

مذكرة التفوق في العلوم

الصف الخامس الابتدائي

أ/محمد نور الدين محمود

CONQ1187@YAHOO.COM

الفصل الدراسي الثالث

تتكون جميع المواد من وحدات بنائية تسمى العناصر الكيميائية .

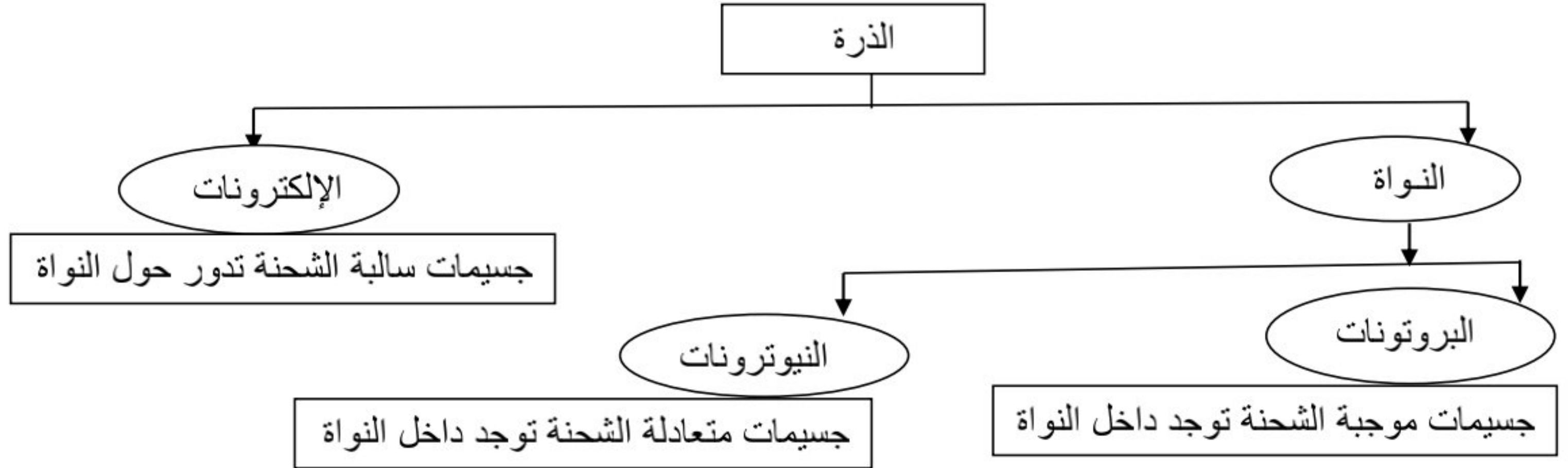
العنصر	مادة نقية لا يمكن تجزئتها إلى مواد أصغر خلال التفاعلات الكيميائية
--------	---

يعرف العلماء حتى الآن أكثر من 112 عنصراً

معظم العناصر عند درجة حرارة الغرفة توجد في الحالة الصلبة وبعضها الآخر في الحالة الغازية , والقليل منها في الحالة السائلة .

بعض العناصر تميل إلى الارتباط مع عناصر أخرى لتكوين مواد جديدة. هذه العناصر أكثر نشاطاً كيميائياً من غيرها ومنها الماغنسيوم؛ فهو نشيط جداً، ويستعمل في الألعاب النارية

الذرة	هي أصغر وحدة في العنصر تحمل صفاته , لا يمكن تجزئتها بالطرائق العادية
-------	--



الأسئلة

السؤال الأول أكمل ما يلي

- 1- هو مادة نقية لا يمكن تجزئتها إلى مواد أصغر خلال التفاعلات الكيميائية
- 2- تتكون جميع المواد من وحدات بنائية تسمى
- 3- هي أصغر وحدة في العنصر تحمل صفاته , لا يمكن تجزئتها بالطرائق العادية
- 4- هي جسيمات موجبة الشحنة توجد داخل النواة
- 5- هي جسيمات سالبة الشحنة تدور حول النواة
- 6- ؛ يستعمل في الألعاب النارية
- 7- تتكون اذرة من و.....

العدد الذري	عدد البروتونات في نواة الذرة وهو الذي يحدد نوع العنصر
-------------	---

الذرات متعادلة كهربائياً لأن عدد البروتونات الموجبة يساوي عدد الإلكترونات السالبة.

عنصر الأكسجين مثلاً تحتوي على ٨ بروتونات موجبة، و ٨ نيوترونات متعادلة في النواة. ويدور حول النواة ٨ إلكترونات سالبة الشحنة.

الجزئيات	دقائق تتكون من اتحاد ذرتين أو أكثر معاً , عندما ترتبط الذرات معاً تكون الجزئيات
----------	---

الصيغة الكيميائية	حروف تدل على نوع العنصر وأرقام تدل على عدد الذرات . مثلاً : جزئ الأكسجين صيغته الكيميائية (O ₂) الحرف يدل على نوع الذرات – الرقم يدل على عدد الذرات
-------------------	--

الفلزات	اللافلزات	أشباه الفلزات
توصل الحرارة والكهرباء	رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء	تشترك في بعض صفاتها
وتتميز قابلية للتشكيل والمعان	هشة	مع الفلزات و اللافلزات

_____ الأسئ _____ لة _____

السؤال الأول أكمل ما يلي

- 1- هي دقائق تتكون من اتحاد ذرتين أو أكثر معاً
- 2- هو عدد البروتونات في نواة الذرة
- 3- الذرات كهربائياً لأن عدد البروتونات الموجبة يساوي عدد الإلكترونات السالبة
- 4- عندما ترتبط الذرات معاً تكون
- 5- تشترك في بعض صفاتها مع الفلزات و اللافلزات
- 6- جزئ الأكسجين صيغته الكيميائية

السؤال الثاني أضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

- 1- اللافلزات توصل الحرارة والكهرباء ()
- 2- عنصر الأكسجين مثلاً تحتوي على ٨ بروتونات و ٨ نيوترونات ()
- 3- البروتونات موجبة، و النيوترونات متعادلة. و الإلكترونات سالبة ()
- 4- الفلزات توصل الحرارة والكهرباء وتتميز قابلية للتشكيل والمعان ()

تصنيف العناصر :

كل عنصر كيميائي له اسم ورمز , يتكون رمز العنصر من حرف أو حرفين

تستخدم رموز العناصر في كتابة المعادلات الكيميائية

العالم مندليف رتب العناصر من الأخف إلى الأثقل

اكتشف مندليف أن خصائص العناصر تتكرر بشكل دوري

رتب العناصر في جدول سمي (الجدول الدوري) حيث تصطف العناصر بعضها بجانب بعض في صفوف تسمى الدورات , وكل عمود في الجدول الدوري يحتوي على عناصر تتشابه في خصائصها الكيميائية وتسمى مجموعات

مجموعات العناصر الشائعة :

أكثر العناصر شيوعاً في الفضاء الخارجي الهيدروجين والهليوم ويشكل هذان العنصران نحو ٠,٩٨ من كتلة الكون - يوجد الهيدروجين في الماء

أكثر العناصر شيوعاً على الأرض (الأكسجين - السيلكون - الألمونيوم - النيتروجين - الحديد - الكالسيوم)

باطن الأرض مكون من الحديد الصلب المحاط بالحديد المنصهر

يأتي معظم الأكسجين والهيدروجين من الماء , ونحو 60% من أوزان أجسام الحيوانات يتكون من الماء تتكون معظم أجسام الحيوانات من عناصر الكربون , الأكسجين , الهيدروجين النيتروجين , الفوسفور , وكميات قليلة من الكلور والكبريت) ومعظم الكالسيوم فيوجد في العظام والأسنان .

