اهم ما في هذا الفصل

التركيب الجزيئي للمادة// الجزيئة + الذرة + الاصرة + القوة المتبادلة بين الجزيئات

قوى التماسك والتلاصق // جزيئات الزجاج مع الماء والزئبق

حالات المادة // الصلبة + السائلة + الغازية + البلازما

التركيب الجزيئي للمادة

ما هي الجزيئة ؟

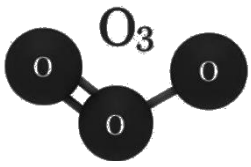
الجواب // تعريف الجزيئة : **اصغر جزء من المادة تظهر فيه الخواص الطبيعية للمادة.**

ما هي مكونات الجزيئة ؟

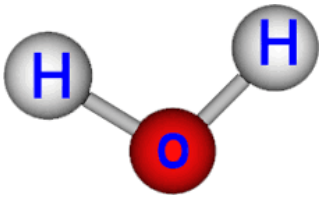
// تتكون الجزيئة الواحدة من مجموعة من الذرات (ذرتين او اكثر)

وتكون الذرات في الجزيئة الواحدة من نفس النوع (مثل جزيئة غاز الاوزون)او من انواع مختلفة مثل جزيئة الماء والسكر

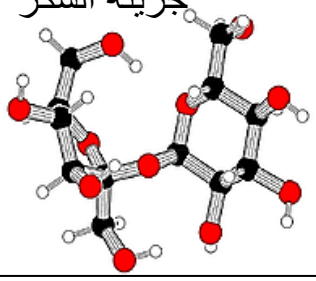
جزيئة غاز الاوزون



جزيئة الماء



جزيئة السكر

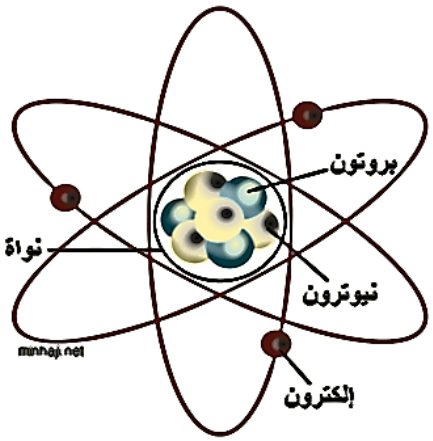


ممن تتكون الذرة ؟

// تتكون الذرة من جسم مركزي يسمى النواة موجبة الشحنة وتدور حولها الالكترونات (e^-) سالبة الشحنة

ما هي النواة ؟

// النواة تحتوي على معظم كتلة الذرة وفيها عدد من النيوترونات (N) متعادلة الشحنة وعدد من البروتونات (+P) موجبة الشحنة .



القوى المتبادلة بين الجزيئات و الذرات

علل : من النادر وجود الذرات بحالة منفردة ؟

// لوجود قوى ترابط بين الذرات تجمعها مع بعضها مكونة جزيئة.

كذلك الجزيئات ترتبط فيما بينها بروابط تجعل المادة متماسكة.

ماذا تسمى قوة الترابط بين الذرات او الجزيئات مع بعضها ؟

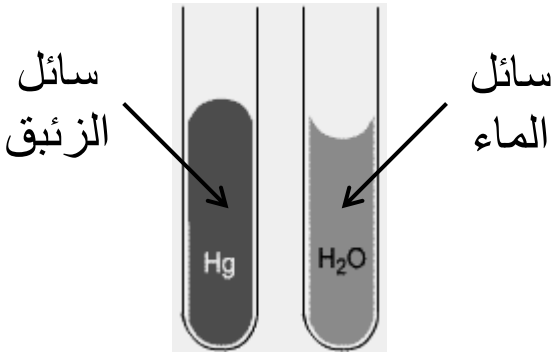


// تسمى (الاواصر) وهي ذات طبيعة كهربائية

بسبب وجود قوة المجال الكهربائي الناتج من حركة الشحنات السالبة (الالكترونات) والشحنات الموجبة (البروتونات)

قوى التماسك والتلاصق

عند النظر الى انبوبتين زجاجيتين واحدة فيها سائل الماء والاخرى فيها سائل الزئبق مملوءتان بارتفاع معين .



نلاحظ : تقعر سطح الماء داخل انبوبة الزجاج

وتحدب سطح الزئبق داخل انبوبة الزجاج

تفسير هذه الظاهرة بأنه يوجد نوعين من القوى (قوى التلاصق وقوى التماسك) وتختلف مقدارها باختلاف المواد)

ما سبب (١) تقعر الماء (٢) تحدب الزئبق في انبوبة الزجاج ؟

(١) لان قوى التلاصق بين جزيئات الماء وجزيئات الزجاج اقوى من قوة التماسك بين جزيئات الماء فيما بينهما

(٢) لان قوة التماسك بين جزيئات الزئبق اقوى من قوة التلاصق بين جزيئات الزئبق وجزيئات الزجاج

نستنتج من هذا

ان **قوى التماسك** : هي قوى تجاذب بين جزيئات المادة الواحدة (الزئبق)

وقوى التلاصق : هي قوى تجاذب بين جزيئات المواد المختلفة (الماء والزجاج)

س// اعطي امثلة تطبيقية على قوة التلاصق في مجال الصناعة ؟

ج// ١- انواع الطلاء (الاصباغ) ٢- المواد الصمغية المختلفة والاشرطة اللاصقة

واجب بيتي

قارن بين قوى التماسك وقوى التلاصق

حالات المـــادة

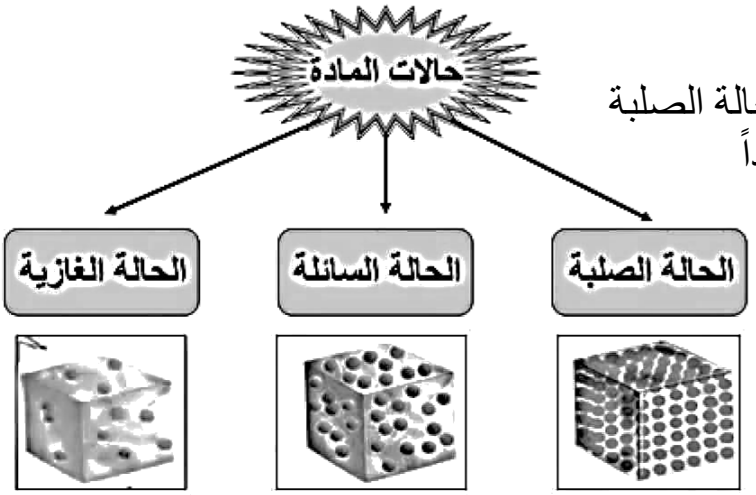
على ماذا تعتمد حالات المادة ؟

// تعتمد على طبيعة الاواصر بين الجزيئات

تعرف المادة **: بانها كل ما يشغل حيزاً في الكون وله كتلة**

عدد حالات المادة تنازلياً حسب قوة الترابط الجزيئية

١- الحالة الصلبة: القوة الجزيئية كبيرة جدا
٢- الحالة السائلة : القوة الجزيئية اقل من الحالة الصلبة
٣- الحالة الغازية : القوة الجزيئية ضعيفة جداً
٤- البلازما: القوة الجزيئية معدومة



حالة البلازما : ما هي ؟

عبارة عن غاز متأين يحتوي على خليط من اعداد متساوية من ايونات موجبة الشحنة والكترونات سالبة الشحنة وهي غير مرتبطة بذرة

ما صفات البلازما ؟ صفاتها مقارنة للحالة الغازية

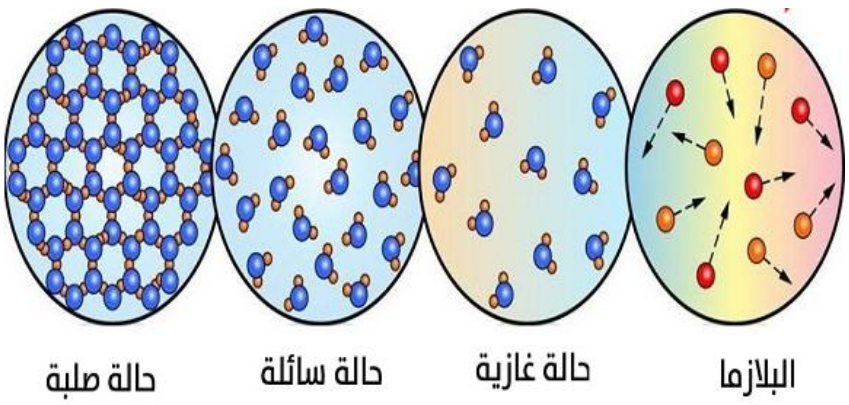
اعطي امثلة على تواجد البلازما (أ) في الطبيعة (ب) في الصناعة

// أ- ١- الشمس والنجوم ٢- البرق ٣- النار ٤- الشفق القطبي

ب- ١- انابيب الانارة المتفلورة (المصابيح الاقتصادية)

٢- اللحام والقطع (شعلة الاوكسجين)

٣- لهب مؤخرة الصاروخ



مقارنة	الحالة الصلبة	الحالة السائلة	الحالة الغازية
الشكل والحجم	لها شكل ثابت وحجم ثابت	لها شكل متغير وحجم ثابت تأخذ شكل الاناء الذي يحتويها	لها شكل متغير وحجم متغير تأخذ شكل الاناء الذي يحتويها
حركة الجزيئات	حركة اهتزازية (مقيدة)	حركة انتقالية بحرية أكبر	انتقال في جميع الاتجاهات بصورة عشوائية وبخطوط مستقيمة
القوى الجزيئية	كبيرة جداً	اقل من الحالة الصلبة	ضعيفة جداً
المسافة بين الجزيئات	المسافة البينية صغيرة جداً	أكبر مما عليه في الحالة الصلبة	كبيرة جداً
ترتيب الجزيئات	أما مرتبة بانتظام مكونة ترتيب بلوري او مرتبة عشوائياً (غير بلورية)	لها خاصية الجريان والانسياب تسمى بالموائع	لها خاصية الجريان والانسياب تسمى بالموائع
قوة التماسك بين الجزيئات	وتكون قوة التماسك كبيرة	قوة التماسك ضعيفة	قوة التماسك معدومة
امثلة	ملح الطعام ،الزجاج ، الثلج	الماء ، الزئبق ، الكحول	الاوكسجين ، النتروجين ، غاز الكلور

الفيزيـــاء

الفصل الثاني

(القياس والوحدات)

اهم ما في هذا الفصل

تعريف علم الفيزياء + كيفية قياس الكمية الفيزيائية

اخطاء القياس + كميات القياس الفيزيائية الاساسية والمشتقة

النظام الدولي للوحدات + الكميات المقدارية والمتجهة

ايجاد محصلة متجهين // على خط واحد + متعامدين

علم الفيزياء : هو احد العلوم الاساسية الذي يصف الظواهر الطبيعية بدلالة القوانين وخواص المادة

كيفية قياس الكمية الفيزيائية؟

// وذلك يجب ان تتوفر اربعة عناصر

١- ما هي الكمية الفيزيائية : (طول ، كتلة ، زمن ، درجة حرارة)

٢- ما هي اداة القياس اللازمة : (شريط قياس ، ميزان ، محرار ، ساعة)

٣- تسجيل رقم او قيمة رياضية : (66 ، $\frac{3}{74}$ ، 0.03 ، $1.5 X10^{-7}$)

٤- وحدة قياس للكمية الفيزيائية : (متر ، أمبير ، غرام ، ثانية)

اخطاء القياس

١- اخطاء ناتجة من الجهاز : كفاءة الجهاز غير جيدة ، عطل في الجهاز

٢- اخطاء شخصية : تعامل الشخص بصورة خاطئة في استعمال المقياس او نقل قيمة القياس خطأ

٣- اخطاء احصائية : كتغير في درجة الحرارة يؤدي الى تغيير في الطول (على سبيل المثال) ولتقليل نسبة الخطأ يجب زيادة عدد القياسات بظروف مختلفة واخذ معدلها

وحدات القياس نوعان

النوع الاول : كميات فيزيائية أساسية وهي سبعة كميات فقط وهي :-

(الطول ، الكتلة ، الزمن ، درجة الحرارة ، التيار الكهربائي ، كمية المادة ، شدة الاضاءة)

النوع الثاني : كميات فيزيائية مشتقة من الكميات الفيزيائية وهي كثيرة وغير محددة العدد

مثلا : (السرعة) مشتقة من وحدة (الطول) مقسومة على وحدة (الزمن)

(الزخم) و(الطاقة) مشتقة من وحدة (الكتلة) مضروبة في وحدة (السرعة) او مربع (السرعة)

اضافة الى امثلة اخرى (القوة ، التعجيل ، القدرة ،العزم ، .... الخ)

النظام الدولي للوحدات SI

هو اتفاق عالمي على استعمال وحدات محددة للكميات الفيزيائية الاساسية

ما اهم ما يتميز به : اهم صفة مميزة كونه نظام عشري

ما هو النظام العشري :

مثلا : النانو=10^{-9} x ،المايكرو=10^{-6} x ،الملي= 10^{-3} x ،الكيلو=10^{3} x ،الميكا =10^{6} x ،الكيكا= 10^{9} x

اي ان $13 \times 10^{-3}A = 13mA$ ، $4x10^{3}\ g = 4Kg$ ، $5x10^{-9}\ s = 5ns$

ملاحظة // انظر جدول (2-5) في الكتاب صفحة 21

وحدات الكميات الفيزيائية الاساسية في النظام الدولي للوحدات SI

الكمية الفيزيائية الاساسية	أسم الوحدة	رمز الوحدة
الطول	متر	m
الكتلة	كيلو غرام	Kg
الزمن	ثانية	S
التيار الكهربائي	أمبير	A
درجة الحرارة	كلفن	K
كمية المادة	مول	mol
شدة الاضاءة	شمعة	cd

الكميات المقدارية والمتجهة

الكميات المقدارية: هي التي يلزم لمعرفتها وتحديدها معرفة مقدارها فقط .

مثل (الكتلة ، الزمن ، الحجم ، الطاقة ،درجة الحرارة، القدرة)

الكميات المتجهة: هي التي يلزم لمعرفتها وتحديدها معرفة كل من مقدارها واتجاهها

مثل (الازاحة ، السرعة ، القوة ، الزخم ، العزم ،التعجيل)

المتجهـــات : ويرمز للمتجه سهم فوق الحرف مثل ($\overrightarrow{F}$, $\overrightarrow{V}$, $\overrightarrow{X}$)

نفرض ان لدينا متجهين احدهما $\overrightarrow{\mathbf{A}}$ والاخر $\overrightarrow{\mathbf{B}}$ ونفرض ان ناتج المحصلة هي $\overrightarrow{R}$

اذا كان $\overrightarrow{A} = \overrightarrow{B}$ هذا يعني ان لهما نفس المقدار ونفس الاتجاه حتى اذا كانوا في مكانين مختلفين (متوازين)

ايجاد محصلة متجهين

١- اذا كان $\overrightarrow{A}$ ، $\overrightarrow{B}$ لهما نفس الاتجاه فان محصلتهما $\overrightarrow{R}$ تحسب

$$\overrightarrow{R} = \overrightarrow{A} + \overrightarrow{B}$$

٢- اذا كان $\overrightarrow{A}$ ، $\overrightarrow{B}$ لهما نفس المقدار ومتعاكسين في الاتجاه فان محصلتهما صفراً

$$\overrightarrow{R} = \overrightarrow{A} - \overrightarrow{B} = 0$$

٣- اذا كان $\overrightarrow{A}$ ، $\overrightarrow{B}$ مختلفين في المقدار ومتعاكسين في الاتجاه فأن محصلتهما تساوي حاصل الطرح بينهما وتكون اتجاه المحصلة باتجاه المتجه ذو القيمة الاكبر .

$$\overrightarrow{R} = \overrightarrow{A} - \overrightarrow{B}$$

٤- اذا كان اتجاه $\overrightarrow{A}$ عمودي على اتجاه $\overrightarrow{B}$ فان المحصلة $\overrightarrow{R}$ تحسب حسب نظرية فيثاغورس

$$R^2 = A^2 + B^2$$

$$R = \sqrt{A^2 + B^2}$$

امثلة محلولة

مثال (١) : سار جسم مسافة (6m) باتجاه الشمال N ثم غير اتجاهه وقطع (8m) باتجاه الشرق E . ما هي الازاحة المحصلة للجسم وفي اي اتجاه . وضح اجابتك مع رسم الاحداثيات حسب مقياس رسم معين.

