩٥٣٢amu + ٢٦,٥٠٠amu
= ٣٥,٤٥٣amu

نسبة النظائر:

إن تحليل كتلة العناصر تمكننا من معرفة أي نظائر العنصر متواجد في الطبيعة.

مثل: نظير البروم-٧٩: كتلته: ٧٨,٩١٨amu،
نسبة وجوده: ٥٠,٦٩٪
نظير البروم-٨١: كتلته: ٨٠,٩١٧amu،
نسبة وجوده: ٤٩,٠٣١٪
البروم-٨٠: غير متواجد في الطبيعة

بينما يستخرج من مياه البحر الميت والبحيرات المالحة.
يستعمل البروم في التحكم في الميكروبات والطحالب في برك السباحة، وأيضا في الأدوية والدهانات والزيوت والمبيدات.

مثال٣-٣:

احسب الكتلة الذرية اعتمادا على البيانات الموجودة في الجدول، احسب الكتلة الذرية المتوسطة للعنصر X، ثم حدد هذا العنصر الذي يستعمل طبيا في معالجة بعض الأمراض العقلية؟

نسب وجود نظائر العنصر X		
النظير	الكتلة(amu)	نسبة وجود النظير
^{٦}X	٦,٠١٥	٧,٥٩٪
^{٧}X	٧,٠١٦	٩٢,٤١٪

المساهمة في الكتلة (X-٦) = نسبة وجود كل نظير × كتلته الذرية

= ٧,٥٩٪ × ٦,٠١٥

= ٠,٤٥٦٥amu.

المساهمة في الكتلة (X-٧) = نسبة وجود كل نظير × كتلته الذرية

= ٩٢,٤١٪ × ٧,٠١٦

= ٦,٤٨٣amu.

الكتلة الذرية المتوسطة = ٠,٤٥٦٥amu + ٦,٤٨٣amu = ٦,٩٣٩amu

العنصر هو الليثيوم(Li).

مسائل تدريبية

ج١٨/

المساهمة في الكتلة (البورون-١٠) = نسبة وجود كل نظير × كتلته الذرية

= ١٩,٨٪ × ١٠,٠١٣

= ١,٩٨amu

المساهمة في الكتلة(البورون-١١) = نسبة وجود كل نظير × كتلته الذرية

= ٨٠,٢٪ × ١١,٠٠٩

= ٨,٨٢٩amu.

الكتلة الذرية المتوسطة = ١,٩٨amu + ٨,٨٢٩amu = ١٠,٨١amu

ج١٩/ نيتروجين-١٤ لأنها قريبة من قيمة الكتلة الذرية (١٤,٠٠٧)، أي أقرب من نيتروجين-١٥.

ج٢٠/ عن طريق العدد الذري.

ج٢١/ البروتونات.

ج٢٢/ حيث أن الكتلة الذرية للعنصر هي متوسط كتلة نظائر العنصر،وبما أن النظائر كتل مختلفة فإن متوسط الكتلة الذرية ليس عددا صحيحا.

ج٢٣/ المساهمة في الكتلة (النحاس-٦٣) = ٢١,٤٠٣amu
المساهمة في الكتلة (النحاس-٦٥) = ٤٥,٣١٩amu
الكتلة الذرية المتوسطة = ٤٥,٣٢amu + ٢١,٤٠٣amu
= ٦٦,٧٢amu

ج٢٤/ المساهمة في الكتلة (الماغنيسيوم١) = ١٧,٩٩amu
المساهمة في الكتلة (الماغنيسيوم٢) = ٢,٤٩٩amu
المساهمة في الكتلة (الماغنيسيوم٣) = ٢,٨٦١amu
الكتلة الذرية المتوسطة =
٢٣,٣٥amu = ٢,٨٦١amu +٢,٤٩٩amu +١٧,٩٩amu

٤-٣ الأنوية غير المستقرة والتحلل الإشعاعي

تعرفت سابقا أن التفاعلات الكيميائية ما هي إلا اتحاد مواد لإنتاج مواد جديدة ولكن (رغم تكون مواد جديدة) ستبقى المواد تحتفظ بهويتها بالرغم من إعادة ترتيبها.

سنتعرف الآن سويا إلى نوعا آخرا من التفاعلات والتي ينتج عنها تغيير العنصر إلى عنصر آخر.

تعريفات:

التفاعل النووي:

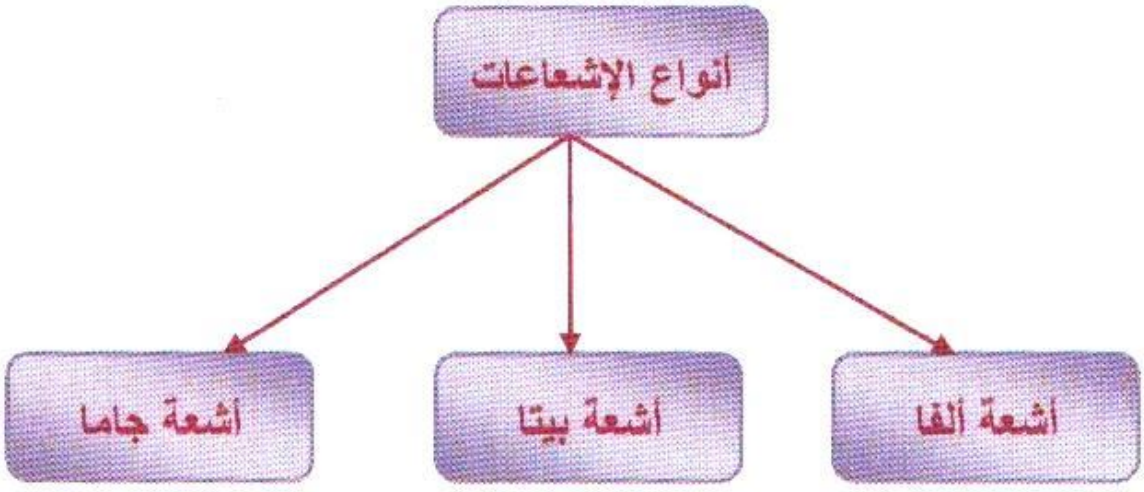
هو التفاعل الذي يؤدي إلى تغير من هوية نواة الذرة نتيجة تعرض الذرة المشعة لتغيرات،وذلك يرجع إلى أنويتها غير مستقرة.

النشاط الإشعاعي:

هي العملية حيث أن المواد المشعة تقوم بإصدار إشعاعات وتسمى الأشعة والجسيمات المنبعثة منها تسمى الإشعاعات.

التحلل الإشعاعي:

هي العملية التي تفقد فيها المواد المشعة طاقة عن طريق إصدار لإشعاعية بطريقة تلقائية وفي الغالب تتحول لعنصر آخر.



أراد العلماء البحث عن الإشعاعات فقاموا بإمرار الأشعة الصادرة من مصدر مشع بين صفيحتين مشحونتين كهربائيا.

أولا/ أشعة ألفا:

هذه الأشعة انحرفت باتجاه الصفيحة السالبة وبالتالي فهي جسيمات ثنائية موجبة، يتكون جسيم ألفا على بروتونين و نيترونين (وهو يعادل جسيم ألفا نواة عنصر الهيليوم).

نعبر عنه بـ $_{٢}^{٤}He$ أو α.

المعادلة النووية:

$$_{٨٨}^{٢٢٦}Ra \longrightarrow {}_{٨٦}^{٢٢٢}Rn + \alpha$$

الراديوم-٢٢٦ الرادون-٢٢٢ جسيم ألفا

من خلال هذه المعادلة النووية نجد أن عنصرا جديدا تكون نتيجة لتحلل أشعة ألفا من نواة الراديوم الغير مستقرة.