الأسئلة

السؤال الأول أضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

- 1- أكثر العناصر شيوعاً في الفضاء الخارجي الهيدروجين والهليوم ()
- 2- باطن الأرض مكون من الحديد الصلب المحاط بالحديد المنصهر ()
- 3- أجسام الحيوانات تحتوي على عناصر الكربون , الأكسجين , الهيدروجين ()
- 4- في الجدول الدوري الصفوف تسمى دورات والأعمدة تسمى مجموعات ()
- 5- العالم مندليف رتب العناصر من الأخف إلى الأثقل ()
- 6- اكتشف مندليف أن خصائص العناصر تتكرر بشكل دوري ()

يصنّف العلماء العناصر في مجموعات ثلاث اعتماداً على التشابه في صفاتها

الفلزات	اللافلزات	أشباه الفلزات
تشكل نحو 75% من العناصر	تقع اللافلزات في الجانب الأيمن من الجدول الدوري	هي العناصر التي لها خصائص بين الفلزات واللافلزات
تقع الفلزات في الجانب الأيسر والأوسط من الجدول الدوري		تقع بين الفلزات واللافلزات في الجدول الدوري
تتميز بـ اللّمعان – القابلية للتوصيل الحراري والكهربائي – سهولة تشكيلها بسبب قابليتها للطرق والسحب –	غير قابلة لإعادة التشكيل بالطرق أو السحب – الصلب منها قابل للكسر – ليس لها رنين – غير موصلة للحرارة والكهرباء .	غير لامعة – أقل كفاءة في نقل التيار الكهربائي والحرارة من الفلزات بعضها يتفاعل مع الفلزات ولا يتفاعل مع اللافلزات , وبعضها الآخر على عكس ذلك
توجد جميعها في الحالة الصلبة مثل الحديد – النحاس – الذهب – إلا الزئبق الذي يوجد في الحالة السائلة	توجد بحالات مختلفة , منها الصلب كالكبريت واليود , ومنها السائل كالبروم , ومنها الغاز كالأكسجين.	أشهر اللافلزات : السيلكون (الذي يشكل 26% من القشرة الأرضية) – البورون – الجرمانيوم .

الكروم أكثر الفلزات قساوة , السيزوم أكثر الفلزات ليونة , بعض الفلزات تتعرض للتآكل في البيئة الخارجية نتيجة تفاعلها مع اللافلزات، ومن ذلك تآكل الحديد بفعل الصدأ
الفلزات الأكثر نشاطاً هي الأسرع تآكلاً.

بعض الفلزات يمكن منعها من التفاعل مع الأكسجين عن طريق حفظها تحت الكيروسين مثل الصوديوم والبوتاسيوم لشدة نشاطها الكيميائي.

الأسئلة

السؤال الأول أكمل ما يلي

- 1- يصنّف العلماء العناصر في مجموعات ثلاث هي و..... و.....
- 2- تقع الفلزات في الجانب و..... من الجدول الدوري
- 3- تقع اللافلزات في الجانب من الجدول الدوري
- 4- الفلزات توجد في الحالة الصلبة مثل إلا الذي يوجد في الحالة السائلة

السؤال الثاني أضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

- 1- الفلزات الأكثر نشاطاً هي الأسرع تآكلاً. ()
- 2- أشباه الفلزات أقل كفاءة في نقل التيار الكهربائي والحرارة من الفلزات ()
- 3- الصوديوم يحفظ تحت الكيروسين لمنعها من التفاعل مع الأكسجين ()

أشباه الفلزات أقل كفاءة في نقل التيار الكهربائي والحرارة من الفلزات لذلك تسمى شبه موصلة للتيار الكهربائي
اللافلزات النشطة كيميائياً مثل (الفلور - الكلور - البروم - اليود)
الغازات النبيلة غير النشطة كيميائياً مثل (الهيليوم - النيون - الأرجون - الكربتون)

الاستفادة من الفلزات :

- * يستخدم الحديد في أعمال البناء وصناعة هياكل السيارات لقوته .
- * يستعمل الألمونيوم في صناعة أواني الطبخ لأنه موصل جيد للحرارة .
- * يستعمل النحاس في صناعة الأسلاك الكهربائية لأنه موصل جيد للكهرباء .
- * الذهب والفضة والتيتانيوم يستعملها الأطباء ويثبتونها داخل جسم الإنسان أو في العظام أو حتى في القلب .
- * تستعمل الذهب والفضة في الزينة وصناعة الحلي .

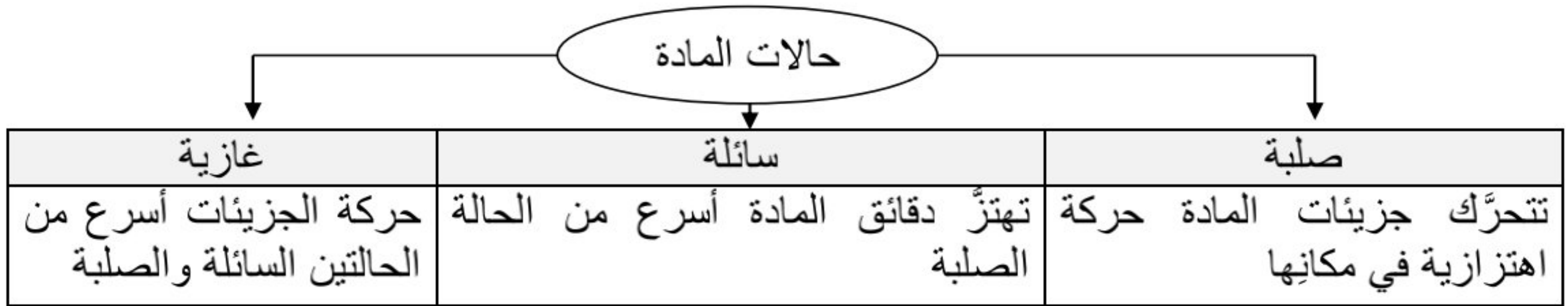
الاستفادة من اللافلزات وأشباه الفلزات :

- * يتكون الهواء في معظمه من لافلزات مثل النيتروجين والأكسجين وهما عازلان جيدان للحرارة والكهرباء .
- * تعمل اللافلزات التي تدخل في صناعة البلاستيك على عزل أسلاك التوصيل الكهربائي لحمايتنا من الصدمات الكهربائية .
- * يستعمل الكلور لتعقيم مياه الشرب وبرك السباحة لأنه نشط كيميائياً، فيتفاعل مع أجسام الكائنات الحية الدقيقة ويقتلها.
- * الأرجون يستعمل في المصابيح الكهربائية بدل الهواء .
- * يدخل السيلكون في صناعة شرائح أجهزة الحاسوب .