الحل: نفرض مقياس الرسم بان كل 1cm = 2m على الورقة

اذن $\overrightarrow{A}$=6m $\Longleftarrow$ $\overrightarrow{A}$=2cm على الورقة وان $\overrightarrow{B}$=8m $\Longleftarrow$ $\overrightarrow{B}$=4cm على الورقة

$$R^2 = A^2 + B^2$$

$$R = \sqrt{A^2 + B^2}$$

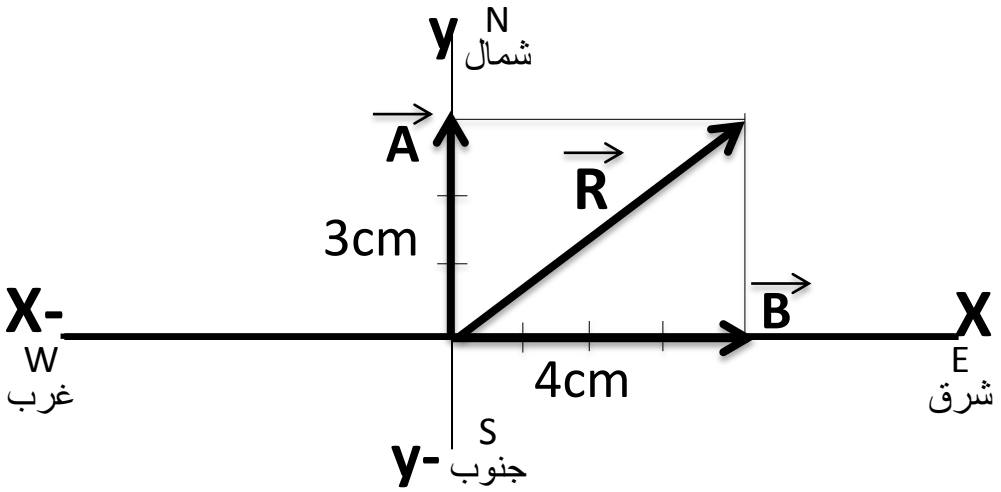
$$R = \sqrt{(6)^2 + (8)^2}$$

$$R = \sqrt{36 + 64}$$

$$R = \sqrt{100}$$

$$R = 10 \text{ m NE}$$

شمال شرقي



مثال (٢) : سار جسم (24m) شرقاً ثم غير مساره (18m) غربا . ما هي الازاحة المحصلة وفي اي اتجاه . وضح اجابتك مع رسم الاحداثيات حسب مقياس رسم معين.

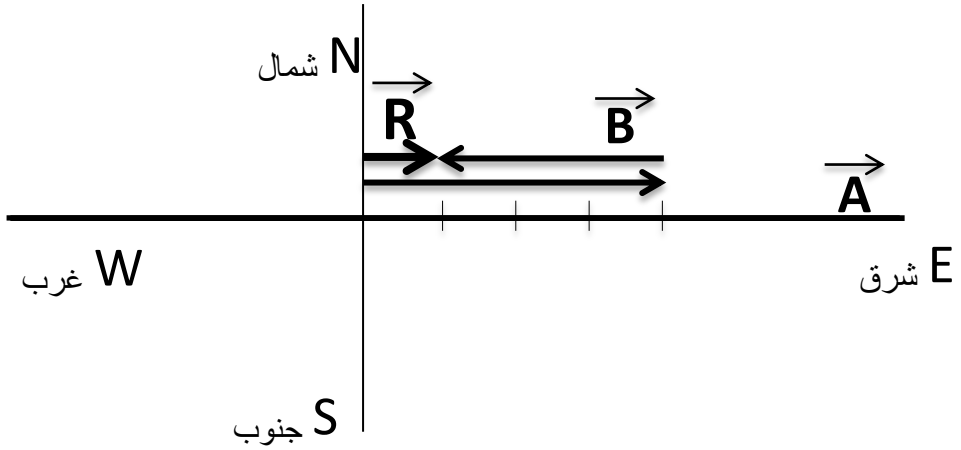
الحل: نفرض مقياس الرسم بان كل 1cm = 6m على الورقة

اذن $\overrightarrow{A}$=24m $\Longleftarrow$ $\overrightarrow{A}$=4cm على الورقة وان $\overrightarrow{B}$=18m $\Longleftarrow$ $\overrightarrow{B}$=3cm على الورقة

$$\overrightarrow{R} = \overrightarrow{A} - \overrightarrow{B}$$

$$\overrightarrow{R} = 24 - 18 = 6 \text{ m}$$

E باتجاه الشرق



الفيزيـــاء

الفصل الثالث
الحركة الخطية

اهم ما في هذا الفصل
الحركة // السرعة + التعجيل
قوانين الحركة الخطية في التعجيل الثابت
تعجيل الجاذبية والسقوط الحر
الدفع والزخم

الحركة : هي التغير المستمر لموضع الجسم ، وتكون اما (خطية) اي على خط مستقيم وتسمى منتظمة أو (غير خطية) اي غير منتظمة

السرعة : هي المعدل الزمني للإزاحة المقطوعة
وحداتها m/s متر /ثانية او km/h كيلو متر / ساعة

السرعة الثابتة = $\frac{\text{الازاحة}}{\text{الزمن}}$ $V = \frac{x}{t}$

اذا كانت السرعة متغيرة نأخذ معدل السرعة في بداية الحركة ونهاية الحركة اي ان

$\Delta\vec{x} = \vec{x}_2 - \vec{x}_1$ وهي كمية اتجاهية

معدل السرعة = $\frac{\text{التغير بالإزاحة}}{\text{التغير بالزمن}}$

$$\Delta\vec{V}_{av} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \quad ---(1)$$

التعجيل : هو المعدل الزمني لتغير السرعة ويرمز له (a) للحركة الخطية

عندما تكون السرعة ثابتة مع الزمن (لها نفس القيمة طول المسافة المقطوعة) لا يمتلك الجسم المتحرك تعجيل (اي ان التعجيل يساوي صفراً) وعندما تكون السرعة متغيرة مع الزمن فان الجسم يملك تعجيل

وحدات التعجيل: متر/ (ثانية)^2 m/s^2

$$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{V}}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} \quad ---(2)$$

ماذا نقصد بالتعجيل الثابت والتعجيل الغير ثابت ؟

// عندما تتغير سرعة جسم بصورة منتظمة فان الجسم يمتلك تعجيل ثابت واذا كان تغير السرعة غير منتظم فأن الجسم يمتلك تعجيل غير منتظم

ما هو التعجيل التباطئي؟

// عندما تتناقص سرعة الجسم بانتظام فان التعجيل يكون تباطئي وتكون قيمته سالبة (a-)

قوانين الحركة الخطية في التعجيل الثابت

ملاحظة مهمة جداً //// اذا كانت بداية الحركة من السكون فأن ($t_1=0$, $x_1=0$,$V_1= 0$) اما اذا كانت بداية الحركة ليس من السكون فأن ($t_1=0$, $x_1=0$,$V_1=V_0$) اي السرعة الابتدائية لها قيمة $V_0 \neq 0$

نفرض ان الجسم انطلق من بداية الحركة ، من المعادلة رقم (١): ($t_2= t$, $t_1=0$; $x_2= x$, $x_1=0$)

ومن المعادلة رقم (٢): ($V_1=V_0$ ، $V_2=V$)

ومن التعويض القيم اعلاه في المعادلة (١) و(٢) واشتقاقهما نحصل على المعادلات التالية :-

قوانين الحركة الخطية في التعجيل الثابت

$$V = V_0 + a \cdot t \quad \text{----(3)}$$

$$V^2 = V_0^2 + 2\,a.x \quad \text{----- (4)}$$

$$x = V_0 t + \frac{1}{2} a.t^2 \quad \text{----- (5)}$$

مثال (١) : **جسم تحرك من السكون بتعجيل** ($10\ m/s^2$) **اوجد سرعة وازاحة الجسم بعد مرور** ($4\ s$) .

الحل : المعطيات : $a=10\ m/s^2$ ، $t=4\ s$ ، $V=?$ ، $V_0=0$ ، $x=?$

نستخدم المعادلة رقم (٣) لإيجاد سرعة الجسم **V**

نعوض المعطيات في المعادلة (٣) ونقوم بالاختصارات

$$V = V_0 + a \cdot t$$

$$V = 0 + 10\ \frac{m}{s^2} \times 4\ s = 10\ \frac{m}{s} \times 4$$

$$V = 40\ \frac{m}{s}$$

نستخدم المعادلة رقم (٥) لإيجاد ازاحة الجسم **X**

نعوض المعطيات والسرعة في المعادلة (٥) ونقوم بالاختصارات

$$X = V_0 t + \frac{1}{2} a.t^2$$

$$X = 0 + \frac{1}{2} \times 10\ \frac{m}{s^2} . (4\ s)^2$$

$$X = \frac{1}{2} \times 10\ \frac{m}{s^2} \times 16\ s^2 = 80\ m$$

مثال (٢) : **حافلة تتحرك بسرعة** ($30\ m/s$) **تبدأ بالتباطؤ بمعدل** ($3\ m/s^2$) **أحسب المسافة التي تتحركها الحافلة قبل التوقف** .

الحل : **المعطيات** $a=-3\ m/s^2$ ، $V_0= 30\ m/s$ ، $V=0$, $x=?$, $t=?$

نستخدم المعادلة (٤) نعوض المعطيات في المعادلة

$$V^2 = V_0^2 + 2\,a.x$$

$$(0)^2 = (30\ \frac{m}{s})^2 + 2.(-3\ \frac{m}{s^2}).x$$

$$0 = 900\ \frac{m^2}{s^2} - 6\ \frac{m}{s^2} x$$

نحذف m،s^2 من الطرفين وننقل الحد السالب الى الطرف الايسر للمعادلة

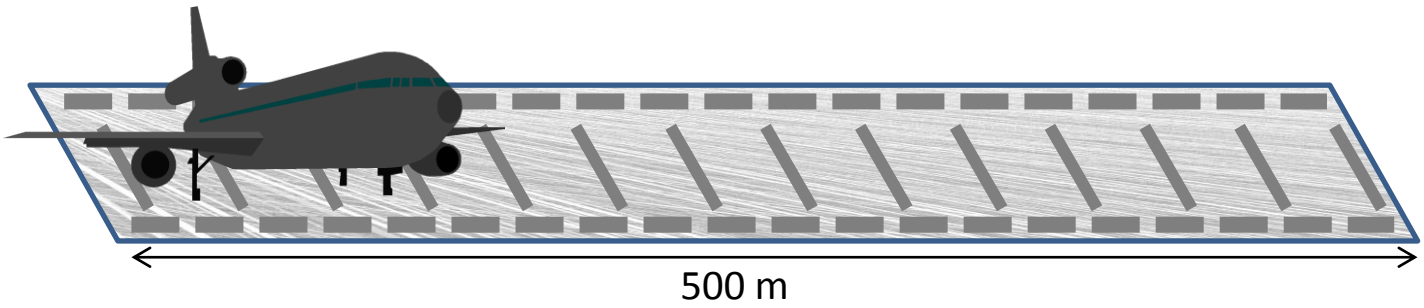
$$6\ \frac{m}{s^2} x = 900\ \frac{m^2}{s^2} \Longrightarrow 6\,x = 900\ m \Longrightarrow x = \frac{900}{6}\ m$$

$$x = 150\ m$$

مثال (٣) : طائرة يراد لها الانطلاق في الجو من مدرج طوله (500 m)

(١)ـ ما مقدار تعجيلها اذا استغرقت (20 s) (٢)ـ ما مقدار السرعة النهائية

الحل: المعطيات : $X=500\ m$ ، $t=20s$ ، $V=?$ ، $V_0=0$ ، $a=?$



١ـ نستخدم المعادلة رقم (٥) لإيجاد سرعة التعجيل **a**

$$x = V_0 t + \frac{1}{2} a.t^2$$

$$500m = 0 + \frac{1}{2} a\ (20\ s)^2$$

$$500\ m = \frac{1}{2} a.\ 400\ s^2$$

$$a = \frac{500\ m}{200\ s^2} = \frac{5}{2}\ \frac{m}{s^2} = 2.5\ \frac{m}{s^2}$$

٢ـ نستخدم المعادلة رقم (٣) لإيجاد السرعة النهائية **V**

$$V = V_0 + a\ .\ t$$

$$V = 0 + 2.5\ \frac{m}{s^2}\ 20\ s$$

$$V = 50\ \frac{m}{s}$$

تعجيل الجاذبية والسقوط الحر

نظرية جاليلو :ـ ان جميع الاجسام الساقطة قرب سطح الارض تملك تعجيل مقداره ($9.8\ m/s^2$) و يسمى التعجيل الارضي .

- **في السقوط الحر يرمز للتعجيل (g) بدل (a) ولارتفاع (h) بدل (x)**
- **بما ان الاجسام ساقطة باتجاه الاسفل فان الكميات المتجهة لقوانين الحركة (g , v , h) تكون بالإشارة السالبة وأن $v_o=0$ دائماً عند بداية السقوط.**

بعد تعويض ($v_o=0$, g , v , h) في المعادلات{ (5) , (4) , (3) } نحصل على قوانين الحركة في السقوط الحر.

$$V = g\ .\ t \quad \text{----(6)}$$

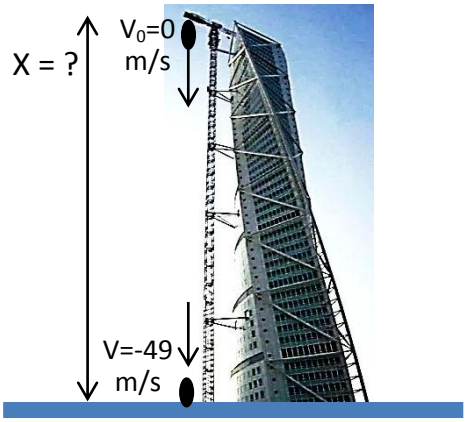
$$V^2 = 2\ g.h \quad \text{----- (7)}$$

$$h = \frac{1}{2} g.t^2 \quad \text{----- (8)}$$

قوانين الحركة في السقوط الحر

مثال (٤) : سقط جسم من اعلى سطح برج وعند اصطدامه بالأرض كانت سرعته (49m/s) احسب

(١) زمن السقوط (٢) ارتفاع البناية.