ثانيا/ أشعة بيتا:

هذه الأشعة انحرفت باتجاه الصفيحة الموجبة وهي سريعة الحركة، وهي عبارة عن إلكترون له شحنة أحادية سالبة.

نعبر عنه بـ $_{-١}^{٠}e$ أو β.

المعادلة النووية:

$$_{٦}^{١٤}C \longrightarrow {}_{٧}^{١٤}N + \beta$$

كربون-١٤ نيتروجين-١٤ جسيم بيتا

من خلال هذه المعادلة نلاحظ تحول الكربون إلى النيتروجين.

ثالثا/ أشعة جاما:

هذه الأشعة لا تنحرف نحو أي اتجاه لأنها متعادلة الشحنة وهي إشعاعات ذات طاقة عالية وليس لها كتلة وبالتالي فإن إشعاعها لا يؤدي إلى تكوين ذرات جديدة.

و رمزها γ.

المعادلة النووية:

$$_{٩٢}^{٢٣٨}U \longrightarrow {}_{٩٠}^{٢٣٤}Th + \alpha + ٢\gamma$$

يورانيوم-٢٣٨ ثوريوم-٢٣٤ جسيم ألفا أشعة جاما

هذه الأشعة تكون مصاحبة لألفا وبيتا وهي المسئولة عن معظم الطاقة التي يتم فقدانها.

العامل الرئيس لتحديد استقرار الذرة هو نسبة النيوترونات إلى البروتونات،والإشعاعات تؤثر في نسبة النيوترونات إلى البروتونات في الأنوية الجديدة.

التقويم (٣-٣)

ج٢٥/ عندما تقوم بتفاعلات نووية لتطلق إشعاعات وتتحول إلى عنصر مستقر.

ج٢٦/ العدد الذري والعدد الكتلي.

ج٢٧/ a- تفاعل نووي.
b- تفاعل كيميائي.
c- لا شئ
d- كيميائي.

ج٢٨/ جسيم ألفا أثقل من الإلكترون ب ٧٣٦٠ مرة.

ج٢٩/

	العدد الذري	العدد الكتلي
جسيمات ألفا	٢-	٤-
جسيمات بيتا	١+	لا يتغير
جسيمات جاما	لا يتغير	لا يتغير

مراجعة

١-٣: إتقان المفاهيم:

ج٣٠/ الفيلسوف ديمقريطس

ج٣١/ جون دالتون.

ج٣٢/ **أفكار ديمقرطيس:**

- تتكون المادة من ذرات تتحرك في الفراغ.
- الذرات صلبة، متجانسة، ولا تتحطم ولا يمكن استحداثها.
- المادة ليست قابلة للانقسام إلى مالا نهاية.
- الأنواع المختلفة من الذرات لها أحجام وأشكال مختلفة.
- حجم الذرة وشكلها يحدد خواص المادة.

نظرية جون دالتون:

- تتكون الذرة من أجزاء صغيرة هي الذرات.
- الذرات لا تتجزأ ولا تتحطم.
- تتشابه الذرات المكونة للعنصر في الحجم والكتلة والخواص الكيميائية.
- تختلف ذرات العنصر عن ذرات عنصر آخر.
- الذرات المختلفة تتحد بنسبة عددية بسيطة لتكوين المركبات.
- في التفاعلات الكيميائية: تنفصل الذرات، أو تتحد، أو يعاد ترتيبها.

ج٣٣/ لا لم يكن قائما على أسس وطرائق علمية بل كان مجرد اقتراح.

ج٣٤/ لأنه لم يكن هناك إمكانيته وعدم جود مواد وأجهزة كما أن أرسطو اعترض فكرته.

ج٣٥/ إن أرسطو لم يعتقد بوجود فراغ وبالتالي فهو لم يعتقد بوجود ذرة تتحرك في الفراغ.

ج٣٦/ **أخطاء دالتون:** عندما قال أن الذرات لا يمكن تجزئتها؛والرد أن الذرة يمكن تجزئتها إلى جسيمات ذرية.

قال أن جميع الذرات المكونة للعنصر لها خواص متماثلة، والرد أن ذرات العنصر الواحد يمكن أن تختلف بشكل بسيط في كتلتها.

ج٣٧/ أن عدد الذرات قبل التفاعل وبعده تبقى ثابتة وبالتالي فإن الذرات لا تتحطم ولا تتجدد ولا تتجزأ فقط يعاد ترتيبها.

ج٣٨/ هي كل شيء يشغل حيزا من الفراغ وله كتلة. مثل: الماء، الهواء، الكتاب.

٢-٣: إتقان المفاهيم:

ج٣٩/ جسيمات النواة هي النيترونات والبروتونات وشحنة النواة موجبة.

ج٤٠/ أي أن الذرات كروية الشكل مكونة من شحنات موجبة موزعة بانتظام مغروس فيها إلكترونات منفردة سالبة الشحنة ومما يجعل هذه الذرة متعادلة الشحنة لأن الشحنات السالبة تساوي الشحنات الموجبة.

ج٤١/ أن جزءا من الجسيمات سينحرف قليلا نظرا لاصطدامها بالالكترونات.

ج٤٢/ الالكترونات - البروتونات - النيترونات.

ج٤٣/ a- الالكترونات. b- النيترونات. c- البروتونات.

ج٤٤/ لأن عدد الشحنات الموجبة داخل النواة (البروتونات) تساوي عدد الشحنات السالبة (الالكترونات)التي تدور حول النواة.

ج٤٥/ شحنته تساوي+٨٩.

ج٤٦/ البروتونات والنيترونات.

ج٤٧/ ١٨٤٠ الكترون.

ج٤٨/ الالكترونات.

ج٤٩/ الجسيمات السالبة لأشعة المهبط موجودة في جميع أشكال المادة (تعرف بالالكترونات) بغض النظر عن المعدن المكون للقطب، أو تغير الغاز في الأنبوب.

ج٥٠/ الأشعة تتجه من المهبط إلى المصعد.

ج٥١/ عندما لاحظ راذرفورد خلال تجربته اصطدام شعاع من جسيمات ألفا بصفيحة رقيقة من الذهب، فإن معظم جسيمات ألفا خلال الصفيحة، بينما ارتد عدد قليل من الجسيمات إلى الخلف، وانحرف بعضها بزوايا كبيرة، وتبعا لذلك اكتشف أن النواة موجبة الشحنة.

ج٥٢/ لأن الجسيمات تحمل شحنة موجبة والنواة شحنتها موجبة وبالتالي حدث التنافر.

ج٥٣/ الدليل على أن أشعة الكاثود تحمل شحنة سالبة هو انحرافها نحو الصفيحة التي تحمل الشحنة الموجبة.

ج٥٤/ هي قوة الجذب بين الإلكترون سالب الشحنة والنواة موجبة الشحنة.

ج٥٥/ يساوي $١٠^{-١٠}$ متر.

ج٥٦/ بالمجهر الأنبوبي الماسح.

ج٥٧/ نقاط القوة: عرف شحنة النواة ومكوناتها وكتلتها عن طريق تجربة صفيحة الذهب، بينما نقطة ضعفه هو انه لم يتمكن من تحديد كتلة الالكترون و التوزيع الالكتروني.

٢-٣: إتقان المفاهيم:

ج٥٨/ تختلف النظائر في عددها الكتلي (أو في عدد النيترونات) و تتشابه في عددها الذري (عدد البروتونات و عدد الالكترونات و الخواص الكيميائية).

ج٥٩/ العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الالكترونات.

ج٦٠/ العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيترونات.