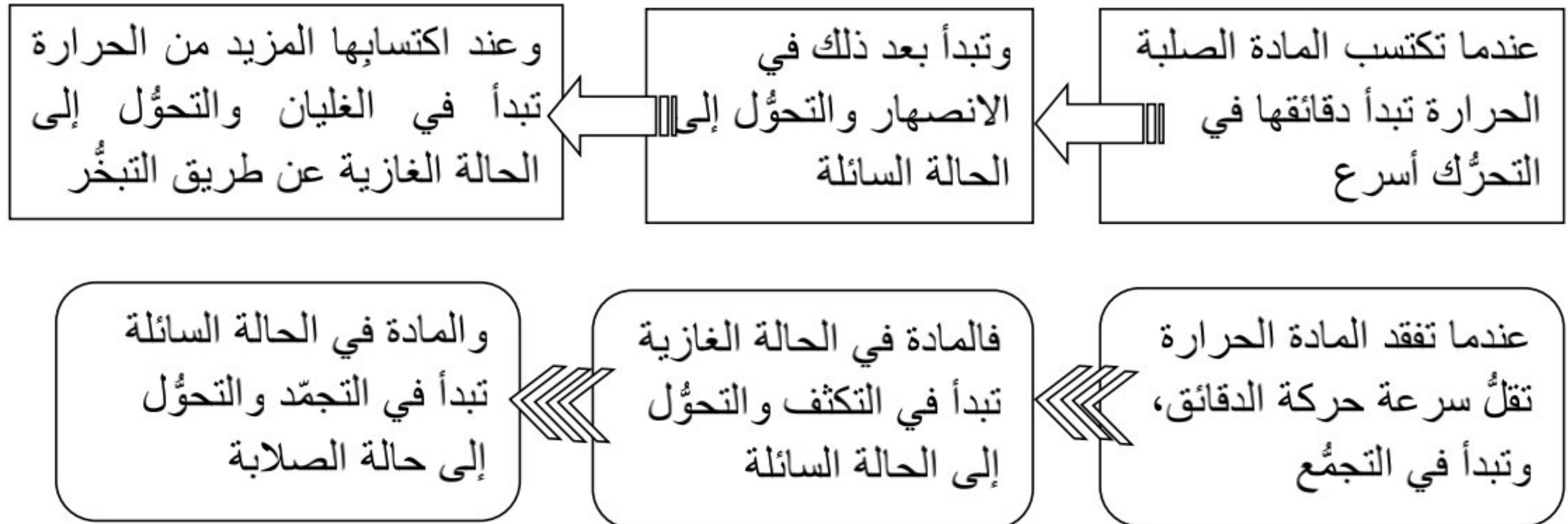
الأسئلة

- السؤال الأول أكمل ما يلي 1 - أشباه الفلزات تسمى للتيار الكهربائي
- 2- اللافلزات النشطة كيميائياً مثل و.....
- 3- الغازات النبيلة غير النشطة كيميائياً مثل و.....
- 4- يستخدم في أعمال البناء وصناعة هياكل السيارات لقوته .
- 5- يستعمل في صناعة الأسلاك الكهربائية لأنه موصل جيد للكهرباء
- 6- يستعمل لتعقيم مياه الشرب لأنه نشط كيميائياً، ويقتل الكائنات الحية الدقيقة
- 7- يدخل في صناعة شرائح أجهزة الحاسوب .

التغير الفيزيائي هو التغير الذي ينتج عن تغير شكل الجسم دون تغير نوع المادة المكونة له



الذي يسبب تغيرات المادة هو تكون جزيئات المادة في حالة حركة مستمرة



الأسئلة

- السؤال الأول أكمل ما يلي 1- المادة الصلبة عندما تكتسب الحرارة تتحول إلى الحالة
- 2- هو التغير الذي ينتج عن تغير شكل الجسم دون تغير نوع المادة المكونة له
- 3- حالات المادة و..... و.....
- 4- عندما تكتسب المادة الصلبة الحرارة تبدأ دقائقها في التحرك
- 5- عندما تفقد المادة الحرارة سرعة حركة الدقائق، وتبدأ في
- 6- المادة في الحالة الغازية تبدأ في التكثف والتحول إلى الحالة
- 7- المادة في الحالة السائلة تبدأ في التجمد والتحول إلى حالة

التسامي	هو تحول المواد الصلبة مباشرة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة . مثال : تسامي الجليد الجاف عند درجة حرارة الغرفة .
---------	---

تزداد كثافة معظم المواد عادة عند تحوّلها من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة بسبب تقارب دقائقها عندما تفقد الحرارة. ويشدُّ عن ذلك الماء

الماء يزداد حجمه وتقلُّ كثافته عندما يتجمّد بسبب انتظام مكُوناته وتباعدها؛ مقارنة بالحالة السائلة. ولذلك فإنَّ كثافة الجليد أقلُّ من كثافة الماء السائل

درجة الانصهار	درجة الغليان	درجة التجمد
درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة بالانصهار	درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة في الغليان	درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة بالتجمد

* تتغير حالة المادة عندما تكتسب الحرارة أو تفقد الحرارة .

عند اكتساب المادة المزيد من الحرارة تبدأ بالغليان والتحول إلى الحالة الغازية عن طريق التبخر .

* يحدث التبخر عند أي درجة حرارة ولكن تزداد كميته عند درجة الغليان .

الأسئلة

السؤال الأول أكمل ما يلي

- 1- هي درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة بالانصهار
- 2- الماء حجمه و كثافته عندما يتجمّد
- 3- هو تحول المواد الصلبة مباشرة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة
- 4- هي درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة في الغليان
- 5- هي درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة بالتجمد

السؤال الثاني أضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

- 1- تتغير حالة المادة عندما تكتسب الحرارة أو تفقد الحرارة ()
- 2- يحدث التجمد عند أي درجة حرارة ولكن تزداد كميته عند درجة الغليان ()
- 3- تزداد كثافة معظم المواد عادة عند تحوّلها من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة ()
- 4- الماء يزداد حجمه وتقلُّ كثافته عندما يتجمّد ولذلك فإنَّ كثافة الجليد أقلُّ من كثافة الماء السائل ()

كل مادة نقية لها درجة حرارة انصهار خاصة بها.