الحل :

المعطيات :

$t=?\ ,\ h=?\ ،\ v=-49\ m/s\ ،\ g=-9.8\ m/s^2$

المطلوب الاول : الزمن (t) نعوض بالمعادلة (٦)

$$V = g.\ t$$

$$t = \frac{v}{g} = \frac{-49\ m/s}{-9.8\ m/s^2} = \frac{-49}{-9.8\ 1/s} = 5\ s \Longrightarrow t = 5\ s$$

المطلوب الثاني :الارتفاع (h) ، نعوض بالمعادلة (٨)

$$h = \frac{1}{2}\ g.t^2$$

$$h = \frac{1}{2}\left(-9.8\ \frac{m}{s^2}\right)(5\ s)^2 = -4.9\ \frac{m}{s^2} \times 25\ s^2 = 4.9 \times 25\ m = -122.5\ m$$

$$h = -122.5\ m$$

الدفـــع والزخـــم

الدفع : هو حاصل ضرب القوة في زمن تأثيرها على الجسم وهو كمية اتجاهية ، اتجاهه باتجاه القوة.

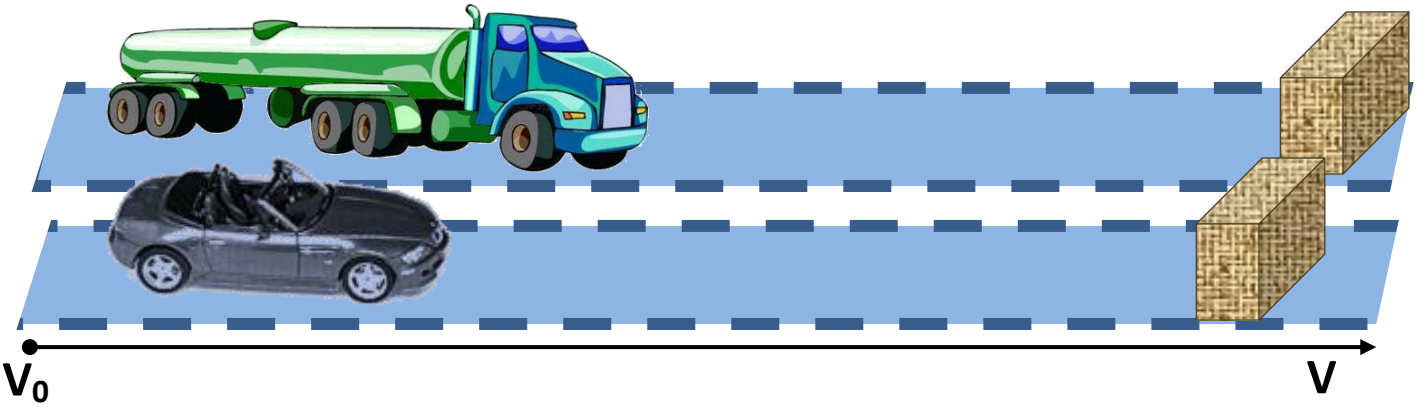
الدفع = F.t حيث ان t هو الزمن وان F هي القوة ووحداتها نيوتن (N) حيث تكافئ $kg\ .m\ /\ s^2$

الزخم الخطي : هو كمية الحركة التي يمتلكها الجسم ويرمز له بالرمز (P)

ويحسب من حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته P = M.V حيث ان M كتلة الجسم و V سرعته

وقد اثبت العلماء ان الدفع = التغير بالزخم $\Delta P = F\ .\ t$

$$MV - MV_o = F\ t \quad \text{-----} \quad (9)$$



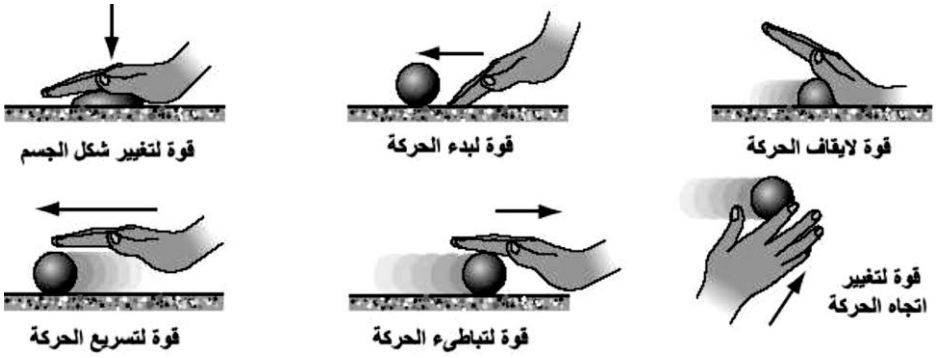
اذا كانت اقل قوة لتحطيم جدار بواسطة سيارة صغيرة(مثلاً) وجب زيادة سرعتها الى (110 km/h) عند الجدار وهذا ما يعادل سرعة (11 km/h) لشاحنة كتلتها عشرة اضعاف كتلة السيارة لتصطدم بنفس القوة

الفصل الرابع
القـــوى

اهم ما في هذا الفصل

القوى // محصلة القوى + تحليل القوى المائلة
عزم القوة
قانون نيوتن الاول // القصور الذاتي + قوى الاحتكاك + شروط الاتزان
قانون نيوتن الثاني + قانون نيوتن الثالث

القوة :- هي مؤثر يؤثر على جسم يؤدي الى تغيير حالته الحركية او شكله او حجمه



وهي على نوعان

١- مؤثر مباشر (قوة التماس) مثل (السَّحب ، المرونة ، الشد ، الدفع)

٢- مؤثر غير مباشر (قوة المجال) مثل (التجاذب بين الاجسام ، التجاذب بين الشحنات الكهربائية ، المجال المغناطيسي ، الربط النووي)

وحدات القوة هي النيوتن ويرمز له بالرمز (N) وتكافئ $kg.m/s^2$

تحسب قوة وزن الجسم بحاصل ضرب الكتلة في التعجيل الارضي اي ان $F_g=M.g$

g : التعجيل الارضي = $9.8\ m/s^2$ M (الكتلة) وحداتها الكيلو غرام kg

محصلة القوى المؤثرة

١- اذا كانت القوى على خط مستقيم وعلى نفس المحور الديكارتي (X او Y) فإنها تجمع جمعاً اتجاهيا اي ان القوى باتجاه اليمين من نقطة الاصل للمحول (+ X) تكون موجبة واذا كانت على يسار نقطة الاصل (-X) تكون سالبة .

وكذلك اذا كانت القوى على محور (+Y) الى الاعلى موجب والى الاسفل سالب (-Y)

$F_{xnet} = F_1 + F_2 + F_3$

$F_{ynet} = F_1 + F_2 + F_3$

٢- اذا اثرت قوتان متعامدتان على جسم فان محصلة القوة تحسب من نظرية فيتاغورس

$$F_{net} = \sqrt{F^2_X + F^2_Y}$$

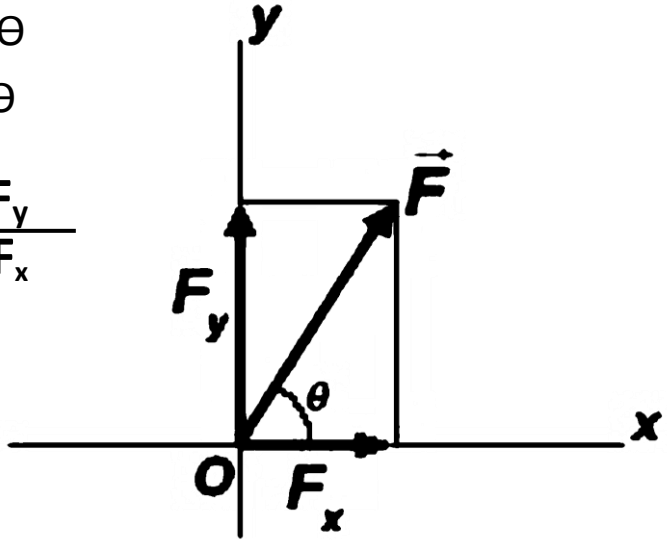
تحليل القوى المائلة :

اذا اثرت قوة (F) مائلة بزاوية (Θ) معينة مع محور X فأن القوة تتحلل الى مركبتين واحدة بموازاة المحور X وتسمى (F_X) والاخرة عمودية على المحور X وتسمى(F_Y)وتحسب كالاتي :

$$F_X = F \cos\Theta$$

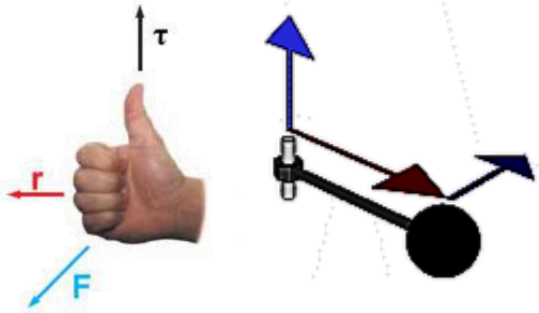
$$F_Y = F \sin\Theta$$

$$\tan\Theta = \frac{F_y}{F_x}$$



ويمكن حساب الزاوية Θ اذا عرفنا قيمة كل من F_X ، F_Y بالعلاقة التالية

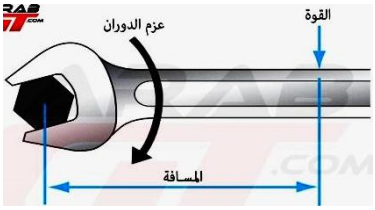
عزم القوة :



هو قابلية القوة على تدوير الجسم حول محور معين.
ويساوي حاصل ضرب القوة في طول ذراع القوة
ويرمز له بالرمز ($\vec{\tau}$) وهو كمية اتجاهية ويحدد اتجاهه حسب قاعدة كف اليد اليمنى حيث ان (r) هو طول ذراع القوة (F) ويحسب من العلاقة التالية:

$$\vec{\tau} = \vec{r} \cdot \vec{F}$$

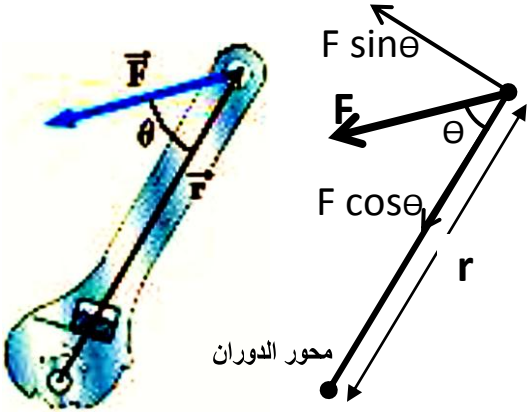
اذا كان الجسم يدور باتجاه عكس عقرب الساعة فان قيمة العزم ($\vec{\tau}^{+}$) موجبة وترسم باتجاه الاعلى



واذا كان يدور باتجاه عقرب الساعة فأنه قيمته سالبة($\vec{\tau}^{-}$) ويرسم باتجاه الاسفل

اذا كانت القوى F مائلة فيؤخذ المركبة العمودية للقوة فقط ($F \sin\Theta$)
لان القوة الموازية تمر في مركز الدوران ولا يحصل عزم ($\tau=0$)
ويقاس العزم بوحدات (نيوتن . متر) N.m

مثال(٤) : مفك صامولات (صبانة) طوله 20cm سلط قوة مقدارها 400N لفك الصامولة وبزاوية 30^o بين القوة وطول المفك ، احسب العزم المؤثر



الحل: بما ان القوة مائلة اذن نأخذ المركبة العمودية فقط

$$\vec{F} = F \sin\Theta = 400 \sin(30^o) = 400 \times 0.5 = 200N$$

نحول وحدات cm الى m

$$20\ cm = 0.2\ m$$

$$\vec{\tau} = \vec{r} \cdot \vec{F} = 0.2m \cdot 200\ N = 40\ Nm$$

قانون نيوتن الاول

اذا كانت محصلة القوى المؤثرة على جسم تساوي صفراً فان الجسم الساكن يبقى ساكناً والجسم المتحرك يبقى متحركاً بخط مستقيم وبسرعة ثابتة ما لم تؤثر عليه قوى خارجية تغير من حالته.

من مبادئ قانون نيوتن الاول

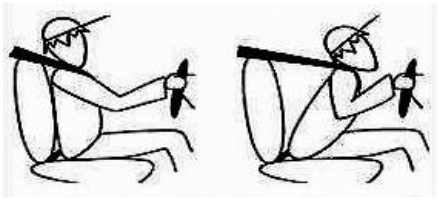


$$\sum F = 0$$

١- القصور الذاتي والكتلة

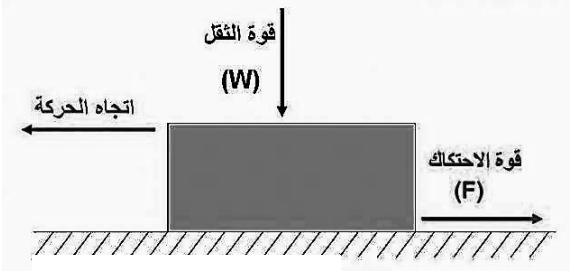
هو ميل الجسم لمقاومة اي تغير في حركته المنتظمة او سكونه.

تزداد مقاومة الجسم لتغير حالته كلما زادت كتلته



٢- قوى الاحتكاك

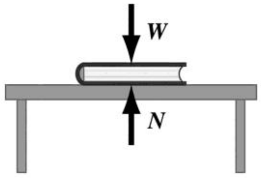
قوة الاحتكاك :- هي قوة معرقلة لحركة الجسم ومعاكسة لها بالاتجاه تؤثر بين الجسمين المحتكين وبموازاتهما، ويرمز لها بالرمز F_F



هناك نوعان من الاحتكاك

١- احتكاك حركي (في حالة الحركة) ويرمز له F_k

٢- احتكاك سكوني (في حالة السكون) ويرمز له F_s



الاحتكاك السكوني :- هو اقل قوة تظهر لحظة شروع الجسم بالحركة

وهو اكبر من الاحتكاك الحركي ($F_s > F_k$)

معامل الاحتكاك :- هو احد خصائص السطوح وهو النسبة بين القوة المعادلة لقوة الاحتكاك الى القوة العمودية

$$\text{معامل الاحتكاك} = \frac{\text{قوة الاحتكاك}}{\text{القوة العمودية}}$$

حيث ان القوة العمودية هي وزن الجسم $F_N = M.g$

$$\mu = \frac{F_F}{F_N} \quad , \quad \mu_k = \frac{F_k}{F_N} \quad , \quad \mu_s = \frac{F_{s(max)}}{F_N}$$

مثال (٥) : شاحنة كتلتها (1640 Kg) تسير على شارع خرساني رطب توقفت اطاراتها المطاطية الاربعة عن الحركة ، احسب مقدار قوة الاحتكاك عندما تنزلق بسرعة ثابتة على الشارع ($\mu_k = 0.5$)

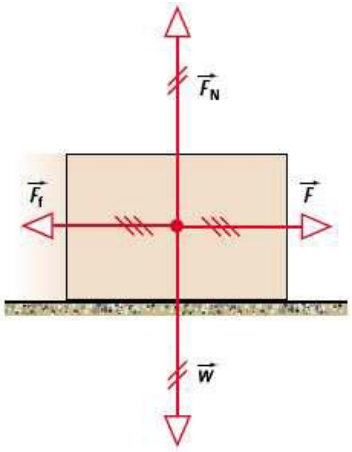
$F_k = \mu_k F_N$

$F_N = M \times g = 1640 \times 9.8 = 1.61 \times 10^4$ N

$F_k = \mu_k F_N$

$F_F = 0.5 \times 1.61 \times 10^4$ N $= 8 \times 10^3$ N

٣- شروط الاتزان



الشرط الاول : لكي يبقى الجسم في حالة الاتزان يجب ان يكون المجموع الاتجاهي للقوى المؤثرة عليه يساوي صفراً . $\Sigma F=0$

اي ان مجموع مركبات القوى باتجاه المحور X تساوي صفر $\Sigma F_X=0$

و ان مجموع مركبات القوى باتجاه المحور Y تساوي صفر $\Sigma F_Y=0$

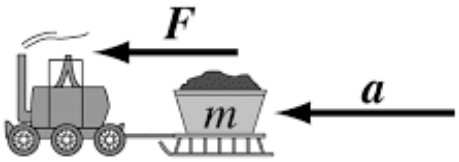
الشرط الثاني : لكي يبقى الجسم في حالة الاتزان فان المجموع الجبري للعزوم يساوي صفرا.