ج٦١/ عدد النيترونات = العدد الكتلي - العدد الذري.

ج٦٢/ العدد (٤٠) الذي في الأعلى يمثل العدد الكتلي، بينما العدد (١٩) الذي في الأسفل يمثل العدد الذري.

ج٦٣/ وحدة الكتلة الذرية: تعرف بـــ ١٢/١ من كتلة ذرة الكربون، وهي تساوي كتلة بروتون واحد أو نيترون واحد، وهي معيار نسبي لكتل مكونات النواة لأنه من الصعب التعامل معها لأن كتلتها صغيرة جدا.

ج٦٤/ نعم لأنها لها نفس العدد الذري ومختلفة في العدد الكتلي.

ج٦٥/ نعم. لأن دالتون قال أن الذرات تتشابه في الكتلة بينما في الحقيقة النظائر مختلفة في الكتلة.

إتقان حل المسائل:

ج٦٦/ عدد البروتونات = العدد الذري = ٤٤بروتونا.

عدد الالكترونات = العدد الذري = ٤٤إلكترونا.

ج٦٧/ عدد النيترونات = العدد الكتلي - العدد الذري

= ١٢ - ٦ = ٦ نيترونا.

ج٦٨/ العدد الكتلي لنظير الزئبق = عدد النيترونات + عدد البروتونات

= ١٢٠ + ٨٠ =٢٠٠.

ج٦٩/ العدد الكتلي لنظير الزينون = ٥٤ + ٧٧ = ١٣١.

ج٧٠/ عدد البروتونات=عدد الالكترونات = ١٨ بروتونا.

ج٧١/ المساهمة في الكتلة (الكبريت١) = ٣٢,٩٧١amu ×٠,٠٠٧٥

المساهمة في الكتلة(الكبريت٢) = ٣١,٩٧٢amu ×٠,٩٥٠٢

المساهمة في الكتلة(الكبريت٣) = ٣٣,٩٦٨amu ×٠,٤٢١

المساهمة في الكتلة(الكبريت٤) = ٣٥,٩٦٧amu ×٠,٠٠٠٢

الكتلة الذرية المتوسطة = ٠.٢٤٧٣amu + ٣٠,٣٨amu +

٠. ٠٠٧٢amu + ١٤,٣٠amu = ٤٤,٩٤amu

ج٧٢/

العنصر	الكلور	الكلور	الزركنيوم	الزركنيوم
العدد الذري	١٧	١٧	٤٠	٤٠
العدد الكتلي	٣٥	٣٧	٩٠	٩٢
عدد البروتونات	١٧	١٧	٤٠	٤٠
عدد النيترونات	١٨	٢٠	٥٠	٥٢
عدد الالكترونات	١٧	١٧	٤٠	٤٠

ج٧٣/ a- عدد الالكترونات و البروتونات = ٥٥.

عدد النيترونات = العدد الكتلي - العدد الذري

= (١٣٢ - ٥٥) = ٧٧نيترونا

b- عدد الالكترونات والبروتونات = ٦٩.
عدد النيترونات = العدد الكتلي - العدد الذري
= (١٦٣ - ٦٩) = ٩٤نيترونا

c- عدد الالكترونات والبروتونات = ٢٧.
عدد النيترونات = العدد الكتلي - العدد الذري
= (٥٩ - ٢٧) = ٣٢نيترونا

d- عدد الالكترونات والبروتونات = ٣٠.
عدد النيترونات = العدد الكتلي - العدد الذري
= (٧٠ - ٣٠) = ٤٠نيترونا

ج٧٤/a- الجاليوم: عدد الالكترونات والبروتونات = ٣١.
عدد النيترونات = العدد الكتلي - العدد الذري
= (٦٩ - ٣١) = ٣٨نيترونا

b- الفلور: عدد الالكترونات و البروتونات = ٩.
عدد النيترونات = العدد الكتلي - العدد الذري
= (٢٣ - ٩) = ١٤نيترونا

c- التيتانيوم: عدد الالكترونات و البروتونات = ٢٢.
عدد النيترونات = العدد الكتلي - العدد الذري
= (٤٨ - ٢٢) = ٢٦نيترونا

d- تنتاليوم: عدد الالكترونات والبروتونات = ٧٣.
عدد النيترونات = العدد الكتلي - العدد الذري
= (١٨١ - ٧٣) = ١٠٨نيترونا

ج٧٥/ a- الفانديوم: عدد البروتونات =عدد الالكترونات = ٢٣
b- المنجنيز: عدد البروتونات =عدد الالكترونات = ٣٠
c- ايريديوم: عدد البروتونات =عدد الالكترونات = ٧٧
d- كبريت: عدد البروتونات =عدد الالكترونات = ١٦

ج٧٦/ الجاليوم-٩٦ هو الأكثر وجودا في الطبيعة لان الكتلة الذرية لهذا النظير أقرب للكتلة الذرية (٦٩,٧٢٣) من الجاليوم-٧١.

ج٧٢/ المساهمة في الكتلة (الفضة-١٠٧) = ١٠٦,٩٠٥amu × ٥٢,٠٠٪
المساهمة في الكتلة (الفضة-١٠٠) = ١٠٨,٩٠٥amu × ٤٨,٠٠٪
الكتلة الذرية المتوسطة =٥٥,٥٩amu+٥٢,٢٧amu=١٠٧,٨٦amu

ج٧٨/ المساهمة في الكتلة (الكروم-٥٠) =٤٩,٩٤٦amu ×٤,٣٥٪
المساهمة في الكتلة (الكروم-٥٢) = ٥١,٩٤١amu ×٨٣,٧٩٪
المساهمة في الكتلة (الكروم-٥٣) = ٥٢,٩٤١amu ×٩,٥٠٪
المساهمة في الكتلة (الكروم-٥٤) = ٥٣,٩٣٩amu ×٢,٣٦٪
الكتلة الذرية المتوسطة = ٢,١٧٣amu + ٤٣,٥٢amu +
٥,٠٢٩amu + ١,٢٧٣amu = ٥١,٩٩amu

٤-٣: إتقان المفاهيم:

ج٧٩/ التحلل الإشعاعي: هي العملية التي تفقد فيها المواد المشعة طاقة عن طريق إصدار لإشعاعية بطريقة تلقائية وفي الغالب تتحول لعنصر آخر.

ج٨٠/ لأن النسبة النيترونات إلى البروتونات تكون غير مستقرة(كبيرة او صغيرة).

ج٨١/ عندما تقوم بتفاعلات نووية لتطلق إشعاعات وتتحول إلى عنصر مستقر.

ج٨٢/ جسيم ألفا: هذه الأشعة انحرفت باتجاه الصفيحة السالبة وبالتالي فهي جسيمات ثنائية موجبة، يتكون جسيم ألفا على بروتونين ونيترونين

جسيم بيتا: هذه الأشعة انحرفت باتجاه الصفيحة الموجبة وهي سريعة الحركة، وهي عبارة عن إلكترون له شحنة أحادية سالبة.

جسيم جاما: هذه الأشعة لا تنحرف نحو أي اتجاه لأنها متعادلة الشحنة وهي إشعاعات ذات طاقة عالية وليس لها كتلة وبالتالي فإن إشعاعها لا يؤدي إلى تكوين ذرات.

ج٨٣/ جسيم ألفا: $_{2}^{4}He$ أو α

جسيم بيتا: e^- أو β

جسيم جاما: γ

ج٨٤/ التفاعل النووي.

ج٨٥/ التغير الذي تحدثه جسيمات ألفا: تقلل العدد الكتلي بمقدار ٤ (٤-)، بينما كلا من جسيمات بيتا و جاما لا تحدث تغيرا في العدد الكتلي.