المواد التي تكون درجات انصهارها أو غليانها عالية تكون جزيئاتها متماسكة معا بقوة

المواد التي تكون درجات انصهارها و غليانها منخفضة يكون تماسك جزيئاتها ضعيفا

الانكماش الحراري	التمدد الحراري
نقصان حجم المادة نتيجة التغير في درجة حرارتها	زيادة حجم المادة نتيجة التغير في درجة حرارتها
عندما تنخفض درجة حرارة المادة فإن حركة الجزيئات المكونة لها تقل	عندما ترتفع درجة حرارة المادة تزداد حركة الدقائق المكونة لها
ويقل عدد التصادمات فيما بينها لذا يقل حجمها.	ويزداد عدد التصادمات فيما بينها لذا يزداد حجمها

- تتمدد الغازات وتنكمش أكثر من السوائل .

- تتمدد السوائل وتنكمش أكثر من المواد الصلبة .

* تقاس درجة الحرارة بمقياس الحرارة .

مقياس الحرارة الكحولي. عند زيادة درجة الحرارة في الوسط المحيط بالمقياس، يتمدد الكحول داخل المقياس ويرتفع مستواه؛ بحيث يشير مستواه على تدريج الأنبوب المصنوع منه المقياس إلى درجات الحرارة.

الأسئلة

السؤال الأول أكمل ما يلي 1- تقاس درجة الحرارة ب.....

2- هو زيادة حجم المادة نتيجة التغير في درجة حرارتها

3- هو نقصان حجم المادة نتيجة التغير في درجة حرارتها

4- عندما ترتفع درجة حرارة المادة حركة الدقائق المكونة لها و.....
عدد التصادمات فيما بينها لذا حجمها

5- عندما تنخفض درجة حرارة المادة فإن حركة الجزيئات المكونة لها و عدد
التصادمات فيما بينها لذا حجمها.

السؤال الثاني أضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

1- تتمدد الغازات وتنكمش أكثر من السوائل ()

2- كل مادة نقية لها درجة حرارة انصهار خاصة بها. ()

3- المواد التي تكون درجات انصهارها أو غليانها عالية تكون جزيئاتها متماسكة معا بقوة ()

4- المواد التي تكون درجات انصهارها و غليانها منخفضة يكون تماسك جزيئاتها ضعيفا ()

المركب	هو مادة نقية تتألف من اتحاد عنصرين أو أكثر . مثال : ملح الطعام – صدأ الحديد
--------	---

المركبات لها صفات تختلف عن صفات العناصر المكونة لها

معادلة ملح الطعام : الصوديوم + الكلور = كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)

فالصوديوم مادة يمكن أن تحدث انفجاراً عند وضعها في الماء. والكلور غاز سام.

ولكن عندما يتحدان معا تنتج مادة جديدة تختلف في صفاتها عن صفات العنصرين

الصدأ	هو مركب يتكوّن نتيجة اتحاد الحديد مع الأكسجين الموجود في الهواء الجويّ
-------	--

التغير الكيميائي	هو التغير الذي يحدث عندما ترتبط الذرات معا لإنتاج مواد جديدة تختلف في صفاتها عن صفات المواد الأصلية المكونة لها
أمثلة على التغير الكيميائي	إضافة محلول الخل إلى صودا الخبز تتصاعد فقاعات غاز ثاني أكسيد الكربون ويتكون راسب أبيض اللون

الأسئلة

السؤال الأول أكمل ما يلي

- 1- هو مادة نقية تتألف من اتحاد عنصرين أو أكثر مثل
- 2- هو التغير الذي يحدث عندما ترتبط الذرات معا لإنتاج مواد جديدة
- 3- الصدأ هو مركب يتكوّن نتيجة اتحاد مع الموجود في الهواء
- 4- الصوديوم + الكلور =

السؤال الثاني أضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

- 1- إضافة محلول الخل إلى صودا الخبز من الأمثلة على التغير الكيميائي ()
- 2- الصوديوم مادة يمكن أن تحدث انفجاراً عند وضعها في الماء. والكلور غاز سام ()
- 3- كل من ملح الطعام – صدأ الحديد يعتبروا مركبات ()

يتكون التفاعل الكيميائي من

المواد الناتجة

المواد المتفاعلة

مواد تنتج عن التغير الكيميائي

مواد موجودة قبل حدوث التغير الكيميائي



أعداد الذرات يجب أن تكون متساوية على جانبي السهم وبذلك تكون المعادلة الكيميائية موزونة

مواد متفاعلة

مواد ناتجة

المعادلة الكيميائية	تمثل التعبير الرمزي للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة
أمثلة على المعادلة الكيميائية	معادلة تكون الماء : هيدروجين + أكسجين = ماء
قانون حفظ الكتلة	مجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي دائما مجموع كتل المواد الناتجة

يشير الاسم الكيميائي إلى العناصر التي ارتبطت معاً لتكوين المركب

الاسم الكيميائي للصدأ هو أكسيد الحديد الذي يتكون من ارتباط ذرتي حديد مع ثلاث ذرات من الأكسجين . تستعمل الأسماء الكيميائية أسماء العناصر التي تدخل في تركيبها , ويحدث تغير في أسماء بعض العناصر أو كلها عند تسمية المركب , ومن ذلك التغير في اسمي الأكسجين والكلور في المركبين (أكسيد الحديد، و(كلوريد) الصوديوم.

تستعمل أحيانا كلمات خاصة لتدل على عدد الذرات في المركب مثل كلمة (ثاني) في غاز ثاني أكسيد الكربون على أن هذا المركب يتكون من ذرة كربون واحدة يرتبط معها ذرتان من الأكسجين .

الأسئلة

السؤال الأول أكمل ما يلي

- 1- هي مواد موجودة قبل حدوث التغير الكيميائي
- 2- هي مواد تنتج عن التغير الكيميائي
- 3- أعداد الذرات يجب أن تكون متساوية على جانبي السهم وبذلك تكون المعادلة الكيميائية
- 4- مجموع المواد المتفاعلة دائما مجموع كتل المواد ويسمى هذا قانون
- 5- الاسم الكيميائي للصدأ هو
- 6- تمثل التعبير الرمزي للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة

دلائل حدوث التفاعل الكيميائي

- 1- التغير في اللون مثال : تبيض قطعة من الملابس بواسطة المبيضات . صدأ الحديد محمر اللون بينما الحديد لامع
- تكوّن التغيرات الكيميائية طبقات على المعادن ليصبح لونها باهتا. فالصدأ على سبيل المثال محمر اللون بينما الحديد لامع. وتصدأ المعادن نتيجة التغيرات الكيميائية، فيتغير لونها، وهذا ما يسمّى التشويه (إزالة البريق).
- 2- ظهور الفقاعات مثال : إضافة أقراص مضادة للحموضة في الماء يحدث تفاعل كيميائي ويبدأ في تكون فقاعات من ثاني أكسيد الكربون .
- 3- الرواسب مثال : رؤية ترسبات الصابون على المغسلة والتي تنتج عن محلول الصابون مع الماء .
- 4- بعض التغيرات الكيميائية تنتج الضوء والحرارة فاحتراق الشمعة ينتج شعلة ساخنة

الاستفادة من التفاعل الكيميائي :

- * تستعمل النباتات والحيوانات تفاعلين كيميائيين مهمين لإنتاج الغذاء والطاقة وذلك في عملية البناء الضوئي وعملية التنفس .
- * في الآلات تستعمل التفاعلات الكيميائية , فالمركبة الفضائية تستعمل الطاقة الناتجة من تفاعل كيميائي بين الأكسجين والهيدروجين في صورة غاز ساخن يستعمل لدفع المركبة إلى أعلى .
- * التفاعلات الكيميائية هي الطريقة الوحيدة لتكوين المركبات مثل : الوقود الأحفوري والبلاستيك .