اي ان مجموع العزوم باتجاه عكس عقرب الساعة تساوي مجموع العزوم باتجاه عقرب الساعة

$$\Sigma \tau = 0$$

$$\Sigma \tau^{-} + \Sigma \tau^{+} = 0$$

قانون نيوتن الثاني :



اذا كان المجموع الاتجاهي للقوى المؤثرة على جسم لا يساوي صفراً فأن الجسم سيتحرك بتعجيل.

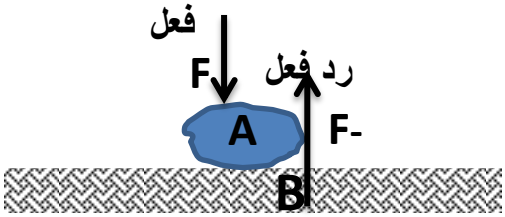
$\Sigma F = M \cdot a$ $\quad F \alpha a$ # اتجاه القوة يكون باتجاه التعجيل والتناسب بينهما طردي

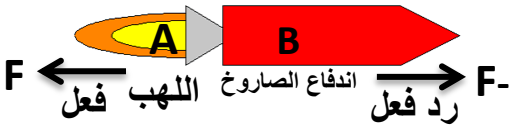
قانون نيوتن الثالث : (الفعل ورد الفعل)

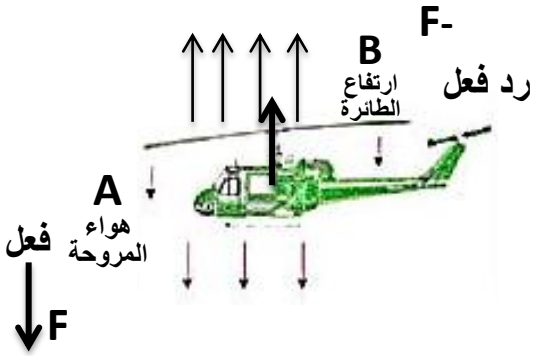
لكل قوة فعل قوة رد فعل تساويها بالمقدار وتعاكسها بالاتجاه وتقع معها على خط تأثير واحد.

اي ان اذا اثرت قوة F للجسم A على الجسم B فان الجسم B سيؤثر على الجسم A بقوة (-F)

مثال على ذلك : اذا القي حجراً على الارض فان قوة ارتطام الحجر الى الاسفل (فعل) تقابلها قوة دفع الارض للحجر الى الاعلى (رد فعل)







الفصل الخامس

(الشغل و الطاقة و القدرة)

اهم ما في هذا الفصل

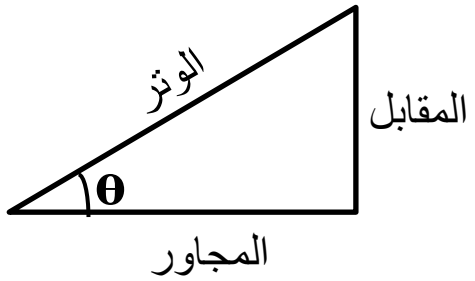
الشغل = القوة × الازاحة

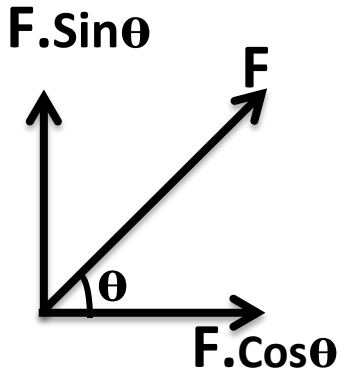
الطاقة الحركية = نصف الكتلة × مربع السرعة

القدرة = التغير بالشغل / التغير بالزمن او القدرة = القوة × السرعة

الالات البسيطة + كفاءة الالة

تحليل القوة المائلة





$Cos0^o = 1$, $Cos180^o = -1$, $Cos60^o = 0.5$, $Cos90^o = 0$

الشغل : وهو ينتج عند تأثير قوة في جسم ما فتزيحه ازاحة معينة

وحدات الشغل : هي(الجول) وتكافئ (نيوتن × متر)

الجول: هو الشغل الذي تنتجه قوة مقدارها واحد نيوتن لازاحة جسم مسافة واحد متر

1 Joule = N.m

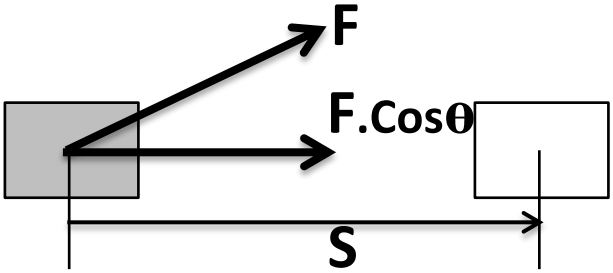
الشغل = القوة × الازاحة	**W=F x S**

اذا كانت القوة هي (F) والازاحة هي (S) فأن الشغل هو (W)

حيث ان القوة المؤثرة على الجسم (F) تأخذ فقط في اتجاه الحركة اي اتجاه الازاحة (S)

اي ان عندما تكون القوة مائلة والحركة افقية تأخذ المركبة الافقية للقوة وهي (**Cosθ**)

W=F. Cosθ x S



في حالة كانت القوة عكس اتجاه الازاحة ($\theta = 180^o$) فان القوة تعمل على ابطاء حركة الجسم فيكون الشغل (W) سالب الاشارة مثل قوة الاحتكاك اي ان القانون يصبح

$$W = F.\cos 180^o \times S = -(F \cdot S)$$

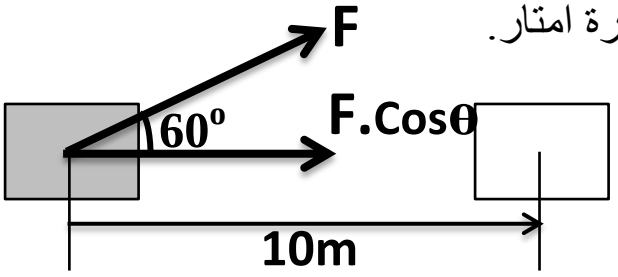
في حالة كانت القوة عمودية على متجه الازاحة فأن الجسم لا ينجز عليه شغل اي ان

$$W = F.\cos 90^o \times S = (F \times 0 \times S) = 0$$

مثال(١) :

سحب جسم على الارض بقوة (40N) باتجاه (60^o) مع الافق احسب الشغل المنجز لازاحة الجسم عشرة امتار.

الحل:



$W = F.\cos\theta \times S$

$W = 40\ N \times \cos 60^o \times 10\ m$

$W = 40 \times 0.5 \times 10\ N.m$

$W = 200\ N.m = 200\ Joule$

ملاحظة : اذا رفع جسم راسيا (عموديا) فان الجسم يكسب شغل مقداره يساوي وزن الجسم مضروب في الازاحة الشاقولية (h) اي { W=m.g x h } اما اذا خفض الجسم الى الاسفل فان الشغل يكون سالب الاشارة اي ان الشغل مبذول عليه وليس له { W=-m.g x h }

الطـاقـة

الطاقة نوعان: ١- طاقة حركية ٢- طاقة كامنة

الطاقة الكامنة نوعان: ١- طاقة كامنة تثاقلية (وزن الجسم) ٢- طاقة كامنة مرنة (انضغاط النابض)

الطاقة الحركية

خاصية من خصائص الجسم مقدارها يعتمد على كتلة الجسم وانطلاقه وهي كمية عددية لا تعتمد على الاتجاه.

اذا كان (V) هي السرعة و (M) هي الكتلة فان الطاقة الحركية (K.E) ووحداتها هي وحدات الشغل (الجول)

$$K.E = \frac{1}{2} M.V^2$$

 # في حالة اهمال القوة الناتجة من الاحتكاك فأن الشغل المنجز يساوي الطاقة الحركية اي ان :

$$W = K.E$$

$$F\cos\theta \cdot S = \frac{1}{2} M.V^2$$

مثال (٢) :

اثرت قوة مقدارها (1.5 N) على عربة كتلتها (2 kg) فتحركت باتجاه القوة ، احسب سرعة العربة بعد قطعها مسافة (6m) مع اهمال قوة الاحتكاك؟

الحل : المعطيات $V=?$ $F=1.5\ N$ $M=2\ kg$ $S=6m$

$$W = K.E$$

$$F\cos\theta \cdot S = \frac{1}{2} M.V^2$$

$$1.5\ N \times 1 \times 6m = \frac{1}{2} \times 2\ kg \times V^2$$

$$9\ N.m = kg.V^2$$

$$V^2 = 9\ \frac{N.m}{kg} = 9\ \frac{Kg.\frac{m}{s^2}.m}{kg} = 9\ \frac{m^2}{s^2}$$

$$V^2 = \sqrt{9\ \frac{m^2}{s^2}} \Longrightarrow V = 3\ \frac{m}{s}$$

القـــــــدرة

هي المعدل الزمني لتغير الشغل

اذا كانت القدرة ترمز بالرمز P فان قانونها

$$P = \frac{\Delta W}{\Delta t}$$

حيث ان التغير في الزمن(Δt) وان التغير في الشغل(ΔW)

$$P = V \cdot F = V \times F \cos\theta$$

وتقاس القدرة بوحدات Watt وهي كمية عددية 1 Watt = 1 Joule/s

<u>وتعرف وحدة الواط (Watt):</u>

القدرة الناشئة عن انجاز شغل مقداره جول واحد خلال ثانية واحدة.

القدرة الحصانية (hp) : 1 hp = 746 Watt اي ان hp $1\ watt = \frac{1}{746}$

اذن للتحويل من الواط الى القدرة الحصانية نقسم على ٧٤٦ اما تحويل القدرة الحصانية الى الواط نضرب بـ ٧٤٦

مثال (٣) :

تمكن لاعب رفع الاثقال (رباع) من رفع كتلة مقدارها (112.5 kg) وبزمن (2.2 S) لمسافة عمودية (2m) احسب القدرة المبذولة لرفع الاثقال.

المعطيات: $M=112.5\ kg$ $S=2m$ $\Delta t=2.2s$ $F=mg$

$$F = 112.5\ kg \times 9.8\ m/s^2 = 1.1 \times 10^3\ N$$

$$W = F \times S = 1.1 \times 10^3\ N \times 2m = 2.2 \times 10^3\ Joule$$

$$P = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{2.2 \times 10^3\ Joule}{2.2\ s} = 10^3\ Watt = 1\ K\ watt$$

مثال (٤) :

محرك كهربائي يستطيع رفع صندوق كتلته (200 kg) بسرعة ثابتة مقدارها (3 cm/s) احسب قدرة المحرك الحصانية.

المعطيات : M= 200 kg V= 3 cm/s = 0.03 m/s F= mg

F= 200 x 9.8 = 1960 N

P = F . V = 1960 x 0.03 = 58.8 Watt

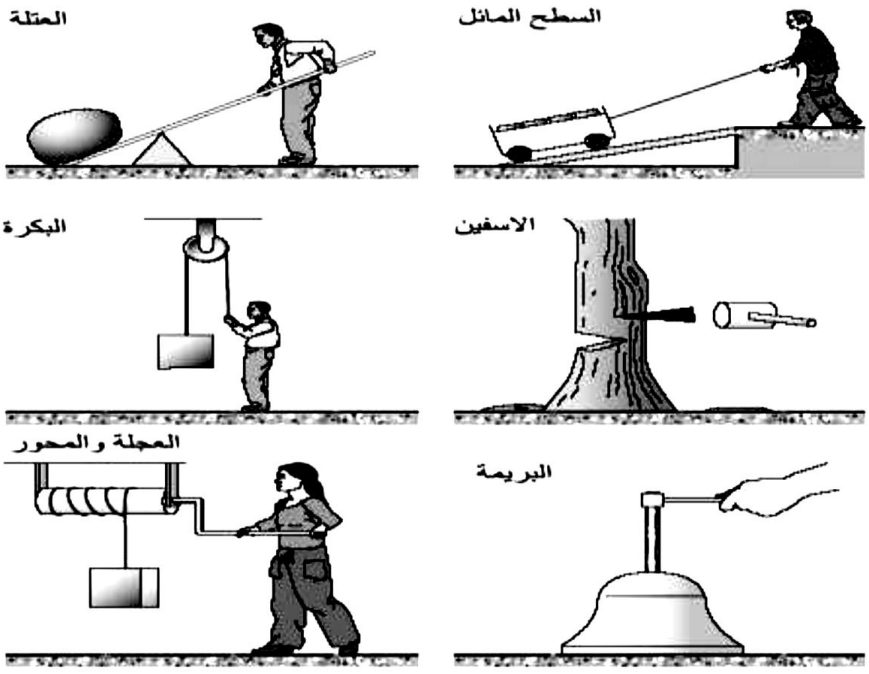
P (بوحدات القدرة الحصانية) $= \frac{58.8}{746}$ = 0.0788 hp

□الآلات البسيطة

الآلات هي اجهزة تستخدم لمساعدتنا في انجاز الشغل وقد تكون من جزء واحد او عدة اجزاء او عدة الات مجتمعة واجزائها الرئيسة هي ستة الات وهي

١- العتلة ٢- البكرة ٣- العجلة والمحور ٤- السطح المائل ٥- البريمة ٦- الاسفين

كما في الشكل (5-10)



الانواع الستة للآلات البسيطة

وحسب نوعية الالة يمكن الاستفادة منها للأغراض التالية:

تحويل الطاقة : المولد الكهربائي ، المحرك الكهربائي

نقل الطاقة: العجلات المسننة ، القايش ، الزنجيل

مضاعفة القوة : مجموعة من البكرات والسلاسل مثل الرافعة

مضاعفة السرعة : اي تحويل القوة الى سرعة مثل الضغط على دواسة القدم للدراجة الهوائية لتدوير العجلة الخلفية

□كفاءة الالة

هي المقياس لدرجة تحويل الشغل الداخل (in) الى الشغل الخارج (out) ، او الطاقة الداخلة الى الطاقة الخارجة او القدرة الداخلة الى القدرة الخارجة

$$E_{ff} = \frac{W_{out}}{W_{in}} \times 100\% \quad \text{أو} \quad E_{ff} = \frac{E_{out}}{E_{in}} \times 100\% \quad \text{أو} \quad E_{ff} = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

ملاحظة مهمة : يكون الشغل الخارج من الالة دائماً اقل من الشغل الداخل اليها ، ولا توجد الة كفاءتها ١٠٠% ، وسبب الخسارة في الطاقة ناتج من ان هنالك ضياع في الطاقة يتحول الى ارتفاع في حرارة الالة وسببه غالباً الاحتكاك ولتقليل نسبة الخسارة في الطاقة يجب تزيت مفاصل الالة لتقليل الاحتكاك وكذلك تبريد الالة لزيادة كفاءتها.