ج٨٦/ العامل الرئيس هو نسبة النيترونات إلى البروتونات.

ج٨٧/ التحلل الإشعاعي أو الإشعاع ما هو إلا نتاج لفقدان طاقة من قبل الذرة ذات النواة الغير مستقرة.

ج٨٨/ يجب أن تكون قد تحولت إلى نواة مستقرة وغير مشعة.

ج٨٩/ البورون: $_{5}^{10}B \longrightarrow {}_{3}^{6}Li + \alpha$

السيزيوم: $_{56}^{137}Ba \longrightarrow {}_{55}^{137}Cs + \beta$

ج٩٠/ ١- عندما قال أن الذرات لا يمكن تجزئتها؛والرد أن الذرة يمكن تجزئتها إلى جسيمات ذرية.

٢- قال أن جميع الذرات المكونة للعنصر لها خواص متماثلة، والرد أن ذرات العنصر الواحد يمكن أن تختلف بشكل بسيط في كتلتها.

ج٩١/ عبارة عن أنبوبة تبين سير الكهرباء في غياب المادة حيث أن العلماء بتفريغ الهواء من أنابيب سموها أنابيب المهبط(تتكون من قطبان هما المصعد أو الآنود ويتصل بالقطب الموجب للبطارية والمهبط أو الكاثود ويتصل بالقطب السالب للبطارية) وبالطبع الهواء هنا مادة وبعدها قاموا بتمرير الكهرباء تحت تأثير فولتية مناسبة فوجدوا التيار الكهربي ينتقل من المهبط إلى المصعد.

ج٩٢/ وضح طومسون أن كتلة الإلكترون أصغر بكثير من كتلة ذرة الهيدروجين وهي أصغر ذرة معروفة، وهذا يفسر أن الذرة يمكن تجزئتها وهي مكونة من دقائق صغيرة.

ج٩٣/ عندما اعتمد على نموذج طومسون فإنه توقع أن تمر الجسيمات خلال صفيحة الذهب وأن جزءا قليلا سينحرف وذلك نتيجة اصطدامها بالإلكترونات.

أما النتائج التي لاحظها راذرفورد: خلال تجربته اصطدام شعاع من جسيمات ألفا بصفيحة رقيقة من الذهب، فإن معظم جسيمات ألفا خلال الصفيحة، بينما ارتد عدد قليل من الجسيمات إلى الخلف، وانحرف بعضها بزوايا كبيرة.

ج٩٤/ تحتوي على١٢ الكترون لأن في الذرة المتعادلة عدد الالكترونات يساوي عدد البروتونات.

ج٩٥/ عدد النيترونات = العدد الكتلي - عدد البروتونات

= ٢٣٥ - ٩٢

= ١٤٣ وهو عنصر اليورانيومU

ج٩٦/

النظير	S-٣٢	Ca-٤٤	Zn-٦٤	F-١٩	Na-٢٣
العدد الذري	١٦	٢٠	٣٠	٩	١١
العدد الكتلي	٣٢	٤٤	٦٤	١٩	٢٣
عدد البروتونات	١٦	٢٠	٣٠	٩	١١
عدد النيترونات	١٦	٢٤	٣٤	١٠	١٢
عدد الالكترونات	١٦	٢٠	٣٠	٩	١١

ج٩٧/ قطر الذرة أكبر بعشرة آلاف مرة من قطر النواة، إذن النواة كثيفة لأن حجمها صغير وبالتالي محتوياتها مركزة.

ج٩٨/ شحنة النواة موجبة(هذا يعود على البروتونات)، أما عن شحنة الذرة فهي متعادلة (لأن الشحنة الموجبة تساوي الشحنة السالبة).

ج٩٩/ لأن الالكترونات تحمل شحنة سالبة.

ج١٠٠/ أن النواة تحتوي على البروتونات وهو أساس الشحنة الموجبة لنواة الذرة.

ج١٠١/ العدد الكتلي هو: ٣٩، وليس له شحنة.

ج١٠٢/ البورون-١١ هو الأكثر تواجدا في الطبيعة لان الكتلة الذرية له أقرب إلى (١٠,٨١AMU)من النظير البورون-١٠.

ج١٠٣/ Si-٢٨ ، Si-٢٩ ، Si-٣٠.

ج١٠٤/ المساهمة في الكتلة (Ti-٤٦) = ٤٥,٩٥٣amu × ٨,٠٠٪

المساهمة في الكتلة (Ti-٤٧) = ٤٦,٩٥٢amu × ٧,٣٠٪

المساهمة في الكتلة (Ti-٤٨) = ٤٧,٩٤٨amu × ٧٣,٨٠٪

المساهمة في الكتلة (Ti-٤٩) = ٤٨.٩٤٨amu × ٥,٥٠٪

المساهمة في الكتلة (Ti-٥٠) = ٤٩,٩٤٥amu × ٥,٤٠٪

الكتلة الذرية المتوسطة=٣,٦٧٦amu+٣,٤٢٧amu+٣٥,٣٩amu

٢,٦٩٢amu+٢,٦٩٧amu+٤٧,٨٨٢amu=

ج١٠٥/

	العدد الذري	العدد الكتلي
جسيمات ألفا	-٢	-٤
جسيمات بيتا	+١	لا يتغير
جسيمات جاما	لا يتغير	لا يتغير

ج١٠٦/ نعم. لان نسبة وجود النظائر لنفس العنصر تكون ثابتة مهما كان المعدن الذي أخذت منه مختلف.

ج١٠٧/ في الصورة شعاعان: الأول شعاع لم ينحرف وهو يمثل أشعة جاما. أما الشعاع الثاني فهو انحرف باتجاه الصفيحة السالبة وبالتالي هذه أشعة ألفا.

التفكير الناقد:

ج١٠٨/ حيث تم القيام بتجارب لإثبات أفكارهم و تكوين فرضياتهم على أسس علمية. اعتبر هذا النموذج نظرية لأنه يظل عرضة للبحث والتطوير وتبقى ثابتة طالما تعطي توقعات صحيحة.

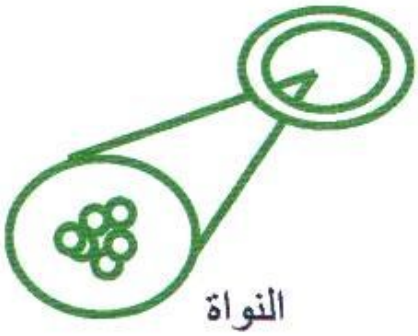
ج١٠٩/ تجربة الصفيحة الرقيقة للذهب التي قام بها راذرفورد والتي أظهرت خطأ توقعات طومسون.

ج١١٠/ عدد المركبات أكبر من عدد العناصر لأن المركبات هي عبارة عن اتحاد العناصر وبالتالي فإن العديد من العناصر تتحد لتكون المركبات.
و عدد النظائر أكبر من عدد العناصر لأن كل عنصر قد يكون له أكثر من نظير.

ج١١١/ يجب معرفة كتلة كل نظير بالإضافة إلى نسبة وجوده في الطبيعة.

ج١١٢/ صحيح أن الذرة مكونة من فراغ لكن لا يخطر ببالك أنه فراغ كبير لأن حجم الذرة صغير جدا جدا وهي متراصة مع بعضها البعض بطريقة محكمة وبقوى كبيرة لتكوين الجسم الصلب وبالتالي ليس باستطاعتك أن تدخل يديك.