الأسئلة

السؤال الأول أضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

- 1- من دلائل حدوث التفاعل الكيميائي التغير في اللون ()
- 2- من دلائل حدوث التفاعل الكيميائي ظهور الفقاعات وتكون الرواسب ()
- 3- تستعمل النباتات والحيوانات تفاعلين كيميائيين في عملية البناء الضوئي وعملية التنفس ()
- 4- التفاعلات الكيميائية هي الطريقة الوحيدة لتكوين المركبات مثل البلاستيك ()
- 5- صدأ الحديد لونه أخضر بينما الحديد لامع ()
- 6- إضافة أقراص مضادة للحموضة في الماء يحدث تفاعل كيميائي ويكون ثاني أكسيد الكربون ()
- 7- بعض التغيرات الكيميائية تنتج الضوء والحرارة فاحتراق الشمعة ()

الشغل	هو القوة المبذولة لتحريك جسم ما مسافة معينة
-------	---

إذا تأثرت قوة ثابتة المقدار في جسم وتحرك هذا الجسم في أثناء ذلك مسافة ما في اتجاه القوة , فإن هذه القوة تكون قد أنجزت شغلاً على الجسم يمكن حسابه بالعلاقة التالية :

$$\text{الشغل} = \text{القوة} \times \text{المسافة}$$

الشغل وحدة قياسه الجول	القوة وحدة قياسها النيوتن	المسافة وحدة قياسها المتر
------------------------	---------------------------	---------------------------

ليس كل عمل متعب أقوم به يعدُّ شغلاً.

مثال على إنجاز الشغل	مثال على عدم إنجاز الشغل
عندما أرفع كرة عن سطح الأرض فإنِّي بلا شكٍ أبذل قوة في تحريكها مسافة معينة إلى أعلى، وبذلك أكون قد أنجزت شغلاً	لو احتفظت بالكرة بين يديّ فترة من الوقت فقد بذلت قوة أيضاً في حمل الكرة، لكنني لم أنجز شغلاً؛ لأنَّ الكرة لم تتحرك
رفع الأثقال شغل	لكن الاحتفاظ بالأثقال ليس شغل

إذا بذلت قوة لتحريك جسم على سطح خشن، فإنَّه يلزم إنجاز شغل أكبر من الشغل اللازم لتحريكه لو كان على سطح أملس؛ لأنَّ قوة الاحتكاك مقاومة تؤثر في عكس اتجاه القوة المبذولة.

الأسئلة

السؤال الأول أكمل ما يلي

1- هو القوة المبذولة لتحريك جسم ما مسافة معينة

2- الشغل وحدة قياسه و المسافة وحدة قياسها

3- الشغل = X

السؤال الثاني أضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

1- قوة الاحتكاك مقاومة تؤثر في عكس اتجاه القوة المبذولة ()

2- كل عمل متعب أقوم به يعدُّ شغلاً ()

3- رفع الأثقال شغل لكن الاحتفاظ بالأثقال ليس شغل ()

4- الحركة على سطح خشن تحتاج إنجاز شغل أكبر من الشغل اللازم للحركة على سطح أملس ()

الطاقة	المقدرة على إنجاز عمل ما	وحدة الطاقة هي الجول
طاقة الوضع	كمية الطاقة المخزونة في الجسم	
طاقة الحركة	الطاقة الناتجة عن حركة الجسم	

عند إسقاط كرة من ارتفاع معين فإن طاقة الوضع الكامنة تتحول إلى طاقة حركة بفعل الجاذبية الأرضية
أشكال الطاقة :

- طاقة وضع في الروابط بين الذرات والجزيئات، وتأخذ شكل طاقة كيميائية.
- الطاقة النوية طاقة وضع مخزنة في الروابط بين البروتونات والنيوترونات في الذرة.
- الطاقة المغناطيسية شكل آخر من طاقة الوضع، وهي تشبه في عملها طاقة الجاذبية الأرضية في جذب الأجسام. وتأخذ طاقة الحركة أشكالاً متعدّدة
- الحرارة طاقة حركية ناتجة عن اهتزازات الجزيئات.
- الكهرباء طاقة حركية ترجع إلى حركة الإلكترونات.
- الصوت والضوء أيضاً شكلان من أشكال الطاقة الحركية؛ لأنّ الجزيئات فيهما تنتقل خلال الموجات.

تحولات الطاقة : تتحول الطاقة من شكل إلى آخر دون أن يفقد منها شيء في أثناء ذلك التحول .

قانون حفظ الطاقة : الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكنها تتحول من شكل إلى آخر .

مثال : طاقة الماء الحركية في السدود تحرك المولدات لتوليد الطاقة الكهربائية , وتتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية في الفرن الكهربائي , وتتحول الطاقة الحرارية إلى طاقة كيميائية عند خبز العجين في الفرن , تتحول بدورها في جسم الإنسان بعد تناول الخبز إلى طاقة حركية في أثناء قذف الكرة

الأسئلة

- السؤال الأول أكمل ما يلي 1-** المقدرة على إنجاز عمل ما وتقاس بوحدة
- 2- عند إسقاط كرة من ارتفاع معين فإن طاقة الوضع تتحول إلى طاقة حركة بفعل
- 3- من أشكال الطاقة و..... و..... و.....
- 4- قانون حفظ الطاقة : الطاقة لا ولا تستحدث من العدم ولكنها من شكل إلى آخر .
- 5- الطاقة طاقة وضع مخزنة في الروابط بين البروتونات والنيوترونات في الذرة
- 6- الحرارة طاقة حركية ناتجة عن الجزيئات. و..... طاقة حركية ترجع إلى حركة الإلكترونات.

الآلة البسيطة	أداة تستخدم لتغيير مقدار القوة اللازمة واتجاهها لإنجاز الشغل
الجهد (القوة المبذولة)	القوة التي نبذلها عند استعمال الآلة البسيطة
المقاومة (القوة الناتجة)	القوة التي تنتجها الآلة البسيطة وتتمثل في وزن الجسم المراد تحريكه (الحمل)
ذراع القوة	جزء الآلة البسيطة الذي يقع عليه الجهد
ذراع المقاومة	الجزء الذي يوصل هذا الجهد
الفائدة الآلية	النسبة بين طول ذراع القوة و ذراع المقاومة

كلما قصر ذراع المقاومة وزاد ذراع القوة كانت القوة المؤثرة في الجسم أكبر.