<u>مثال (٥) :</u>

بذل شغل مقداره (980J) في منصة متحركة لرفع صندوق كتلته (20 kg) لارتفاع (3m) ، احب كفاءة المنصة؟

الشغل الداخل $W_{in} = 980\ J$

الشغل الخارج $W_{out} = F \times S = M \cdot g \cdot h$

$= 20 \times 9.8 \times 3 = 588\ J$

$$E_{ff} = \frac{W_{out}}{W_{in}} \times 100\% = \frac{588}{980} \times 100\% = 60\ \%$$

الفصل السادس

(الحرارة ودرجة الحرارة)

اهم ما في هذا الفصل

مقاييس درجة الحرارة + انظمة تدريج درجة الحرارة / السيليزي + المطلق + الفهرنهايتي
كمية الحرارة / السعة الحرارية النوعية
الاتزان الحراري / كمي الحرارة المكتسبة = كمية الحرارة المفقودة



درجة الحرارة: عدد او رقم يشير الى شدة سخونة الجسم بالنسبة الى مقياس معين.

مقاييس درجة الحرارة:

١- الثرموميتر (المحرار). مميزاته

١- ابسط اجهزة قياس درجة الحرارة
٢- ذو حساسية عالية
٣- الدقة في القياس
٤- يعطي نفس النتيجة عند اعادة القياس

٢- المزدوج الحراري شكل (6-2) : يستعمل في مجالات البحث والمختبرات

٣- محرار المقاومة (6-3): يستعمل داخل اجهزة التدفئة والتبريد كقاطع دائرة

٤- البارومتر البصري : يستخدم للاماكن ذات الحرارة العالية جدا التي يصعب الوصول اليها

انظمة تدريج درجة الحرارة

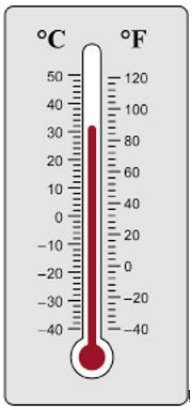
١- النظام المئوي (السيليزي)

يبدأ من 0 نقطة تجمد الماء وينتهي الى 100 نقطة غليان الماء وما بينهما مقسم الى 100 قسم لكل تدريجة درجة حرارية واحدة

٢- النظام المطلق (كلفن):

ويبدأ من درجة الصفر المطلق وصاعداً (درجة الصفر المطلق تعادل (273-) درجة سيليزية)

ويستخدم النظام المطلق في الاستعمالات العلمية



٣- النظام الفهرنهايتي:

درجة حرارة انجماد الماء $32^{o}F$ ودرجة غليان الماء $212^{o}F$

التحويل بين انظمة درجات الحرارة الثلاث :

المطلق T_k ، المئوي (السيليزي) T_c، الفهرنهايتي T_f

١- للتحويل من النظام المئوي(السيليزي) الى النظام المطلق(كلفن) $T_k = T_c + 273$ ---1

٢- للتحويل من النظام المطلق الى النظام المئوي (السيليزي) $T_c = T_k - 273$ ---2

٣- للتحويل من النظام الفهرنهايتي الى النظام المئوي $T_c = \frac{5}{9}(T_f - 32)$ ---3

٤- للتحويل من النظام المئوي الى النظام الفهرنهايتي $T_f = \frac{9}{5}T_c + 32$ --- 4

مثال (١) : درجة حرارة ماء الحنفية في يوم بارد (50^o F) ، كم تكون درجة حرارة الماء بالدرجات المئوية ؟

الحل $T_c = \frac{5}{9}(T_f - 32) = \frac{5}{9}(50 - 32) = \frac{5}{\cancel{9}}(\cancel{18}^{2}) = 10^o$ c

مثال (٢) : واجب : درجة حرارة غاز (27^oC) ، ما مقدار هذه الدرجة بالنظام المطلق ؟

مثال (٣) : واجب : حول درجة حرارة (283^oK) الى الدرجة الفهرنهايتية ؟

مثال (٤): حول (40^oC) الى فهرنهايتية

$T_f = \frac{9}{5}T_c + 32 = \frac{9}{5} \times 40 + 32 = \frac{9}{\cancel{5}_{1}} \times \cancel{40}^{8} + 32 = 72 + 32 = 104^o$ F

كمية الحرارة

تعرف كمية الحرارة: بانها مجموع الطاقة التي تملكها جزيئات كتلة محددة من المادة

تعتمد كمية الحرارة على :-

١- مقدار كتلة المادة ٢- التغير في درجة الحرارة ٣- السعة الحرارية

كمية الحرارة : هي طاقة تنتقل من المادة الاعلى درجة حرارة الى المادة الاقل درجة حرارة

بما ان كمية الحرارة هي احد انواع الطاقة فانها تقاس بوحدة الجول (Joule)

وان سعرة واحدة = 4.186 Joule

اذن السعرة هي احد وحدات كمية الحرارة

تعرف السعرة :- كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة غرام واحد من الماء درجة سيليزية واحدة

السـعة الحرارية النوعية

هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو غرام واحد من المادة درجة حرارية واحدة

وحداتها (Joule / kg . c^o) ويرمز لها بالرمز (C) وقانونها

$$C = \frac{\Delta Q}{M.\Delta T} \quad \text{---- (5)}$$

حيث ان ΔQ كمية الحرارة وان ΔT التغير في درجة الحرارة $(\Delta T=(T_2-T_1)$
وان M= كتلة المادة

السعة الحرارية النوعية للماء $C_{\text{ماء}}$ = 4200 J/kg . c^o

الاتـزان الحراري

عند تماس جسمين لهما درجة حرارة مختلفة فان الحرارة تنتقل من الجسم الاعلى حرارة الى الجسم الاقل حرارة الى ان يصل الجسمين معاً بعد فترة زمنية الى درجة حرارة متساوية.

المخاليط الحرارية

من المعادلة رقم (5) يمكن حساب كمية الحرارة لاي مادة:

$$Q\Delta = C.M\,(T_2 - T_1) \text{ ----- (6)}$$

في حالة تماس مادتين فانه يحدث اتزان حراري لذلك

كمية الحرارة المكتسبة = كمية الحرارة المفقودة

$$M_1 C_1 (T_1 - T) = M_2 C_2 (T - T_2) \quad \text{-----(7)}$$

حيث ان المادة الاعلى درجة حرارة هي المادة الفاقدة للحرارة وتكون درجة حرارته الابتدائية(T_1) اعلى من درجة حرارة الخليط النهائي (T) وكتلتها وسعتها الحرارية هي M_1, C_1

والمادة المكتسبة للحرارة تكون درجة الخليط النهائية اعلى من درجتها الابتدائية (T_2) وان كتلتها وسعتها الحرارية هي M_2, C_2

الفصل السابع
(تأثير الحرارة في المادة)

اهم ما في هذا الفصل

التمدد الحراري / تمدد الاجسام الصلبة/ الحجمي + الطولي + السطحي

تمدد السوائل + تمدد الغازات

طرائق انتقال الحرارة / التوصيل + الحمل + الاشعاع

تغير الحالة/ الانصهار + الانجماد + التكثيف + التبخر + التسامي

التمدد الحراري

يحدث التمدد للأجسام بسبب ارتفاع درجة الحرارة واتساع سعة اهتزاز الجزيئات مما تزداد المسافة بين الجزيئات وان هذه الزيادة بالمسافة ستؤثر في جميع ابعاد الجسم مما يحدث التمدد

تقسم التمدد الى :-

١- تمدد الاجسام الصلبة (التمدد الحجمي - التمدد الطولي – التمدد السطحي)

٢- تمدد السوائل

٣- تمدد الغازات

١- تمدد الاجسام الصلبة

التمدد الحجمي

معامل التمدد الحجمي (β) :- يعرف انه مقدار الزيادة الحاصلة في وحدة الحجم من المادة عند ارتفاع درجة حرارته درجة سيليزية واحدة.

والصيغة الرياضية له $1/C^o$ وحداته

$$\beta = \frac{1}{V}\frac{\Delta V}{\Delta T} \quad \text{---- (1)}$$

حيث ان ΔV التغير في الحجم ΔT التغير في درجة الحرارة

وان V = حجم المادة قبل التمدد ويسمى احيانا V_o

وبضرب الطرفين في الوسطين نحصل على

$$\Delta V = \beta\ V\ \Delta T \quad \text{-----(2)}$$

مثال (١)

اذا كان حجم قنينة زجاجية ($500\ cm^3$) في درجة الصفر السيليزي فما حجمها في درجة (30^oC) ؟ مع العلم ان معامل التمدد الحجمي للزجاج 1.2×10^{-5} .

$\Delta V = \beta\ V_o\ \Delta T = 1.2 \times 10^{-5}/\ c^o \times 500\ cm^3\ (30-0)c^o$

$= 1.2 \times 15000 \times 10^{-5} = 0.18\ cm^3$

$\Delta V = 0.18\ cm^3$

$V2 = \Delta V + V_o = 0.18 + 500 = 500.18\ cm^3$

مثال (٢) :

اذا كان حجم قطعة من الزجاج في (100^oC) يساوي ($100.208\ cm^3$) وحجمها في درجة الصفر السيليزي ($100cm^3$) فما معامل تمدد الزجاج الحجمي .

$$\beta = \frac{1}{V}\frac{\Delta V}{\Delta T} = \frac{(100.208 - 100)\ cm^3}{100\ cm^3\ (100-0)\ c^o} = \frac{0.208}{10000\ c^o}$$

$$\beta = 2.08 \times 10^{-5} / c^o$$

التمدد الطولي

معامل التمدد الطولي (α) : هو مقدار الزيادة في وحدة الطول من المادة عند ارتفاع درجة الحرارة درجة سيليزية واحدة .

$$\alpha = \frac{1}{L_o}\frac{\Delta L}{\Delta T} \quad \text{----- (3)}$$

حيث ان ΔL التغير في الطول ΔT التغير في درجة الحرارة
وان L = طول المادة قبل التمدد ويسمى احيانا L_o

$$\Delta L = L_o\ \alpha\ \Delta T \text{ -----(4)}$$

$$\beta = 3\alpha \text{ -----(5)}$$

العلاقة بين معامل التمدد الطولي ومعامل التمدد الحجمي

مثال (٣):

انبوب طوله ($3m$) وجد انه يتمدد بمقدار ($0.091cm$) عندما ترتفع درجة الحرارة بمقدار (60^oc) احسب معامل التمدد الطولي للأنبوب ؟

$$\alpha = \frac{1}{L_o}\frac{\Delta L}{\Delta T} = \frac{0.091\ cm}{300\ cm \times 60\ c^o} = 5.05 \times 10^{-6} / c^o$$

مثال (٤):

عارضة نحاسية طولها ($0.8\ m$) بدرجة (15^oc) ما مقدار الزيادة في طول العارضة عندما تسخن الى ($35^o\ c$) ؟ معامل التمدد الطولي للنحاس $\alpha = 1.7 \times 10^{-5} / c^o$.

$$\Delta L = L_o\ \alpha\ \Delta T = 80\ cm \times 1.7 \times 10^{-5} / c^o\ (35-15)\ c^o$$

$$= 80 \times 1.7 \times 20 \times 10^{-5}\ cm = 1600 \times 1.7 \times 10^{-5}\ cm$$

$$\Delta L = 0.0272\ cm$$

التمدد السطحي

معامل التمدد السطحي (γ):

$$\gamma = \frac{1}{A}\frac{\Delta A}{\Delta T} \quad \text{---- (5)}$$

حيث ان (**A**) هي المساحة قبل التمدد و(ΔA) التغير بالمساحة

$$\gamma = 2\alpha \quad \text{-----(6)}$$

العلاقة بين معامل التمدد الطولي ومعامل التمدد السطحي

٢ـ تمدد السوائل :

معامل التمدد الحجمي للسوائل اكبر من معامل التمدد الحجمي للمواد الصلبة بما يقارب عشرة امثال ، مثلا على سبيل المثال فأن معامل التمدد الحجمي (β) للالمنيوم يساوي $75 \times 10^{-5}\ ^oc^{-1}$ ومعامل التمدد الحجمي للكحول يساوي $7.2 \times 10^{-5}\ ^oc^{-1}$

اما بالنسبة الى تمدد الماء فان سلوكه شاذاً لانه يقل حجمه وتزداد كثافته عند زيادة درجة الحرارة من 0^oc الى 4^oc وبعد درجة 4^oc يرجع التمدد الى الحالة الطبيعية بالزيادة كل ارتفاع درجة حرارية. (كما في المخطط (7-3) صفحة 93)

٣ـ تمدد الغازات : ان تغير حجم الغاز يحصل بطريقتين

١- بتغير درجة الحرارة ٢- بتغير الضغط

$$\bar{\beta} = \frac{1}{V}\frac{\Delta V}{\Delta T} \quad \text{---(7)} \qquad K = \frac{1}{V}\frac{\Delta V}{\Delta P} \quad \text{---(8)}$$

حيث ان ΔP التغير في الضغط وان K هي الانضغاطية

طرائق انتقال الحرارة

١ـ التوصيل الحراري:

يحدث التوصيل الحراري في المواد الصلبة فقط

تعتبر الفلزات وخاصة المعادن جيدة التوصيل الحراري

اما المواد الرديئة للتوصيل الحراري تسمى (العوازل) مثل الخشب والمواد البلاستيكية .

وان التوصيل الحراري يزداد بزيادة كل من

١- الفرق بين درجتي حرارة طرفي المادة ΔT

٢- مساحة مقطع المادة الصلبة A

٣- يقل التوصيل الحراري بزيادة طول المادة الصلبة

٢ـ الحمل الحراري:(يحدث الحمل الحراري في المواد السائلة والغازية)

ويعرف بأنه انتقال الحرارة من مكان الى اخر بسبب حركة جزيئات المادة نفسها.

يوجد نوعان من الحمل.

١-الحمل القصري (الاجباري) باستخدام اداة او مضخة

٢-الحمل الحر: يحدث بسبب فرق الكثافة

٣- الاشعاع:

الاشعاع الحراري: هي طاقة مشعة من الاجسام وهي موجات كهرومغناطيسية تنتشر بسرعة الضوء ولا تحتاج الى وسط مادي وتعتمد على طبيعة السطح المشع وعلى درجة حرارة الجسم المشع.