ج١١٣/



ج١١٤/ المساهمة في الكتلة (In-١١٣) = ١١٢,٩٠٤amu ×٤,٣٪
الكتلة الذرية المتوسطة = ١١٤,٨١٨amu
المساهمة في الكتلة (In النظير الآخر) =
١١٤,٨١٨amu - ٤,٨٥٥amu = ١١٣,٩٦amu

ج١١٥/ أن للكبريت نظير تكون نسبة وجوده عالية و الكلور له نظائر نسبة وجودهما عالية.

مسألة تحد:

ج١١٦/ المساهمة في الكتلة (الماغنيسيوم-٢٥)= ٢٥amu×١٠٪=٢,٥amu
المساهمة في الكتلة (الماغنيسيوم-٢٤)=٢٤amu×٧٩٪=١٨,٩٦amu
المساهمة في الكتلة (الماغنيسيوم-X)= ؟ ×١١٪
الكتلة الذرية المتوسطة = ٢٤,٣٠٥amu.
المساهمة في الكتلة(الماغنيسيوم-X)=٢٤,٣٠٥amu- (١٨,٩٦+٢,٥)
= ٢,٨٤٥amu.
الكتلة(العدد الكتلي) = ٢,٨٤٥amu / ١١٪ = ٢٦amu.

المراجعة التراكمية:

ج١١٧/ الملاحظة النوعية/هي خاصية فيزيائية يتم التعرف على المواد باستخدام الحواس كاللمس أو الشم ولا تحتاج إلى قياسات.
بينما الملاحظة الكمية/فهي خاصية رقمية تحتاج إلى قياسات مثل درجة غليان الماء.

ج١١٨/ من التطبيقات على أشعة المهبط هو شاشات التلفاز والحاسوب حيث تتكون الصور نتيجة اصطدام أشعة المهبط بمواد كيميائية تغلف الشاشة من الخلف بمادة فسفورية متوهجة منتجة الضوء.

ج١٢٢/

النظير	نسبة وجوده	العدد الكتلي	عدد البروتونات	عدد النيترونات
زركونيوم-٩٠	٥١,٤	٩٠	٤٠	٥٠
زركونيوم-٩١	١١,٢	٩١	٤٠	٥١
زركونيوم-٩٢	١٧,٢	٩٢	٤٠	٥٢
زركونيوم-٩٤	١٧,٤	٩٤	٤٠	٥٤
زركونيوم-٩٦	٢,٨	٩٦	٤٠	٥٦

ج١٢٣/ عدد البروتونات يبقى ثابتا بينما يتغير عدد النيترونات من نظير لآخر وتبعا لذلك سيختلف العدد الكتلي.

ج١٢٤/ زركونيوم-٩٠

ج١٢٥/ المساهمة في الكتلة (زركونيوم-٩٠) = ٥١,٤٪ × ٩٠amu
المساهمة في الكتلة (زركونيوم-٩١) = ١١,٢٪ × ٩١amu
المساهمة في الكتلة (زركونيوم-٩٢) = ١٧,٢٪ × ٩٢amu
المساهمة في الكتلة (زركونيوم-٩٤) = ١٧,٤٪ × ٩٤amu
المساهمة في الكتلة (زركونيوم-٩٦) = ٢,٨٪ × ٩٦amu
الكتلة الذرية المتوسطة = ٤٦,٢٦amu + ١٠,١٩amu +
١٥,٨٢amu + ١٦,٣٦amu + ٢,٦٩amu = ٩١,٣٢amu

ج١/ b
ج٢/ a
ج٣/ d
ج٤/ d
ج٥/ d
ج٦/ b
ج٧/ b
ج٨/ d

أسئلة الإجابات القصيرة:

ج٩/ كتلة الأكسجين = ٣٦,٤١ – (١٤,٥٨ + ٤,٣٦) = ١٧,٤٧g
نسبة الأكسجين = (١٧,٤٧ / ٣٦,٤١) × ١٠٠ = ٤٧,٩٨٪
نسبة الكالسيوم = (٤,٣٦ / ٣٦,٤١) × ١٠٠ = ١١,٩٧٪
نسبة الكربونات = (١٤,٥٨ / ٣٦,٤١) ×١٠٠ = ٤٠,٠٤٪

ج١٠/

النظير	العدد الذري	الكتلة	نسبة وجوده	عدد البروتونات	عدد النيترونات	عدد الالكترونات
^{20}Ne	١٠	١٩,٩٩٢	٩٠,٤٨	١٠	١٠	١٠
^{21}Ne	١٠	٢٠,٩٩٤	٠,٢٧	١٠	١١	١٠
^{22}Ne	١٠	٢١,٩٩١	٩,٢٥	١٠	١٢	١٠

ج١١/ المساهمة في الكتلة (Ne-٢٠) = ١٩,٩٩٢amu × ٩٠,٤٨٪
المساهمة في الكتلة (Ne-٢١) = ٢٠,٩٩٤amu × ٠,٢٧٪
المساهمة في الكتلة (Ne-٢٢) = ٢١,٩٩١amu × ٩,٢٥٪
الكتلة الذرية المتوسطة =
١٨,٠٨٩amu + ٠.٠٥٦٧amu + ٢,٠٣٤amu = ٢٠,١٨amu

ج١٢/ Q-٢٩٥ هو النظير الأكثر وجودا في الطبيعة لأن كتلته الذرية أقرب إلى الكتلة الذرية لعنصر Q (٢٥٨,٦٣) من النظيرين الآخرين.

ج١٣/ اليود عدد الذري٥٣ وعدده الكتلي١٣١، والعنصر الناتج عدده الذري هو ٥٤ و عدده الكتلي (٧٧+٥٤) و يساوي١٣١.
إذن هناك تغير في العدد الذري بمقدار واحد وبقي العدد الكتلي كما هو، و بالتالي التحلل من نوع بيتا.

الملحق

تذكر أن

الفصل الأول : مقدمة في الكيمياء

- **المادة**: كل شيء له كتلة و يشغل حيزا من الفراغ
- **المادة لها ٣ حالات:** صلبة و سائلة و غازية
- **الطبقات من الأقرب إلى الأرض فالأبعد:**
  - طبقة التروبوسفير: وهي الطبقة القريبة من الأرض وتحوي الهواء اللازم للتنفس وتوجد بها الغيوم.
  - طبقة الستراتوسفير: وهي طبقة الأوزون . تحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس إلى الأرض
  - طبقة الميزوسفير.
  - طبقة الثيرموسفير.
  - طبقة الإكسوسفير.
- **تكمن وظيفة طبقة الأوزون أنها تمتص الأشعة فوق البنفسجي و بالتالي يتحول غاز الأوزون إلى غاز الأكسجين ثانية.وعندها يصبح هناك توازنا بين غاز الأكسجين وغاز الأوزون في طبقة الستراتوسفير.**
- **ثقب الأوزون هو أن سمك طبقة الأوزون تقل. و بالتالي فإن قدرتها على الامتصاص تقل فتنفذ بعض الأشعة الضارة إلى الأرض و تسبب العديد من المخاطر**
- الكلور و فلور و كربونات (CFC): مركب يتكون من ثلاث عناصر الكلور و الفلور و الكربون ووحد أنها مادة غير سامة لأنها لا تتفاعل مباشرة مع المواد الأحرى ولا تؤذي البيئة وتؤدي الى تقليل سمك طبقة الأوزون.
- **الكتلة:** هي مقياس كمية المادة و لها مقدار ثابت لا يتغير بتغير المكان
- **الوزن = الكتلة × تسارع الجاذبية الأرضية**
- **جاذبية القمر سدس جاذبية الأرض**
- **الذرات:** هي جسيمات صغيرة جدا لا ترى حتى بالمجهر الضوئي (جسيمات تحت ضوئية)
- **النموذج**: تفسير مرئي أو لفظي او رياضي للبيانات التجريبية و هي أدوات يستعملها العلماء أو الكيميائيون
- **علم الكيمياء**: هو العلم المركزي الذي يستخدم لدراسة المادة و التغيرات التي تطرأ عليها .
- **الطريقة العلمية**: هي طريقة نظامية تستعمل في الدراسات العلمية سواء كانت كيميائية أو حيوية أو غيرها؛ فهي عملية تستخدم لحل المشكلات.