العديد من الحيوانات لها فكوك تعمل كآلات بسيطة. ومنها القوارض التي تقضم الخشب القاسي بسبب فكوكها القوية.

الرافعة	هي قضيب يتحرك حول محور يسمى نقطة الارتكاز
الذي تقوم به الرافعة	تقوم بمضاعفة الجهد أو المسافة أو السرعة وأحياناً تغير اتجاه القوة المبذولة
مثال على الروافع	الأرجوحة – عربة اليد – الملقط

الأسئلة

السؤال الأول أكمل ما يلي

- 1- هو القوة التي نبذلها عند استعمال الآلة البسيطة
- 2- هي قضيب يتحرك حول محور يسمى نقطة الارتكاز
- 3- هو الجزء الذي يوصل هذا الجهد
- 4- الرافعة تقوم ب..... أو أو
- 5- هو القوة التي تنتجها الآلة البسيطة وتتمثل في وزن الجسم المراد تحريكه
- 6- هو جزء الآلة البسيطة الذي يقع عليه الجهد
- 7- هي النسبة بين طول ذراع القوة و ذراع المقاومة
- 8- كلما قصر ذراع وزاد ذراع القوة كانت القوة المؤثرة في الجسم

أنواع الروافع

النوع الأول من الروافع	النوع الثاني من الروافع	النوع الثالث من الروافع
نقطة الارتكاز تقع بين القوة المبذولة والقوة الناتجة	لهذا النوع من الروافع ذراعان ونقطة ارتكاز	يكون ذراع القوة والمقاومة في جانب واحد من محور الارتكاز
وتكون كل من القوة المبذولة والقوة الناتجة (المقاومة) في اتجاهين متعاكسين	طول ذراع القوة المبذولة أطول من طول ذراع القوة الناتجة (المقاومة)	يكون ذراع المقاومة أطول من ذراع القوة
يعتمد مقدار القوة على طول ذراع القوة المبذولة.	ألاحظ أن الذراعين في اتجاه واحد	مقدار القوة الناتجة أصغر من مقدار القوة المبذولة
مثال : لعبة أرجوحة الميزان	مثال : عربة اليد	مثال : الملقط

آلات تشبه الروافع :

* العجلة نوع من الآلات البسيطة التي يسهل صنعها .

* العجلة والمحور آلة بسيطة متينة يمكنها أن تضاعف القوة والسرعة والمسافة المقطوعة مثلها مثل الروافع يعمل المحور عمل نقطة ارتكاز، وتعمل العجلة عمل ذراعي رافعة.

البكرة	البكرة عجلة محيطها غائر , يلف حوله حبل أو سلك
	العجلة في البكرة تعمل عمل الرافعة
	ذراع القوة هو طول الحبل الذي يتحرك عند بذل القوة المبذولة ، ذراع أعمدة المقاومة فهو مقدار الارتفاع الذي يرتفع إليه الجسم.

السطح المائل :

كلما قلَّ طول السطح المائل كان رفع الجسم أسرع، والجهد المبذول أكبر. وأحيانا يستعمل مع السطح المائل آلات بسيطة، منها العجلة والمحور.

عندما يستعمل السطح المائل لفصل جسمين كما في تقطيع الخشب فإنه يسمَّى عندئذ الوتد

البرغيُّ هو سطح مائل حول أسطوانة، وأسنان البرغيُّ تغير اتجاه القوة المبذولة. ويجدر بالذكر أن الوتد يطرق بالمطرقة ليندفع داخل الأجسام ، أمَّا البرغيُّ فيتم تدويره داخل الأجسام بالمفكِّ.

الآلات المركبة : عندما نجمع آلتين أو أكثر من الآلات البسيطة معاً نحصل على آلة مركبة .

مثال : الشاحنة – المصعد

عند ضرب وتر مشدود فإنه يهتز ويتحرك إلى أعلى وإلى أسفل. تسمى هذه العملية التذبذب جميع الأصوات منشؤها اهتزازات , ينقل الهواء هذه الاهتزازات إلى أذاننا .

عندما يصدر جسم ما صوتاً فإنه يهتز إلى الأمام وإلى الخلف محدثاً تقارب جزيئات الهواء بعضها إلى بعض ومن ثم ابتعادها , مما يؤدي إلى تكوين مناطق في الهواء تحتوي عدداً كبيراً من الجزيئات تسمى تضغطات , ومناطق أخرى تحتوي عدداً قليلاً من الجزيئات تسمى تخلخلات

تنتقل التضغطات والتخلخلات عبر الهواء حاملة معها الطاقة الصوتية وكل منطقة من الهواء تتحرك إلى الأمام وإلى الخلف تهتز فقط , فالصوت لا يحرك جزيئات الهواء من مكان إلى آخر .

الموجة الصوتية : سلسلة التضغطات والتخلخلات المنتقلة خلال مادة ما .

الوسط : المادة التي تنتقل خلالها الموجة . ينتقل الصوت عبر المواد الصلبة والسائلة والغازية

الفراغ : منطقة لا يوجد فيها جزيئات مادة تقريباً , أي لا يوجد وسط لينتقل الصوت خلاله في الفضاء , لذا لا نستطيع سماع أي صوت فيه .

سرعة الصوت أكبر ما يمكن في المواد الصلبة وأقل ما يمكن في الغازات .

تنتقل الطاقة الصوتية بسبب التصادمات بين جزيئات الوسط

المواد الصلبة	المواد الغازية
كون الجزيئات قريبة جداً بعضها من بعض وتتصادم بسرعة	تكون المسافات بين الجزيئات كبيرة لذا تكون تصادماتها أقل
لذا تنتقل الصوت بشكل سريع	تكون سرعة انتقال الصوت فيها قليلة

الأسئلة

السؤال الأول أكمل ما يلي 1- سرعة الصوت أكبر ما يمكن في المواد وأقل ما يمكن في الغازات

2- في المواد الجزيئات قريبة جداً بعضها من بعض وتتصادم بسرعة لذا تنتقل الصوت بشكل

3- الموجة الصوتية هي سلسلة و المنتقلة خلال مادة ما

4- عند ضرب وتر مشدود فإنه يهتز ويتحرك إلى أعلى وإلى أسفل. تسمى هذه العملية

السؤال الثاني أضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

1- التضغطات مناطق في الهواء تحتوي عدداً كبيراً من الجزيئات ()

2- التخلخلات مناطق تحتوي عدداً قليلاً من الجزيئات ()

3- في المواد الغازية تكون المسافات بين الجزيئات كبيرة و سرعة انتقال الصوت فيها قليلة ()

الموجة الصوتية هي سلسلة التضاضعات والتخلخلات المنتقلة خلال مادة ما

- عند انتقال الموجات الصوتية خلال وسط ما تهتز جزيئات الوسط في أماكنها، ولا تنتقل مع الطاقة من مكان إلى آخر. تسبب الموجات الصوتية اهتزاز الوسط في اتجاه انتقال الطاقة نفسه؛ لذا تسمى موجات الصوت الموجات الطولية.
- لا نستطيع سماع أصوات في الفضاء لأن الفضاء يتكون من فراغ، والفراغ منطقة لا يوجد فيها جزيئات مادة تقريبا. أي لا يوجد وسط لينتقل الصوت خلاله في الفضاء
- تؤثر درجة الحرارة في سرعة انتقال الصوت ، فالهواء الدافئ يعمل على نقل الصوت بسرعة أكبر من الهواء البارد لأن سرعة جزيئات الهواء الدافئ أكبر ، وعدد التصادمات أكبر .