تـغـيـــر الحـــالـة

(الانصهار – الانجماد – التكثيف – التبخر – التسامي)

التبخـــــر

نقطة غليان الماء 100^oC ، نقطة غليان الكحول 78^oC ،الكحول يتبخر اسرع من الماء

س/ ما الاختلاف بين التبخر والغليان

١- التبخر يحصل عند سطح السائل فقط
الغليان يحصل بكامل حجم السائل

٢- التبخر يحصل في جميع درجات الحرارة
الغليان يحصل عند نقطة الغليان للسائل وصعوداً بدرجة الحرارة

الانصهار والغليان

- المادة الصلبة حتى تتحول الى سائل يجب اعطاء كمية من الحرارة لها تتحول الى طاقة كامنة (مخزونة) تعرف (**بالحرارة الكامنة للانصهار**)
- عند اعطاء طاقة حرارية الى المادة الصلبة سترتفع درجة حرارة المادة تدريجياً الى ان تصل الى درجة انصهارها (نقطة الانصهار) فتتوقف درجة الحرارة عن الارتفاع باستمرار اعطاء الطاقة الحرارية (تخزن الطاقة الحرارية في المادة) لكي تحول كل المادة الصلبة الى سائل ثم بعد ذلك ترتفع درجة حرارة المادة السائلة تدريجيا باستمرار وجود الطاقة الحرارية

الحرارة الكامنة للانصهار ويرمز لها بالرمز L_m

وتعرف : بانها كمية الحرارة اللازمة لتحويل وحدة الكتل من المادة من الطور الصلب الى الطور السائل بنفس درجة الحرارة.

$$Q = M \times L_m \quad \text{--- (9)}$$

حيث ان **Q** هي كمية الحرارة **M**هي كتلة المادة المنصهرة

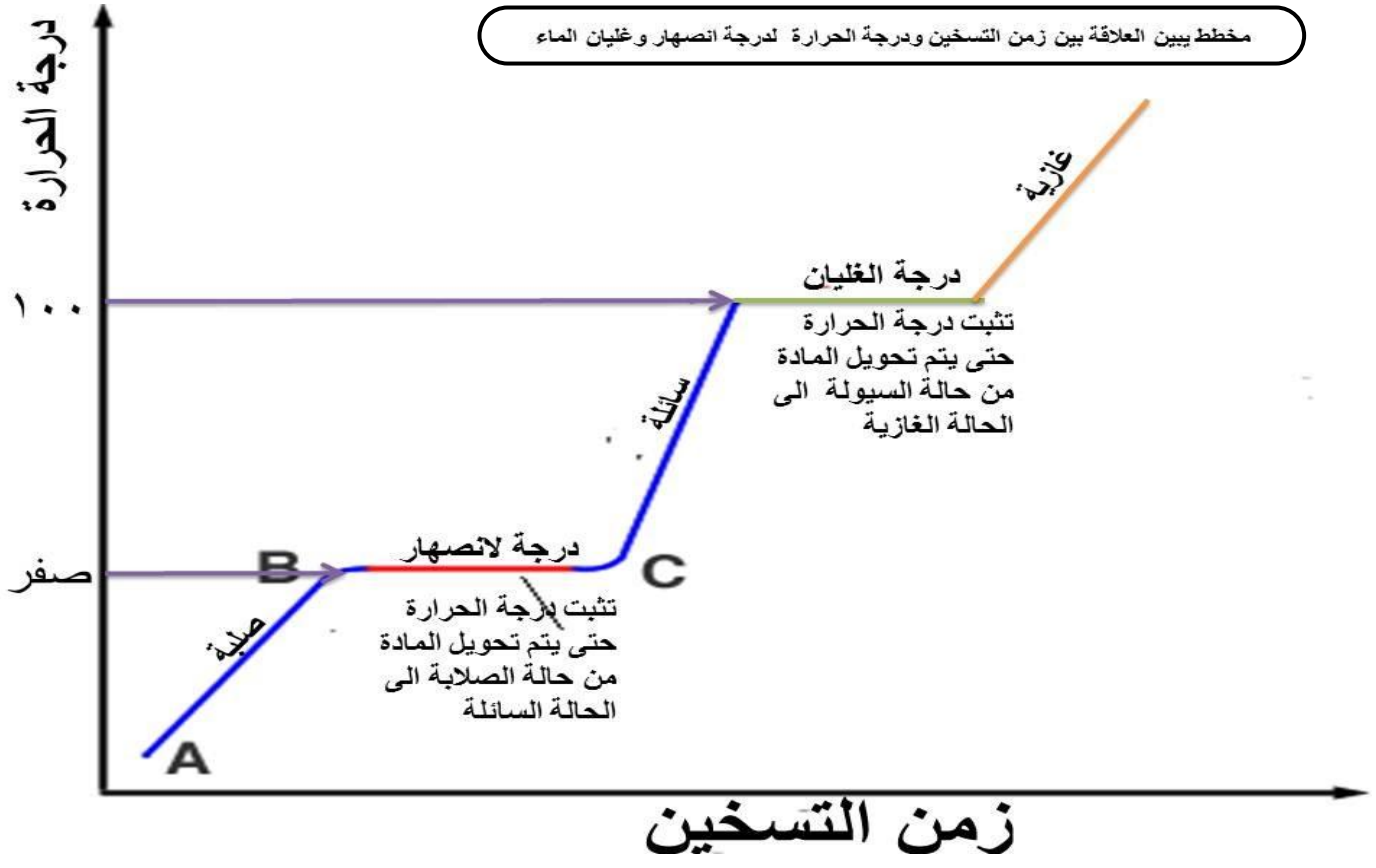
- المادة السائلة حتى تتحول الى غاز يجب اعطاء كمية من الحرارة لها تتحول الى طاقة كامنة (مخزونة) تعرف (**بالحرارة الكامنة للتبخر**)
- عند اعطاء طاقة حرارية الى المادة السائلة سترتفع درجة حرارة المادة تدريجياً الى ان تصل الى درجة غليانها (نقطة الغليان) فتتوقف درجة الحرارة عن الارتفاع باستمرار اعطاء الطاقة الحرارية (تخزن الطاقة الحرارية في المادة) لكي تحول كل المادة السائلة الى غاز ثم بعد ذلك ترتفع درجة حرارة الغاز تدريجيا باستمرار وجود الطاقة الحرارية

الحرارة الكامنة للتبخر L_v :

وتعرف: بانها الطاقة اللازمة لتحويل وحدة الكتلة من المادة من الطور السائل الى طور البخار.

$$Q = M \times L_v \quad \text{--- (10)}$$

معلومة مهمة// الحرارة الكامنة للتبخر اكبر من الحرارة الكامنة للانصهار لنفس المادة لان الطاقة الحركية لجزيئات الغاز اكبر من الطاقة الحركية لجزيئات السائل لذلك نحتاج طاقة كامنة لفصل جزئيات السائل وتحويلها الى غاز اكبر من الطاقة الكامنة المبذولة لتحويل جزيئات الصلب الى سائل



مثال (٥) :

ما مقدار كمية الحرارة اللازمة لتجميد 0.5 kg من الماء في درجة الصفر السيليزي علماً ان الحرارة الكامنة لانصهار الجليد 3.33×10^5 J/kg

$$Q = M \times L_m$$

$$= 0.5 \text{ kg} \times 3.33 \times 10^5 \text{ J/kg}$$

$$Q = 166.5 \times 10^3 \text{ J}$$

مثال (٦):

ما مقدار كمية الحرارة اللازمة لتبخر 2 kg من الماء بدرجة 100^oC علما ان الحرارة الكامنة لتبخر الماء 2.26×10^6 j/kg

$$Q = M \times L_v$$

$$= 2 \text{ kg} \times 2.26 \times 10^6 \text{ j/kg}$$

$$Q = 452 \times 10^4 \text{ J}$$

الانجماد والتكثيف

هو عملية معكوسة للانصهار والغليان وتتحدث بإعطاء المادة حرارة الى المحيط المجاور لها لكي تُحوّل المادة الغازية الى سائل او لتُحوّل المادة السائلة الى الانجماد اي انها تخسر طاقتها الحرارية الكامنة (الموجودة داخل المادة) الى خارج المادة .

التسامي:

يعرف بأنه تحَوّل مباشر من الحالة الصلبة الى الحالة الغازية وذلك بظروف محددة من درجة حرارة وضغط .

مثال على ذلك:-

١- ثاني اوكسيد الكاربون (الجليد الجاف)
٢- النفثالين
٣- اليود

الفصل الثامن
الغازات (قوانين الغاز المثالي)

اهم ما في هذا الفصل
قانول بويل
قانون شارل
قانون غايلوساك
القانون العام للغاز المثالي

قوانين الغازات

ان تغير كل من حجم الغاز وضغط الغاز ودرجة حرارة الغاز مرتبطة معاً بالعديد من القوانين سنأتي على ذكرها تباعاً.

وحدات الضغط (P) : كثيرة وعددها ستة وحدات كما في جدول (8-1) صفحة 108

وحدات الحجم (V) : اما لتر(L) او الميلي لتر (mL) او cm^3 او m^3

وحدات درجة الحرارة (T): درجة الحرارة المطلقة (كلفن K^o)

١ـ قانون بويل

وينص على (**ان حجم كمية من غاز يتناسب عكسياً مع الضغط الواقع عليه على شرط ثبوت درجة الحرارة**)

$$V \propto \frac{1}{P}$$

اذا كان غاز حجمه V_1 وضغطه P_1 قبل التغير
وبعد التغير يصبح حجمه V_2 وضغطه P_2

لذلك تكون العلاقة الرياضية لقانون بويل

$$\mathbf{P_1 V_1 = P_2 V_2 \text{ ---- (1)}}$$

مثال (١):

اسطوانة يتحرك فيها مكبس عديم الاحتكاك فيها غاز حجمه ($0.1m^3$) والضغط الذي يسلطه (101) كيلو بار ، فاذا سمح للغاز بالتمدد ليصبح حجمه ($0.3m^3$) . افرض ان درجة حرارته ثابتة ، كم يصبح ضغطه؟

المعطيات/ $V_1 = 0.1\ m^3$, $P_1 = 101\ kpa$ $V_2 = 0.3\ m^3$, $p_2 = ?$

الحل/ $P_1 V_1 = P_2 V_2$

$$P_2 = \frac{P_1 V_1}{V_2} = \frac{101\ kpa \times 0.1\ m^3}{0.3\ m^3} = 33.66\ kpa$$

٢ـ قانون شارل:

(عند ثبوت الضغط فان حجم الغاز يتناسب طردياً مع درجة حرارته المطلقة)

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \qquad \text{---- (2)}$$

مثال (٢):

غاز حجمه (6L) في درجة (27^oC) فاذا رفعت حرارته الى (77^oC) فما الحجم الذي يشغله في هذه الدرجة.

المعطيات/ $V_1 = 6\ L \quad V_2 = ?$

$T_1 = 27 + 273 = 300^o\ K$

$T_2 = 77 + 273 = 350^o\ K$

الحل/

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{V_1 x\ T_2}{T_1} = \frac{6\ L x\ 350^o\ K}{300^o\ K} = 7\ L$$

٣ـ قانون غايلوساك :

(عند ثبوت الحجم فأن ضغط الغاز يتناسب طردياً مع درجة الحرارة المطلقة)

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \qquad \text{---- (3)}$$

مثال (٣):

ضغط الهواء في اطار سيارة مقداره (270 kpa) وبعد قطع مسافة معينة اصبح (300 kpa) على فرض ان حجم الهواء في الاطار لم يتغير ، وان درجة الحرارة عند القياس الاول (12^oC) ما مقدار درجة الحرارة الجديدة؟

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{T_1 x P_2}{P_1} = \frac{(12+273)^oK \times 300\ kpa}{270\ kpa} = \frac{285 \times 300\ ^oK}{270} = 316.66\ ^oK$$

٤ـ القانون العام للغاز المثالي :

يمكن جمع القوانين الثلاث السابقة بعلاقة رياضية واحدة عندما تكون P,T,V جميعها متغيرة (اي عدم ثبوت اي واحدة منها)

المعادلة العامة للغازات

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad \text{---- (4)}$$

في حالة ثبوت احد العناصر الفيزيائية الثلاث في هذه المعادلة فانها تحذف من طرفي المعادلة ويتحول القانون الى احد القوانين الثلاث السابقة حسب من هو العنصر الذي يثبت ويحذف.

مثال (٤) :

غاز حجمه ($500cm^3$) في درجة حرارة (20^oC) وضغط (750) ملم. زئبق ، ما الحجم الذي يشغله الغاز في درجة حرارة (30^oC) وضغط (670 mmHg).

المعطيات:

$T_1 = 20+273 = 293\ ^oK$ $\quad$ $T_2 = 30+273 = 303\ ^oK$

$V_1 = 500\ cm^3$ $\quad$ $V_2 = ?$

$P_1 = 750\ mmHg$ $\quad$ $P_2 = 670\ mmHg$

الحل:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{P_2 T_1} = \frac{750\ mmHg \times 500cm^3 \times 303\ ^oK}{670\ mmHg \times 293\ ^oK}$$

$$V_2 = \frac{750 \times 500 \times 303}{670 \times 293}\ cm^3$$

$$V_2 = 578.8\ cm^3$$

الباب الثاني
الكيميـــــاء

اهم ما في هذا الباب
علم الكيمياء وفروعه
البناء الذري والاواصر الكيميائية
المحاليل والعوالق والانظمة الغروية

علم الكيمياء

ماذا يُدرس في علم الكيمياء ؟
// يُدرس التركيب الذري والجزيئي للمادة وحركة الجزيئات في حالات المادة (الصلبة ، السائلة ، الغازية)

يُعرَّف علم الكيمياء بانه ؟
// الدراسة العلمية لخصائص المادة وتركيبها والتغيرات في بنية المادة والطاقة .

ما أهمية (فوائد) دراسة علم الكيمياء؟
// ١- تدخل في جميع نشاطات الكائن الحي (النمو ، التنفس ، الهضم ، المرض)
٢- تحويل المواد الطبيعية الخام الى مواد مفيدة للإنسان (النفط بتحويله الى البلاستك والاصباغ)
٣- تدخل في مجال الزراعة (الاسمدة ، المبيدات)
٤- تدخل في مجال الصناعة (الالياف الصناعية ، المنسوجات)

عدد فروع علم الكيمياء مع توضيح بسيط لما يدرسه كل فرع ؟

١- **الكيمياء العضوية :** تدرس تفاعلات المركبات التي يحتوي عنصري (C , H) كما في الكائنات الحية والوقود
٢- **الكيمياء اللاعضوية :** تدرس تفاعلات المركبات (عدا العضوية منها) مثل الفلزات واللافلزات
٣- **الكيمياء التحليلية :** الكشف عن مكونات المواد ونسبها باستخدام اجهزة الطيف والفصل والرنين
٤- **الكيمياء الفيزيائية :**استخدام الخواص والقوانين الفيزيائية لحساب الكميات والمقادير الكيميائية
٥- **الكيمياء الحياتية :** دراسة التفاعلات في خلايا الكائنات الحية وكذلك تحضير الفيتامينات والادوية
٦- **الكيمياء الصناعية :** استخدام الناحية التطبيقية لفروع علم الكيمياء في الصناعة والتجارة
٧- **الكيمياء النظرية :** دراسة الخواص الكيميائية للمركبات لاكتشاف مركبات جديدة

البناء الذري والاواصر الكيميائية

ماهي الاصرة ؟

// هي قوى فيزيائية ذات طبيعة كهربائية تجاذبية تربط بين الذرات لتكوين الجزيئات

ما الذي يحدد نوع وطبيعة الاواصر بين الذرات ؟

١- طبيعة الكترونات التكافؤ في الذرة
٢- التركيب الالكتروني والموقع من الجدول الدوري لذرة العنصر
٣- مقدار كهروسلبية الذرة داخل الجزيئة
٤- مقدار طاقة التأين للذرة المنفردة

س/ ماذا تنعني كل من المصطلحات الاتية١) الكترونات التكافؤ ٢) الكهروسلبية ٣) طاقة التأين؟

١) **الكترونات التكافؤ:** هي الالكترونات في المستوى الخارجي للذرة التي لها القابلية للانتقال الى ذرة اخرى

٢) **الكهروسلبية :** هي مقدار جذب الذرة للإلكترونات المشتركة نحوها ، وتمتلك العناصر اللافلزية كهروسلبية عالية (مثل F, O, N, Cl , C)عكس العناصر الفلزية ذات الكهروسلبية الواطئة

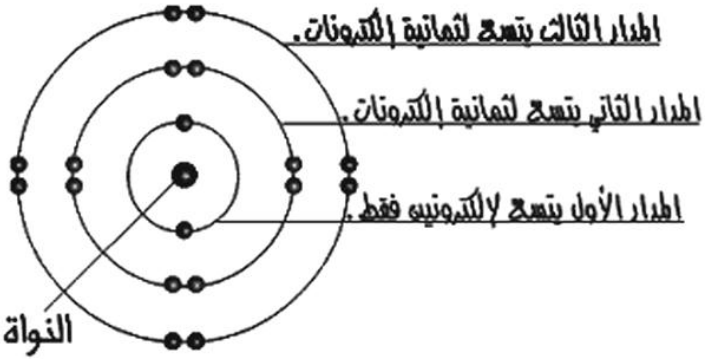
٣) **طاقة التأين :** هي الطاقة اللازمة لاكتساب الكترون من الذرة المجاورة وتكون عالية في اللافلزات وضعيف في الفلزات .