- **الملاحظة**: هل بداية كل دراسة علمية و عي عبارة عن ملاحظة اولية تبدأ بجمع المعلومات عنها
- **البيانات لها نوعان:** نوعية و كمية
  - **البيانات النوعية**: هي الخصائص الفيزيائية لهذه الظاهرة و التي تشمل: الشكل، الملمس، الرائحة، أي مادة يتعلق بالحواس .
  - **البيانات الكمية**: هي معلومات رقمية لمعرفة هذه الظاهرة و التي تشمل: درجة الحرارة، الضغط، الحجم، كمية المواد الناتجة من التفاعل.
- **الفرضية**: ما هي الا احتمالات يصنعها العلماء اتجاه ظاهرة معينة دون أن يصلوا الى نتيجة نهائية و لذلك تكون مؤقتة و يجب أن تكون هناك بيانات تدعم الفرضية.
- **التجارب**: مجموعة من المشاهدات المضبوطة التي تختبر الفرضية و الفرضية بدون بيانات و تجارب لا معنى لها .
- **التجارب تصمم من أجل اختبار المتغيرات.**
- **الكاشف**: هو عبارة عن مادة كيميائية تختلف ألوانها حسب موضعها من حيث الحموضة و التعادل و القاعدية و بالتالي يمكنها تحديد نوعية المحلول عن طريق مقارنة الألوان .
- **النتيجة**: هي حكم قائم على المعلومات أو البيانات التي تم الحصول عليها.
- **النظرية**: هي تفسير لظاهرة معينة بناءا على مشاهدات و استقصاءات مع مرور الزمن.
- **النظريات تظل عرضة للبحث و التطوير و تبقى ثابتة طالما تعطي توقعات.**
- **القانون العلمي**: هو القانون الذي يصف علاقة أوجدها الله _عز و جل_ في الطبيعة مدعمة بالتجارب .
- **الدراسات العلمية لها نوعان:**
  - **البحث النظري**: هو الحصول على معلومات ليس بهدف حل المشكلات الموجودة و انما بهدف حب الاستطلاع
  - **البحث التطبيقي**: هو بحث يجري لحل مشكلة معينة و يعتمد على وجود قياسات فرضيات و تجارب.
- **الأكسجين الذري يساعد في ترميم اللوحات الفنية**

الفصل الثاني: المادة (الخواص و التغيرات)

- **المادة الكيميائية النقية**: هي المادة التي لها كتلة و تشغل حيزا من الفراغ و لها تركيب منتظم و نفس الخواص .
- **المادة لها ثلاث حالات:** صلبة وسائلة وغازية.

- **الصلبة:** لها شكل و حجم محدد و جزيئاتها محكمة الترابط و لا يمكنها الانضغاط الى حجم أصغر و تتمدد بالتسخين و لا تعرف بقساوتها مثل : الخشب و الورق و السكر.
- **السائلة:** لها حجم ثابت و تأخذ شكل الوعاء التي توضع فيه و جزيئاتها أقل تراصا من المواد الصلبة فهي قادرة على الحركة والجريان و جزيئاتها غير قابلة للانضغاط و غير قابلة للتمدد مثل الماء و الدم و الزئبق .
- **الغازية:** تأخذ حجم و شكل الوعاء الذي توجد فيه و جزيئاتها بعيدة جدا عم بعضها البعض والغازات تضغط بسهولة مثل غاز الأكسجين .
- **الغاز:** يكون في حالته الغازية في درجات الحرارة العالية.
- **بخار الماء:** يكون بشكل سائل في درجات الحرارة العالية.
- **الخواص الفيزيائية للمادة :** هي الخاصية التي يمكن ملاحظتها أو قياسها دون تغير تركيب العينة و هي تصف المواد النقية لأن لها تركيب ثابت و محدد
  مثل الكثافة ، اللون ، الرائحة ، درجة الغليان ، درجة الانصهار

ولها نوعان:

  - **الخواص النوعية:** هي التي لا تعتمد على كمية المادة الموجودة مثل الكثافة التي تبقى ثابتة عند ثبات درجة الحرارة و الضغط مهما اختلفت كمية المادة.
  - **الخواص الكمية:** هي التي تعتمد على كمية المادة الموجودة مثل الكتلة والطول و الحجم
- **الخواص الكيميائية للمادة**:هي الخاصية التي يتم ملاحظتها عند تغير تركيب هذه المادة باتحادها مع مادة أخرى أو تعرضها لمؤثر ما كالطاقة الحرارية أو الكهربائية.
- **الخاصية الكيميائية هي عدم مقدرة مادة على الاتحاد مع مادة أخرى .**
- **كثافة الجليد أقل من كثافة الماء السائل.**
- **التغيرات الفيزيائية:** هي تغيرات تحدث اختلافاتها في مظهر المادة لكنها لا تؤثر على تركيبها
- **تغير المادة يتحكم فيه ظروف خارجية مثل درجة الحرارة و الضغط.**
- **التبخر:** هب درجة الحرارة التي يتحول عندها السائل إلى بخار (<١٠٠درجة مئوية)
- **التجمد:** عندما يتحول الماء السائل إلى جليد عند درجات الحرارة (<صفر).
- **التكاثف:** هو تحول بخار الماء إلى قطرات سائلة من الماء عند ملامسته لسطح بارد .
- **التغير الكيميائي:** هي العملية التي تتضمن تغير مادة أو أكثر إلى مواد جديدة.

- **التفاعل الكيميائي:** هو اتحاد عدة مواد نبدأ بها (المتفاعلات) للحصول على مواد جديدة تحمل خواص و تراكيب تختلف عن خواص و تركيب المواد المتفاعلة (وهي النواتج).
- **قانون حفظ الكتلة:** الكتلة لا تفنى و لا تستحدث في أثناء التفاعل الكيميائي أي أنها محفوظة .
- **المخلوط :** مزيج فيزيائي مكون من مادتين نقيتين أو أكثر مع احتفاظ كل من هذه المواد بخواصها الأصلية.
- **المخاليط نوعان:** متجانسة و غير متجانسة .
- **المخاليط المتجانسة:** هو مخلوط له تركيب ثابت و شكل ثابت مثل الفضة و الزئبق.
- **المخاليط غير المتجانسة:** هو مخلوط له تركيب غير منتظم فلا تخلط المواد بسهولة بحيث يمكننا التمييز بين مكوناتها .
- **يمكن تسمية المخاليط المتجانسة بالمحاليل.**
- **المحلول قد يكون سائلا أو صلبا أو غازيا.**
- **السبيكة:** هو مخلوط متجانس من الفلزات أو من فلز و لا فلز . حيث أن الفلز هو المكون الأصلي له مما يزيد من قوة و مقاومة السبيكة.
- **سبائك المجوهرات عادة تصنع من البرونز و الذهب الأبيض.**
- **طرق فصل المخاليط:** الترشيح، التقطير، التبلور، التسامي،الكروماتوجرافيا.
- **مندليف هو من وضع الجدول الدوري .**
- **العنصر:** مادة كيميائية نقية لا يمكن تجزئتها الى أجزاء أصغر منها بطرق فيزيائية أو كيميائية .
- **عنصر الفرانسيوم أقل العناصر تواجدا.**
- **الهيدروجين حوالي ٧٥% من كتلة الكون.**
- **الرصاص من أثقل العناصر .**
- **المركبات:** هي اتحاد عنصرين مختلفين أو أكثر بطريقة كيميائية و معظم المواد في الكون على شكل مركبات .
- **التحليل الكهربائي:** هي احدى الطرق الكيميائية التي تستخدم لفصل المركبات و منها تحليل الماء حيث يتم تمرير تيار كهربائي ينشأ عن تحليل الماء.
- **الماء يتكون من غاز الهيدروجين و غاز الأوكسجين H_2O.**
- **تختلف خواص المركبات عن خواص العناصر المكونة لها و ذلك يرجع الى الروابط الكيميائية بين العناصر .**
- **قانون النسب الثابتة:** المركب يتكون من العناصر نفسها بنسب كتلية ثابتة و مهما اختلفت كمياتها كما أن كتلة المركب تساوي مجموع كتل العناصر المكونة لها.