الامتصاص	هو عملية نقل الطاقة إلى سطح ما عند اختفاء موجة فيه حيث تتحول الموجات الممتصة إلى طاقة حركية أو حرارية في ذلك السطح .
الانعكاس	هو ارتداد الموجات الصوتية عن سطح ما
الصدى	هو تكرار سماع الصوت بسبب انعكاس الموجات الصوتية

- عند حدوث انعكاس للموجات الصوتية عن سطح ما فإن جزءاً منها يحدث له امتصاص وتعتمد كمية هذا الجزء على طبيعة السطح ، لذا لا يكون على الصدى بنفس علو الصوت الأصلي .

الأسئلة

- السؤال الأول أكمل ما يلي 1- هو ارتداد الموجات الصوتية عن سطح ما
- 2- هي سلسلة التضاضعات والتخلخلات المنتقلة خلال مادة ما
- 3- هو تكرار سماع الصوت بسبب انعكاس الموجات الصوتية
- 4- تسبب الموجات الصوتية الوسط في اتجاه انتقال الطاقة نفسه
- 5- الهواء يعمل على نقل الصوت بسرعة أكبر من الهواء

السؤال الثاني أضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

- 1- موجات الصوت الموجات الطولية ()
- 2- الهواء الدافئ يعمل على نقل الصوت بسرعة أكبر من الهواء البارد ()
- 3- سرعة جزيئات الهواء الدافئ أكبر ، وعدد التصادمات أكبر ()
- 4- عند انتقال الموجات الصوتية خلال وسط ما تهتز جزيئات الوسط في أماكنها ()
- 5- الصدى هو تكرار سماع الصوت بسبب انعكاس الموجات الصوتية ()
- 6- عند حدوث انعكاس للموجات الصوتية عن سطح ما فإن جزءاً منها يحدث له امتصاص ()

التردد	عدد مرات اهتزاز جسم ما خلال ثانية واحدة , وحدة قياسه الهرتز
حدة الصوت	صفة للصوت تحدّد ما إذا كان رفيعا أم غليظا وهي تعتمد على تردد الصوت

- الصوت الرفيع تردّده عال، أمّا الصوت الغليظ فتردّده منخفض.
- الأصوات العالية ترددها أكبر من الأصوات المنخفضة .
- * حدة الصوت وتردده طريقتان مختلفتان لوصف الصوت , فحدة الصوت هي طريقة تمييز الأذن للتردد وترتبط بعدد التضاعطات في موجة الصوت , ولكنها تختلف عن التردد .
- لزيادة حدة الصوت نعمل على زيادة عدد الاهتزازات التي نعملها في الثانية الواحدة .
- نستطيع زيادة تردد الصوت بالتحرك في اتجاهه.
- يسمّى التغيّر في التردّد بسبب حركتنا مقتربين أو مبتعدين عن الموجة تأثير دوبلر.

فائدة الصدى :

- * الخفاش يرسل أصواتاً ترتد عن فريسته فيرشده الصدى إلى مكانها .
- * تستخدم الحيتان والدلافين هذه الطريقة لتحديد طريقها والحصول على الغذاء .
- * طور العلماء أجهزة (السونار) تستخدم هذه الطريقة لتحديد مواقع الأجسام تحت الماء .

الأسئلة

- السؤال الأول أكمل ما يلي
- 1- تعتمد على تردد الصوت
 - 2- هو عدد مرات اهتزاز جسم ما خلال ثانية واحدة , وحدة قياسه
 - 3- هو صفة للصوت تحدّد ما إذا كان رفيعا أم غليظا
 - 4- طور العلماء أجهزة تستخدم هذه الطريقة لتحديد مواقع الأجسام تحت الماء
 - 5- تأثير هو التغيّر في التردّد بسبب حركتنا مقتربين أو مبتعدين عن الموجة.
 - 6- الصوت الرفيع تردّده، أمّا الصوت فتردّده منخفض

السؤال الثاني أضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

- 1- نستطيع زيادة تردد الصوت بالتحرك في عكس اتجاهه ()
- 2- الأصوات العالية ترددها أكبر من الأصوات المنخفضة ()
- 3- تستخدم الحيتان والدلافين هذه الطريقة لتحديد طريقها والحصول على الغذاء ()

الضوء	شكل من أشكال الطاقة نحس به بواسطة العين . وهو عبارة عن موجات كهرومغناطيسية
مصادره	الشمس – المصابيح الكهربائية
سرعة الضوء	ينتشر الضوء بسرعة كبيرة جداً وتقدر سرعته في الفراغ بحوالي 300000 كم/ث تقريباً , بينما تقل سرعته في الأوساط المادية مثل الهواء , الماء , الزجاج
انتشاره	يسير الضوء في خطوط مستقيمة , وينتشر على شكل موجات لا تعتمد في انتشارها على التضاعطات والتخلخلات - لا تحتاج إلى وسط مادي لانتشار من خلاله فهي قادرة على الانتشار في الفراغ

طول الموجة	المسافة بين قمتين متتاليتين للموجة
سرعة الموجة	تساوي ضرب طوله الموجي في ترددها

للضوء خصائص الموجات وبعض خصائص الجسيمات

جسيمات الضوء ليس لها كتلة، وتسمى فوتونات.

الفوتونات : أصغر جزء من الطاقة الضوئية يوجد بشكل مستقل .

الأسئلة

السؤال الأول أكمل ما يلي 1- هو أصغر جزء من الطاقة الضوئية يوجد بشكل مستقل

2- هو شكل من أشكال الطاقة نحس به بواسطة العين . وهو عبارة عن موجات كهرومغناطيسية

3- هو المسافة بين قمتين متتاليتين للموجة

4- يسير الضوء في خطوط

5- تساوي ضرب طوله الموجي في ترددها

السؤال الثاني أضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

1- جسيمات الضوء ليس لها كتلة، وتسمى فوتونات. ()

2- ينتشر الضوء بسرعة كبيرة جداً بينما تقل سرعته في الأوساط المادية مثل الهواء , الماء ()

3- للضوء خصائص الموجات وبعض خصائص الجسيمات ()

5- موجات الضوء لا تحتاج إلى وسط مادي لانتشار من خلاله فهي قادرة على الانتشار في الفراغ ()

الضوء يشبه الجسيمات

* يسلك الضوء سلوك الجسيمات بطرائق مختلفة , فهو يسير في خطوط مستقيمة تسمى أشعة ضوئية , وعندما يسقط على جسم وينعكس عنه فهو يسلك سلوك الجسيمات الصغيرة .