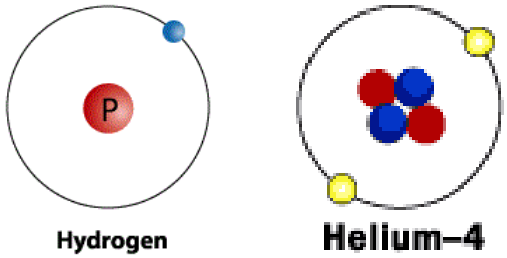
انظر / جدول 1-3 صفحة 124 (رمز لويس)

ما هي الذرة المستقرة ؟

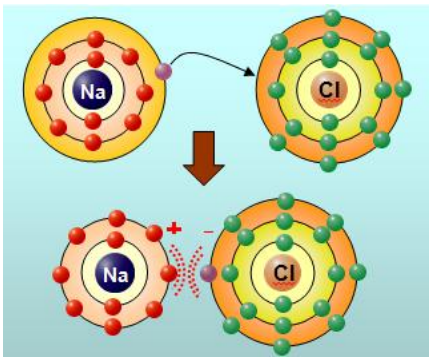
// هي الذرة التي يكون الغلاف الخارجي لها مشبع بالإلكترونات

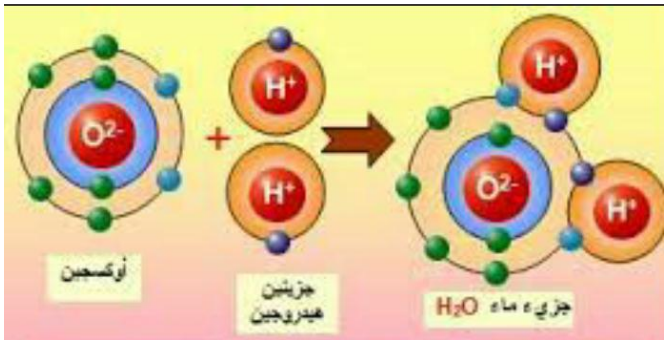
حيث ان جميع الذرات يتشبع الغلاف الخارجي لها بـثمانية الكترونات لا اكثر ولا اقل ماعدا ذرتي الهيدروجين والهليوم يتشبع غلافها الخارجي بإلكترونين فقط .





كيف تستقر الذرة؟ اما ان تشترك مع ذرة اخرى او ان تفقد او تكتسب الكترون او اكثر فتصبح ايون





انواع الاواصر الكيميائية

الاصرة الايونية

تحصل نتيجة تجاذب بين ذرتين احدهما من عنصر فلزي والاخرى من عنصر لا فلزي

ماذا يحدث عند اقتراب ذرة فلز الصوديوم (Na) من ذرة لا فلز الكلور(Cl) ؟

// ذرة الفلز طاقة تأينها ضعيفة ، ذرة اللافلز طاقة تأينها عالية

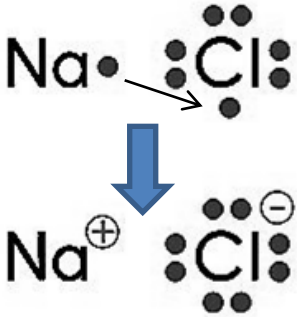
تنتقل الكترونات التكافؤ من الفلز (قدرته ضعيفة بالاحتفاظ بإلكترونات التكافؤ)

الى اللافلز (قدرته عالية في اكتساب الكترونات التكافؤ من الذرة المجاورة)

الفلز يفقد الكترونات التكافؤ فيتحول الى ايون موجب (بسب نقصان عدد e- عن عدد p+)

الا فلز يكتسب الكترونات التكافؤ فيتحول الى ايون سالب (بسب زيادة عدد e- عن عدد p+)





امثلة: بروميد البوتاسيوم ، اوكسيد الكالسيوم ، كلوريد الصوديوم

Na Cl , C ao , K Br .

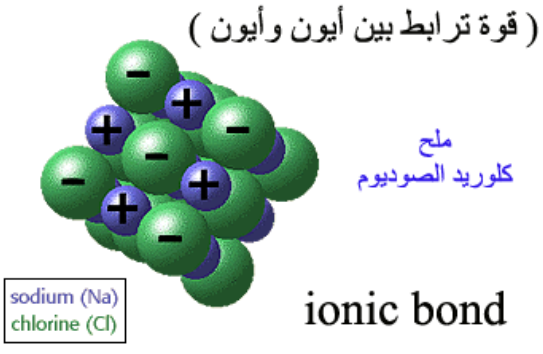
ما هي أهم مميزات المركبات الأيونية ؟

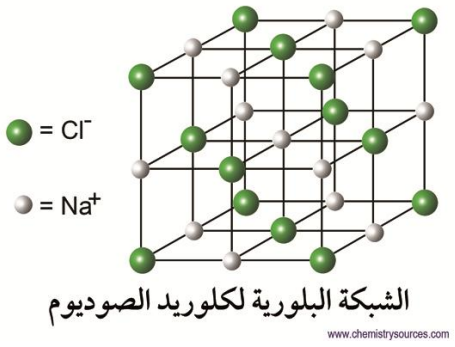
١- تتكون على هيئة بلورات صلبة باشكال هندسية

٢- لا يمكن تكسير اواصرها الايونية الى بالحرارة العالية جدا

١-تمتاز بارتفاع درجات انصهارها وغليانها

٢- غير موصلة للتيار الكهربائي ولكن محاليلها المائية ومنصهراتها جيدة التوصيل الكهربائي





الاصرة التساهمية

هي مشاركة ذرتين بزوج او أكثر من الالكترونات يجعل الذرتين أكثر استقراراً

من شروط تكوين الاصرة التساهمية ؟

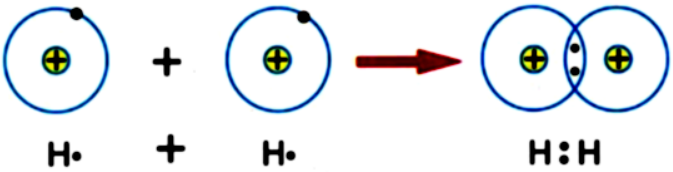
١- ان تكون كلتا الذرتين ذات طاقة تأين مرتفعة

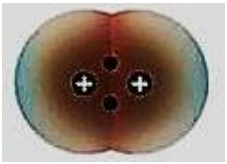
٢- ان تكون الكهروسلبية للذرتين متقاربة او متساوية

٣- ان يساهم الزوج او الازواج الالكترونية بامتلاء المستوى الخارجي للذرتين في آن واحد

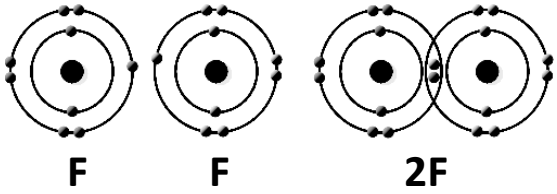
امثلة على جزيئات ذراتها مرتبطة باصرة تساهمية:

جزيئة غاز الهيدروجين H_2

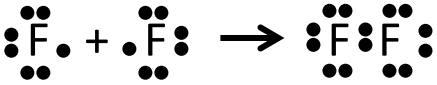




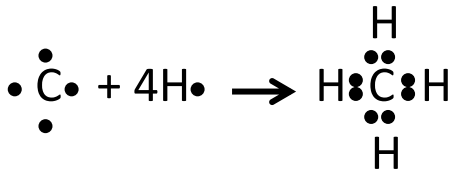
جزيئة غاز الفلور F_2

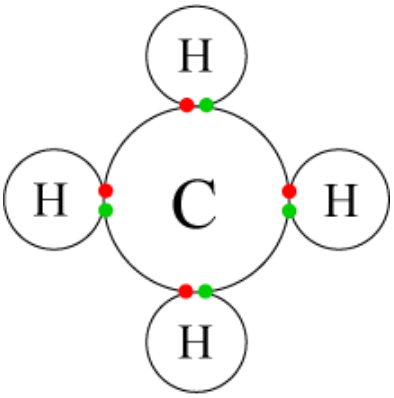






جزيئة الميثان CH_4





الاصرة التساهمية المستقطبة

انظر جدول (1-4) صفحة 128

كيف تتكون الاصرة التساهمية المستقطبة ؟

// تتكون بين الذرات المرتبطة باصرة تساهمية بحيث يكون الفرق بينهما في الكهروسلبية كبيراً

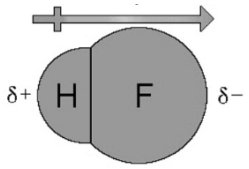
بماذا تختلف الاصرة التساهمية المستقطبة عن الغير مستقطبة ؟

// ان الزوج الالكتروني يبقى فترة اطول مع الذرة ذات الكهروسلبية الاعلى فتكون شحنة جزئية سالبة ويرمز لها (δ^-) والذرة الاخرى تكون شحنة جزئية موجبة ويرمز لها (δ^+)

تسلسل قيم الكهروسلبية لبعض اللافلزات	F	O	Cl	N	I	C	H
	4	3.5	3	3	2.5	2.4	2.2

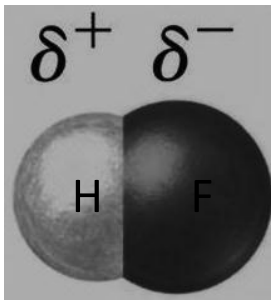
ماذا نعني بأن الجزيئة شديدة القطبية؟

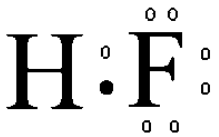
// يعني ان الفرق في الكهروسلبية بين الذرات في الجزيئة كبير جدا وتعتبر جزيئة 2HF ذات اكبر قطبية

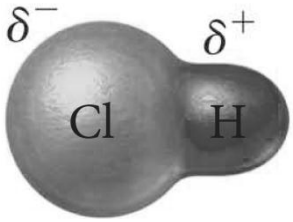


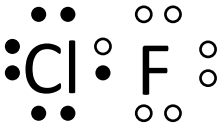
امثلة على جزيئات ذراتها مرتبطة باصرة تساهمية مستقطبة:

فلوريد الهيدروجين HF ، **كلوريد الهيدروجين HCl**



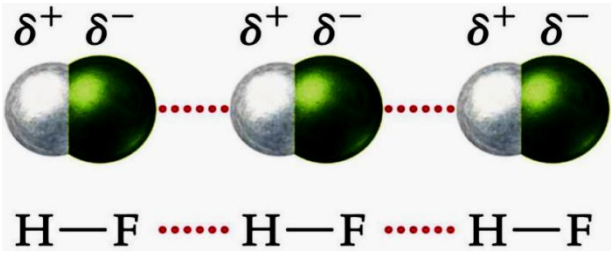






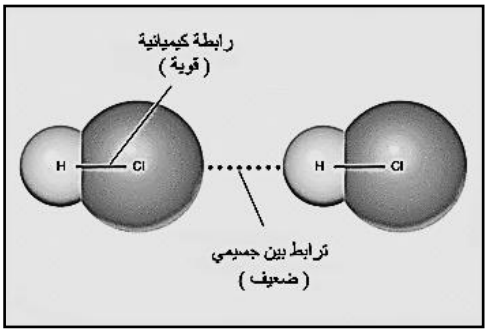
الاصرة الهيدروجينية

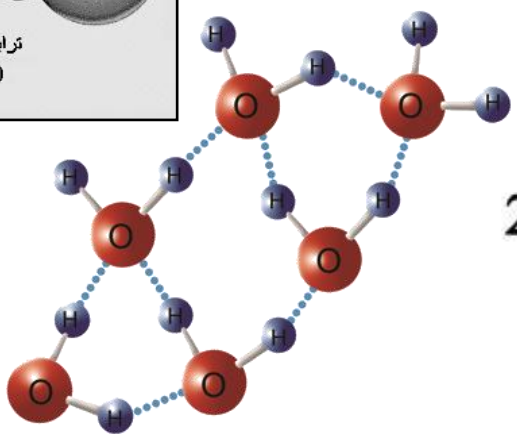
وهي اصرة ضعيفة تتكون بين جزيئتين من الجزيئات المتكونة بالاصرة التساهمية المستقطبة وتربط ذرة الهيدروجين في جزيئة مع عنصر آخر في جزيئة مجاورة بحيث يكون العنصر الاخر ذو كهروسلبية عالية مثل (F , O, N) ويرمز لهذه الاصرة بخط متقطع (--------)



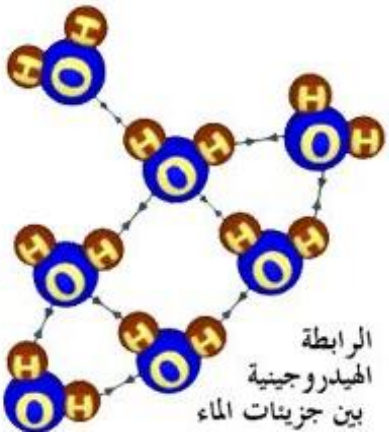
ما هو الجسر الهيدروجيني ؟

// هو الجسر الذي يربط ذرة الهيدروجين باصرتين الأولى اصرة تساهمية تربط مع عنصر من داخل الجزيئة والثانية هيدروجينية تربط مع عنصر مماثل فـــي الجزيئة المجاورة (كما في جزيئة الماء)









الاصرة الفلزية

كيف تتكون الاصرة الفلزية ؟

// ان ذرات الفلزات معظمها ذات طاقة تأين منخفضة اذ ان الكترونات التكافؤ لذراتها تنفلت من نواة الذرة بسهولة وتصبح حرة ملكاً لجميع الذرات مع تقارب انوية الذرات بعضها عن بعض (بحسب خواص المادة الصلبة)

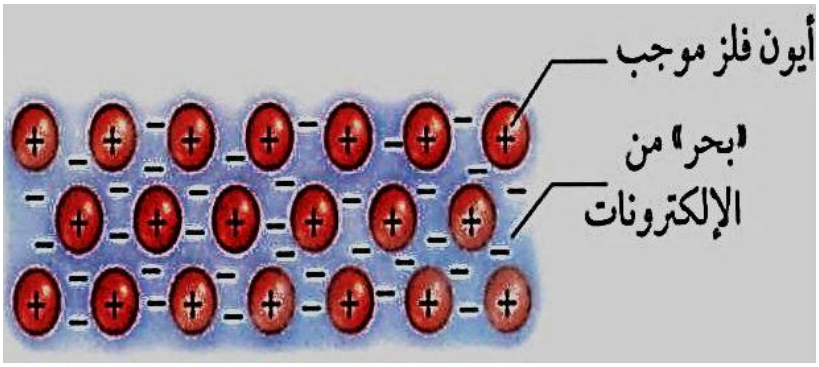
كيف يكون التركيب الذري للفلزات؟

// تتكون على شكل بلورات من صفوف من الايونات الموجبة مع الكتروناتها الداخلية وتكون البلورات مغمورة ببحر من الالكترونات الحرة ومنجذبة الى جميع الذرات .