- **النسبة المئوية بالكتلة (%)** = $\frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{كتلة المركب}} \times ١٠٠$
- **قانون النسب المتضاعفة:** ينص هذا القانون على أنه إذا كونت العناصر أكثر من مركب فإن النسبة بين كتل أحد هذه العناصر التي تتحد بكتلة ثابتة من عنصر آخر هي نسبة عددية.
- **المتغير المستقل:** هو الذي يغيره الباحث ولا يتغير تبعا لمادة أخرى
- **المتغير التابع:** فهو الذي يتغير تبعا للمتغير المستقل.

الفصل الثالث: المادة (تركيب الذرة)

- **قام الإغريق بوضع أفكارهم دون الرجوع إلى طرق البحث العلمي السليم و دون إخضاع تجاربهم للتجارب فكانت أفكارهم تسودها الانتقادات.**
- **تعريف دالتون للتفاعل الكيميائي:** أنه إما نتيجة انفصال أو اتحاد أو إعادة ترتيب الذرات.
- **تعريف دالتون لقانون حفظ الكتلة:** أن عدد الذرات قبل التفاعل وبعده تبقى ثابتة وبالتالي فإن الذرات لا تتحطم ولا تتجدد ولا تتجزأ (الذرات التي ندخل بها التفاعل تخرج بنفس الكمية سواء كمادة صلبة أو سائلة أو حتى بخار).
- **عيوب نظرية دالتون:**

١- عندما قال أن الذرات لا يمكن تجزئتها؛والرد أن الذرة يمكن تجزئتها إلى جسيمات ذرية.

٢- قال أن جميع الذرات المكونة للعنصر لها خواص متماثلة،والرد أن ذرات العنصر الواحد يمكن أن تختلف بشكل بسيط في كتلتها.

- **نصت نظرية دالتون:**

١ تتكون الذرة من أجزاء صغيرة هي الذرات.
٢ الذرات لا تتجزأ ولا تتحطم.
٣ تتشابه الذرات المكونة للعنصر في الحجم والكتلة والخواص الكيميائية.
٤ تختلف ذرات العنصر عن ذرات عنصر آخر.
٥ الذرات المختلفة تتحد بنسبة عددية بسيطة لتكوين المركبات.
٦ في التفاعلات الكيميائية: تنفصل الذرات، أو تتحد، أو يعاد ترتيبها.

- **الذرة حجمها متناهي الصغر و عرفنا في الفصل الأول انه لا يمكن رؤيتها بالمجهر الضوئي.**
- **لقد رأى العلماء الذرة بجهاز خاص يعرف بالمجهر الأنبوبي الماسح (STM)**

- **مميزات أشعة المهبط:**
  - أشعة المهبط عبارة عن سيل من الجسيمات المشحونة (شحنتها سالبة).
  - الجسيمات السالبة لأشعة المهبط موجودة في جميع أشكال المادة (تعرف بالالكترونات) بغض النظر عن المعدن المكون للقطب، أو تغير الغاز في الأنبوبة
  - تم اختراع التلفزيون بعد اكتشاف هذه الأشعة حيث تتكون الصور نتيجة اصطدام أشعة المهبط بمواد كيميائية تغلف الشاشة من الخلف منتجة الضوء.
- **كتلة الالكترون و شحنته:** لقد استطاع العالم طومسون عند قياسه تأثير المجال المغناطيسي والكهربي في أشعة المهبط استطاع أن يحدد نسبة الشحنة إلى الكتلة لهذه الجسيمات المشحونة.
- **لقد صحح طومسون مفهوم دالتون الذي كان ينص أن الذرة لا يمكن تجزئتها إلى جسيمات أصغر.**
- **الذرة متعادلة كهربائيا**
- **التفسير:** أن الذرة تتكون من الإلكترونات و التي تحمل شحنة سالبة (-١)، و أيضا تحتوي على النواة التي تحمل شحنة موجبة (+١) و بالتالي الشحنة السالبة تساوي الشحنة الموجبة.
- **نظرية راذرفورد:** الذرة تتكون من فراغ تسبح فيه الإلكترونات (لها شحنة سالبة) أو ما تسمى بالمدارات وفي الوسط النواة (تحمل شحنة موجبة) و هي تحوي معظم كتلة الذرة و لكن حجم النواة صغير جدا مقارنة مع الحجم الذي تشغله الإلكترونات.إن قطر الذرة يعادل عشرة آلاف مرة قطر النواة.
- **الذرة كروية الشكل تتكون من ثلاث جسيمات ذرية أساسية: الإلكترون، النيترون، البروتون.**
- شحنة الإلكترون (e-) = (-١) وكتلته: $٩,١٢ \times ١٠^{-٢٨}$
- شحنة البروتون (p) = (+١) وكتلته: $١,٦٧٣ \times ١٠^{-٢٤}$
- شحنة النيترون (n) = صفر وكتلته: $١,٦٧٥ \times ١٠^{-٢٤}$
- **العدد الذري:** هو عدد البروتونات الموجودة في نواة الذرة، أو عدد الإلكترونات حول النواة.
- **طرق التعبير عن النظائر:** الرمز الكيميائي، العدد الذري، العدد الكتلي
- **النظائر:** هي الذرات لها نفس عدد البروتونات وتختلف في عدد النيترونات.
- **كتلة النظائر:** هي النظائر التي تحتوي على عدد أكبر من النيترونات تكون كتلتها اكبر.

- **لا تؤثر النظائر على سلوك المادة لأن المسئول عن سلوك المادة هو عدد الإلكترونات (العدد الذري).**
- **العدد الكتلي:** هو مجموع عدد البروتونات (العدد الذري) و عدد النيترونات في نواة الذرة.
- **العدد الكتلي:** هو مجموع عدد البروتونات (العدد الذري) و عدد النيترونات في نواة الذرة.
- **الكتلة الذرية = نسبة وجود كل نظير × كتلته الذرية**
- **متوسط الكتلة الذرية = مجموع الكتل الذرية لنظائر العنصر.**
- **التفاعل النووي:** هو التفاعل الذي يؤدي إلى تغير من هوية نواة الذرة نتيجة تعرض الذرة المشعة لتغيرات،وذلك يرجع إلى أنويتها غير مستقرة.
- **النشاط الإشعاعي:** هي العملية حيث أن المواد المشعة تقوم بإصدار إشعاعات وتسمى الأشعة والجسيمات المنبعثة منها تسمى الإشعاعات.
- **التحلل الإشعاعي:** هي العملية التي تفقد فيها المواد المشعة طاقة عن طريق إصدار لإشعاعية بطريقة تلقائية وفي الغالب تتحول لعنصر آخر.
- **أنواع الاشعاعات:** أشعة ألفا و أشعة بيتا و أشعة جاما .
- **العامل الرئيس لتحديد استقرار الذرة هو نسبة النيوترونات إلى البروتونات، والإشعاعات تؤثر في نسبة النيوترونات إلى البروتونات في الأنوية الجديدة.**