يشبه الضوء الجسيمات في مجموعة من الصفات. ومن ذلك أن الضوء يغيّر اتجاه الجسيمات الصغيرة عند الاصطدام بها، كالذرات وغيرها. وعندما تصطدم جسيمات الضوء بفيلم كاميرا تترك أثراً يظهر فيه على شكل نقاط صغيرة، تشكّل هذه النقاط معا صورة الجسم الأصلي.

ماذا يحدث عندما يسقط الضوء على أجسام مختلفة ؟

الأجسام شبه الشفافة

أجسام تشتت أغلب الضوء الساقط عليها ولكنها تمرر جزءاً يسيراً منه مثال : البلاستيك

الأجسام الشفافة

أجسام تسمح بنفاذ معظم الأشعة الضوئية من خلالها مثال : الزجاج

الأجسام المعتمة

أجسام لا ينفذ الضوء من خلالها لأنها تمتص الضوء الساقط عليها مثال : الحديد – الخشب – الكتاب

الظل	هو مجرد انحجاب الضوء
تكون الظل	عندما يسقط الضوء على جسم معتم أو شبه شفاف فإن هذا الجسم يحجب الضوء أو جزءاً منه عن المنطقة الواقعة خلفه فيتكون له ظل
الظل يعتمد على	يعتمد طول الظل على ميل الأشعة الساقطة على الجسم , على بعد الجسم عن المصدر الضوئي على المسافة بين الجسم والسطح الذي يتكوّن عليه الظل

الأسئلة

السؤال الأول أكمل ما يلي 1- أجسام تسمح بنفاذ معظم الأشعة الضوئية من خلالها

2- هي أجسام تسمح بنفاذ معظم الأشعة الضوئية من خلالها مثل

3- هي أجسام لا ينفذ الضوء من خلالها لأنها الضوء الساقط عليها مثل الحديد

4- يعتمد طول الظل على الساقطة على الجسم وعلى عن المصدر الضوئي وعلى بين الجسم والسطح الذي يتكوّن عليه

السؤال الثاني أضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

1- الضوء يغيّر اتجاه الجسيمات الصغيرة عند الاصطدام بها، كالذرات ()

2- الضوء يسير في خطوط مستقيمة تسمى أشعة ضوئية ()

3- عندما يسقط الضوء على جسم معتم أو شبه شفاف فإن هذا الجسم يتكون له ظل ()

الخيال	هو صورة لمصدر الضوء
سبب الخيال	انعكاس الضوء عن سطح المرآة المصقول , موجات الضوء تنعكس عن السطوح .
انعكاس الضوء	هو ارتداده عن السطوح .
قانون الانعكاس	عندما يسقط الضوء على المرآة فإن زاوية سقوطه على المرآة تساوي زاوية انعكاسه عنها
انكسار الضوء	انحراف الضوء عن مساره . وتحدث للضوء عند انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين مثل : الماء والهواء

* أغلب الضوء الذي يصل إلى أعيننا هو ضوء منعكس عن الأجسام , ونرى نحن الجسم عندما ينعكس الضوء عنه إلى أعيننا , والأجسام التي لا تعكس الضوء لا نستطيع أن نراها , وليس من الضروري أن يكون السطح صلباً ليعكس الضوء , فسطوح السوائل والغازات كذلك تعكس الضوء .

* خيال الجسم في المرايا المستوية يكون بعده مساوياً لبعد الجسم .

* إذا كان السطح العاكس للمرآة إلى الداخل تسمى مرايا مقعرة

إذا كان السطح العاكس للمرآة إلى الخارج تسمى مرايا محدبة

الأسئلة

السؤال الأول أكمل ما يلي 1- هو ارتداده عن السطوح

2- عندما يسقط الضوء على المرآة فإن زاوية على المرآة تساوي زاوية عنها

3- هو انحراف الضوء عن مساره . وتحدث للضوء عند انتقاله بين مختلفين مثل : الماء والهواء

4- سبب الخيال هو عن سطح المرآة المصقول

5- إذا كان السطح العاكس للمرآة إلى الداخل تسمى مرايا

السؤال الثاني أضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

1- سطوح السوائل والغازات تعكس الضوء ()

2- خيال الجسم في المرايا المستوية يكون بعده أكبر من بعد الجسم ()

3- إذا كان السطح العاكس للمرآة إلى الخارج تسمى مرايا محدبة ()

4- زاوية سقوط الضوء على المرآة تساوي زاوية الانعكاس ()

5- عندما ينتقل الضوء بين وسطين شفافين مختلفين مثل : الماء والهواء فإنه ينكسر ()

6- نرى الجسم عندما ينعكس الضوء عنه إلى أعيننا , والأجسام التي لا تعكس الضوء لا نراها ()

العدسات

هي أداة شفافة تكسر الأشعة الضوئية

عدسة مقعرة (مفرقة)

تعمل على تفريق الأشعة المنكسرة فتباعد بينها

عدسة محدبة (لامة)

تعمل على تجميع الأشعة الضوئية المنكسرة في نقطة واحدة تسمى البؤرة

تستخدم العدسات في كاميرات التصوير والتلسكوب والنظارات .

ضوء الشمس المرئي يتكون من سبعة ألوان هي : الأحمر – البرتقالي – الأصفر – الأخضر – الأزرق – النيلي البنفسجي .. تسمى هذه الألوان الطيف المرئي .

الطيف المرئي : هو جزء من موجات الضوء المختلفة التي يمكن مشاهدتها بعد تحليله .

يتحلل الضوء المرئي إلى ألوانه السبعة عندما يسقط على منشور زجاجي, وإذا مزجت هذه الألوان السبعة بعضها مع بعض ينتج اللون الأبيض .

نرى الجسم المعتم بلون الضوء الذي ينعكس عنه , بينما نرى الجسم الشفاف بلون الضوء الذي ينفذ منه اللون الأحمر الذي له أكبر طول موجي، وأقل طاقة، إلى اللون البنفسجي الذي له أقل طول موجي وأكبر طاقة

الأسئلة

السؤال الأول أكمل ما يلي

- 1- هي أداة شفافة تكسر الأشعة الضوئية
- 2- العدسة تعمل على تجميع الأشعة الضوئية المنكسرة في نقطة واحدة تسمى
- 3- العدسة تعمل على تفريق الأشعة المنكسرة فتباعد بينها
- 4- هو جزء من موجات الضوء المختلفة التي يمكن مشاهدتها بعد تحليله
- 5- يتحلل الضوء المرئي إلى ألوانه السبعة عندما يسقط على

السؤال الثاني أضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

- 1- نرى الجسم المعتم بلون الضوء الذي ينعكس عنه ()
- 2- إذا مزجت الألوان الطيف السبعة ينتج اللون الأبيض ()
- 3- اللون الأحمر له أكبر طول موجي، وأقل طاقة ()