الاختبار الأول

السؤال الأول: ضع علامة (✓)أو (×) أمام العبارات الاتية:

١. المادة كل شيء له كتلة و يشغل حيزا من الفراغ ( )
٢. موجات الصوت و المجالات المغناطيسة تعتبر مواد ( )
٣. لا تلبس عدسات لاصقة حتى تحت النظارات في المختبر ( )
٤. الشكل و الملمس و الرائحة من البيانات النوعية ( )
٥. الكتلة والطول و الحجم من الخواص الكمية الفيزيائية ( )
٦. التقطير طريقة تستعمل لفصل المخاليط المتجانسة ( )
٧. أشعة المهبط شحنتها سالبة ( )
٨. فوق أكسيد الهيدروجين يتكون من ذرتين هيدروجين و ذرة أوكسجين ( )
٩. الهيدروجين حوالي ٧٥% من كتلة الكون. ( )
١٠. قال دالتون أن الذرات يمكن تجزئتها ( )

السؤال الثاني: اختر الاجابة الصحيحة:

١. أقرب طبقة الى الأرض
أ -الستراتوسفير ب للميزوسفير ت -البيروسفير ث -الثيرموسفير
٢. من البيانات النوعية
أ -الشكل ب -الملمس ت -الضغط ث -أ+ ب
٣. من أسباب ثقب الأوزون
أ -غاز ثاني أكسيد الكربون ب - دخان المصانع و السيارات
ت -الحرائق ث -جميع ما ذكر
٤. الترشيح
أ - طريقة تستعمل للمحاليل المتجانسة ب -طريقة للحصول على مادة نقية
ت -طريقة لفصل مكونات المخلوط ث -ليس مما ذكر
٥. دليل على التغير الكيميائي
أ - الانصهار ب -الغليان ت -التغير في الرائحة ث -التجمد

السؤال الثالث: أذكر المصطلح العلمي لكل من :

١. عندما يتحول الماء السائل إلى جليد عند درجات الحرارة (< صفر).
٢. مجموع عدد البروتونات (العدد الذري) و عدد النيترونات في نواة الذرة.
٣. هو مخلوط متجانس من الفلزات أو من فلز و لا فلز
٤. هو الحصول على معلومات ليس بهدف حل المشكلات الموجودة و انما بهدف حب الاستطلاع
٥. عبارة عن سيل من الجسيمات المشحونة (شحنتها سالبة).
٦. تحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس إلى الأرض

السؤال الرابع: علل العبارات الاتية:

١. توجد علاقة بين غاز الأوكسجين و الأوزون
٢. يتحول الحديد الى البني المحمر عند تركه في الهواء
٣. استخدام الفلزات في صناعة السبائك
٤. يجب لبس القفازات عند استخدام المواد الكيميائية

السؤال الخامس:

١. حدد المتغير المستقر و المتغير التابع في اذابة السكر في الماء و الفرق بينهما.
٢. فرق بين المواد الصلبة والسائلة و الغازية من حيث الشكل و الحجم و الانضغاط
٣. أذكر عيوب نظرية دالتون
٤. أثبت أن الذرة متعادلة كهربائيا

السؤال السادس:

١. الصوديوم(Na)كتلته ١٣,٤جم تفاعل مع كتلة من الكلور (cl) لتكوين ٤٦,٥ من ملح الطعام (Nacl) ، ما هي كتلة الكلور المتفاعل .
٢. النسب المئوية لكتل العناصر المكونة للمركبات الاتية:

HCL ، NaOH

٣. (نظائر الكلور):

الكتلة الذرية لـ (الكلور-٣٧) = ٣٦,٩٦٦amu،
نسبة وجوده = ٢٤,٢٢٪
الكتلة الذرية لـ (الكلور-٣٥) = ٣٤,٩٦٩amu،
نسبة وجوده = ٧٥,٧٨٪
ما هي الكتلة الذرية المساهمة لكل نظير و متوسط الكتلة الذرية؟

الاختبار الثاني

السؤال الأول: ضع علامة (✓)أو (×) أمام العبارات الاتية:

١. طبقة الأوزون هي طبقة التروبوسفير ( )
٢. الكيمياء النظرية تركز على تركيب المادة ( )
٣. الغاز يكزن في حالته الغازية قي درجات الحرارة العالية ( )
٤. الشكل و الملمس و الرائحة من البيانات الكمية ( )
٥. كثافة الجليد أعلى من كثافة السائل ( )
٦. الترشيح طريقة تستعمل لفصل المخاليط المتجانسة ( )
٧. كتلة الذرة تعتمد على عدد الالكترونات و عدد البروتونات في الذرة ( )
٨. الفرانسيوم أقل العناصر تواجدا ( )

السؤال الثاني: اختر الاجابة الصحيحة:

١. جسيمات صغيرة جدا لا يمكن رؤيتها حتى بالمجهر الضوئي
أ -الأيونات ب -الذرات ت -البروتونات ث -الالكترونات

٢. مخاليط متجانسة
أ -غاز ثاني أكسيد الكربون ب -الرمل و الحصى
ت -الأملاح الذائبة في ماء البحر ث -أ+ت

٣. من خصائص المواد الصلبة
أ - لها شكل و حجم محدد و جزيئاتها محكمة الترابط
ب -تأخذ شكل الاناء الذي توضع فيه
ت -غير قابلة للتمدد
ث -لا شيء مما ذكر

٤. التقطير
أ -طريقة تستعمل للمحاليل المتجانسة ب -طريقة للحصول على مادة نقية
ت -طريقة لفصل مكونات المخلوط ث -ليس مما ذكر

٥. خواص فيزيائية
أ -درجة الانصهار ب -الضغط ت -درجة الحرارة ث -جميع ما ذكر

السؤال الثالث: عرف المصطلحات الاتية :

- قانون النسب الثابتة
- النشاط الاشعاعي
- الذرات
- التفاعل الكيميائي
- التغير الكيميائي
- النظرية
- الكاشف

السؤال الرابع: علل العبارات الاتية:

١. يقل الوزن أثناء الصعود بالمصعد
٢. يطفو الجليد على سطح الماء
٣. اختلاف المركبات عن خواص العناصر المكونة لها
٤. قلق العلماء من تزايد UVBفي الجو

السؤال الخامس:

١. عرف النظائر و أذكر طرق التعبير عنها.
٢. أذكر مميزات أشعة المهبط و تطبيقات عليها
٣. ما هل طرق فصل المخاليط و الفرق بينها
٤. تفسير دالتون لقانون حفظ الكتلة

السؤال السادس:

١. الأمونيوم (Na) كتلته ٢٣,٤جم تفاعل مع حمض الهيدروكلوريك كتلته ٧٥,٣جم لتكوين كتلة من كلوريد الأمونيا، ما هي كتلة كلوريد الأمونيا الناتج.
٢. النسب المئوية لكتل العناصر المكونة للمركبات الاتية:

H_2O ، kCl

٣. **(نظائر البروم):**

نظير البروم-٧٩: كتلته: ٧٨,٩١٨amu،
نسبة وجوده: ٥٠,٦٩٪
نظير البروم-٨١: كتلته: ٨٠,٩١٧amu،
نسبة وجوده: ٤٩,٠٣١٪
ما هي الكتلة الذرية المساهمة لكل نظير و متوسط الكتلة الذرية

الجدول الدوري للعناصر الكيميائية