ما هي خواص هذا التركيب ؟

// ١- صلبة ومتماسكة ٢- قابلة للطرق والسحب ٣- قابليتها للتوصيل التيار الكهربائي والتوصيل الحراري





قوى فاندر فالز

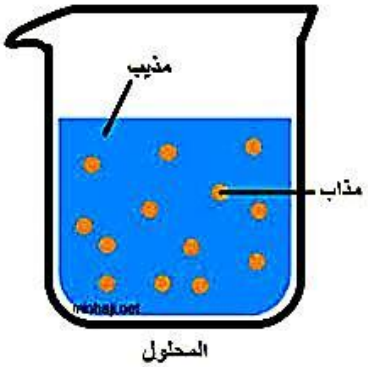
تحدث بين الجزيئات غير المستقطبة مثل N_2 , I_2 , Br_2 نتيجة تأثر دوران الكترونات الجزيئة يؤدي الى تأثير الكترونات الجزيئات المجاورة واستقطابها فتحدث تجاذب ضعيف ناتج عن هذه القوة

الجزيء ثنائي القطب

يحدث عندما تكون الكثافة الالكترونية للجزيئة على احد طرفيها اعلى منها على الطرف الاخر فيكون طرف ذو شحنة جزئية سالبة (δ^-) والاخر ذو شحن جزئية موجبة (δ^+)

المحاليل والعوالق والانظمة الغروية

المحلول :-



هو خليط متجانس من مادتين أو اكثر يتعذر فيه التمييز بين الدقائق الممتزجة
الاقل كمية يسمى (المذاب) والاكثر كمية يسمى (المذيب)
مثل السكر (المذاب) مع الماء (المذيب)

١- المحلول الحقيقي :

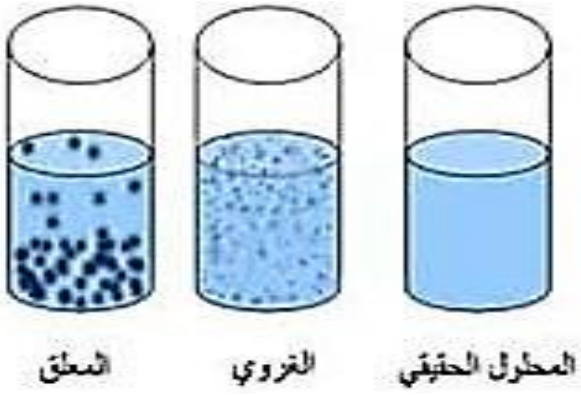
هو محلول شفاف لا تتسبب فيه دقائق المذاب تشتت الضوء الساقط عليه ويتعذر فصل دقائقه بالترشيح ولا تترسب بالتركيد وقد تكون في الطور السائل او الصلب أو الغاز

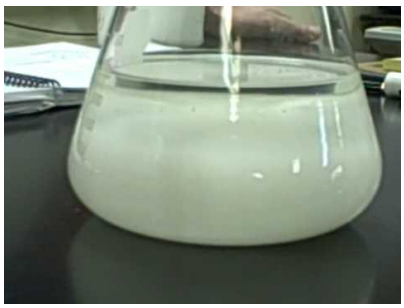
٢- النظام الغروي :

يتكون من الطور المنتشر (اي انه يقابل بتسمية المذاب في المحلول الحقيقي)
مع وسط الانتشار (اي انه يقابل بتسمية المذيب في المحلول الحقيقي)

ما هي مميزاته النظام الغروي ؟

// ١- الدقائق تمر من خلال ورق الترشيح
٢- تمتاز دقائقه بظاهرة تندال والحركة البراونية
٣- لا تركد دقائقه ولا تترسب





امثلة على النظام الغروي:-

الامثلـــــة	الطور المنتشر (الاقل كمية)	وسط الانتشار (الاكثر كمية)
الدخان	دقائق الرماد (صلبة)	الهواء الجوي (غاز)
الحليب	سائل الحليب (سائل)	الماء (سائل)
السحاب او الضباب	قطرات الماء (سائل)	الهواء الجوي (غاز)
رغوة الصابون	فقاعات الهواء(غاز)	سائل الصابون (سائل)
الزجاج الملون	دقائق معدنية ملونة (صلب)	الزجاج (صلب)
الجلي او الكاستر	الماء (سائل)	مادة نشوية (صلبة)

٣- العـــــوالـق :

تمتاز بكبر حجم دقائق المادة المذابة وهي قابلة للتميز بعكس دقائق المذاب في المحلول الحقيقي

ما اهم مميزات العوالق ؟

// انها يمكن رؤية حركتها ولكن لا تتميز بالحركة البراونية (ظاهرة تندال)، كذلك تركد الدقائق العالقة بعد مرور فترة من الزمن

سؤال مهم / قارن بين المحاليل الحقيقية والانظمة الغروية والعوالق؟

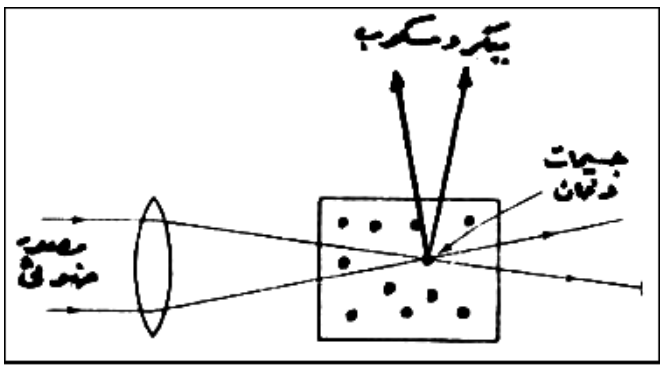
المحلول الحقيقي	الانظمة الغروية	العوالق
1- دقائق المذاب لا يمكن رؤيتها.	1- يمكن رؤية الدقائق الغروية بالمجهر الخارق	1- يمكن رؤية الدقائق بالعين المجردة والمجهر العادي.
2- لايمكن رؤية حركتها او تتبعها.	2- تمتاز الدقائق بالحركة البراونية بما يسمى (ظاهرة تندال)	2- يمكن رؤية حركتها لكنها لا تتميز بالحركة البراونية (ظاهرة تندال)
3- تمر دقائق المذاب خلال ورق الترشيح.	3- تمر الدقائق (الطور المنتشر) خلال ورق الترشيح	3-لا تمر الدقائق خلال ورقة الترشيح
4- تبقى دقائق المذاب في المحلول ولا تركد	4- لا تركد دقائق الطور المنتشر بل تبقى في النظام الغروي	4- تركد الدقائق العالقة بعد مرور فترة من الزمن.

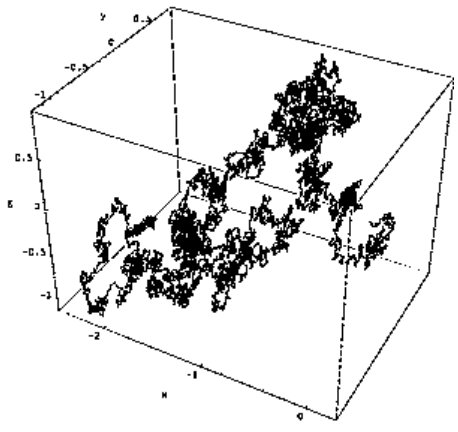
س/ ماهي ظاهرة تندال ؟

ج // هي ظاهرة تشتت الحزمة الضوئية المسلطة على دقائق متناهية بالصغر في محلول ما بصورة افقية وباستخدام المجهر الخارق

وما هي الحركة البراونية ؟

ج // عند النظر الى المحلول من الاعلى لوحظ ان الضوء المنعكس على سطح الدقائق له حركة مضطربة ويومض باستمرار (وتسمى حركة الدقائق هذه بالحركة البرا**ونية)**





أنواع المحاليل الحقيقية

ملاحظـــات عـــامـــة

ان الماء يتجمد في $0\ c^{o}$ ويغلي في $100\ c^{o}$

ان اضافة الملح الى الماء يؤدي الى انخفاض درجة انجماد المحلول أقل من $0\ c^{o}$

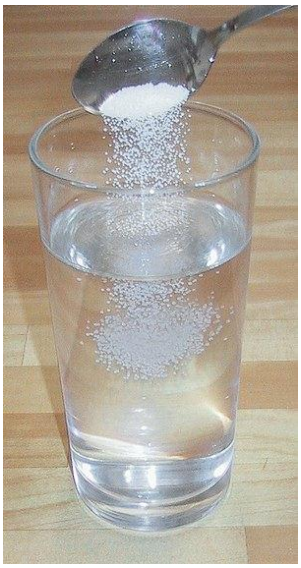
وارتفاع درجة الغليان أكبر من $100\ c^{o}$

ان ارتفاع درجة غليان المحلول تزداد بازدياد تركيز المذاب في المذيب (مثل زيادة الملح بالماء)

أولاً) المحاليل السائلة

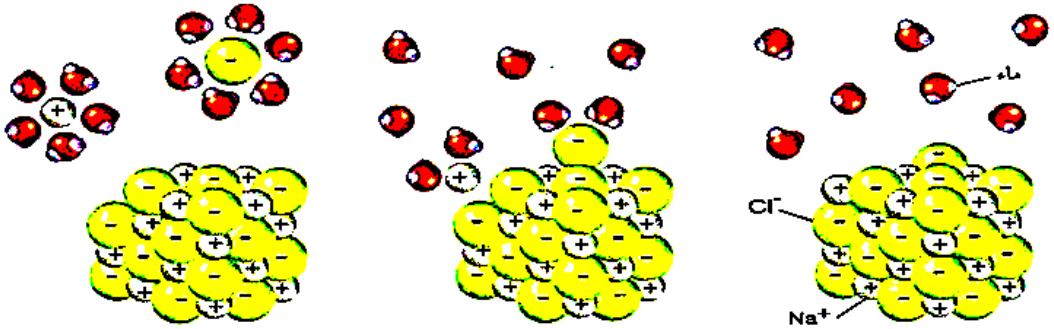
أ-- محاليل الصلبة في السائل

مثل الماء مذيب للسكر ، البنزين او الايثر او رباعي كلوريد الكاربون مذيب للمواد العضوية



ما هي عملية الذوبان ؟

// هي كسر الاواصر الكيميائية للمادة المذابة وانتشارها بين جزيئات المذيب



(قبل الذوبان) **(بداية الذوبان)** **(عند حصول الذوبان)**

على ماذا تعتمد قابلية ذوبان صلب في سائل ؟ ((مهم))

١) درجة الحرارة طردياً **٢) الرج والتقلب**

٣) حجم دقائق المادة المذابة α عكسياً **٤) كمية المادة المذابة α عكسياً**

ما هو المحلول المشبع ؟

// وهو المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة .

ب ـ ـ محاليل سوائل في سوائل

سوائل تامة الامتزاج :

اي ان المحلول لا يصل الى حالة الاشباع مهما كانت نسبة المذاب الى المذيب

امثلة على ذلك: الكحول الاثيلي مع الماء ، حامض الكبريتيك مع الماء

سوائل جزئية الامتزاج :

تمتزج بنسبة محددة تزداد هذه النسبة بزيادة درجة الحرارة واذا تخطت نسبة الامتزاج يتعكر المحلول

امثلة على ذلك: الفينول والماء – الايثر والماء

سوائل عديمة الامتزاج: اي ان لكل سائل يحتفظ بخواصه عند الخلط ولا يمتزجان بأي نسبة كانت

امثلة على ذلك: الزئبق و الماء ، الزيت والماء

ج ـ ـ محاليل الغازات في السوائل

على ماذا تعتمد قابلية ذوبان غاز في سائل ؟ ((مهم))

// ١- طبيعة الغاز ٢- طبيعة المذيب ٣- درجة الحرارة α عكسياً ٤- الضغط α طردياً

ثانياً : المحاليل الغازية

مثل الهواء الجوي خليط يحتوي على (O_2 ، N_2 ، CO_2)

ثالثاً : المحاليل الصلبة

مثل السبائك المعدنية تحتوي على خليط من الفلزات عند طريق انصهارها معاً ثم صبها وتركها تتصلب

مثل (١)-الفولاذ المقاوم للصدأ (الحديد والكاربون والنيكل والكروم)

(٢)- سبيكة الالمنيوم والنحاس والمنغنيز والمغنيسيوم (المستخدمة في صناعة هياكل الطائرات)



النشـــاط الاشعـــاعي

اهم ما في هذا القسم
الاشعة/ الكاثودية + القناة
النظائر+ النظائر المشعة
انواع النشاط الاشعاعي/ دقائق الفا + دقائق بيتا + اشعة كاما
الكشف عن الاشعاع + ارشادات الوقاية من الاشعاع

مقـدمــة

لقد اثبت العام ثومسن انه عند تسليط فرق جهد كهربائي عالي بين صفيحتي فلزين داخل انبوب زجاجي مفرغ يحتوي على غاز الهيدروجين أو الهليوم تحت ضغط واطئ فأنه ينبعث اشعاع مكون مـــــــــن شحنات سالبة (الكترونات) منبعثة من الصفيحة المتصلة بالقطب السالب (تسمى الكاثود) باتجاه الصفيحة المتصلة بالقطب الموجب (تسمى الانود) تعرف بالاشعة الكاثودية (شكل 1-36) صفحة (139)

الاشعة الكاثودية:

تتكون من دقائق مادية متناهية في الصغر وتسير بسرعة كبيرة وبخطوط مستقيمة وهي تتأثر بالمجال الكهربائي والمجال المغناطيسي وتنجذب الى القطب الموجب وتؤين الوسط الذي تمر من خلاله.

أشعة القناة

ان ذرات غاز الهيدروجين او الهليوم عندما تفقد الكتروناتها كما في تجربة الاشعة الكاثودية تبقى الذرات بلا الكترونات اي بالانوية فقط وهذه الانوية تبقى بالشحنة الموجبة فقط ويمكن ان تنجذب الى القطب السالب مكونة اشعة تعرف باشعة القناة.

صفاتها:

هي دقائق مادية لها كتلة اكبر بكثير من كتلة الالكترون وهي دقائق موجبة الشحنة تنجذب الى القطب السالب وتختلف كتلتها او سرعتها حسب نوع الغاز المستعمل في الانبوبة الزجاجية.

النظـــائر:

هي عناصر تكون ذراتها تمتلك العدد نفسه من الالكترونات والبروتونات اي العدد الذري وتختلف فقط في عدد النيترونات اي ان عددها الكتلي يختلف وهي واقعة في نفس الموضع من الجدول الدوري ، ولكنها تختلف في الخواص النووية بالرغم من تشابهها في الخواص الكيميائية .

العدد الكتلي = عدد البروتونات (العدد الذري) + عد النيترونات $\mathbf{A = N + P(Z)}$

عدد النيترونات = العدد الكتلي – العدد الذري $\mathbf{N = A - Z}$

النظائر للعنصر الواحد نوعان : مستقر اي غير مشع ٢- غير مستقر اي مشع

النظائر المشعة

س / ما هي الالية التي تجعل عنصر النظير مشع

ج / ان نواة ذرة النظير المشع (نواته غير مستقرة) فيها عدد من النيترونات زيادة او نقصان بالمقارنة بالنظير المستقر لنفس العنصر لذلك فأن نواة ذرة النظير المشع تفقد او تكسب نيترون او اكثر لكي تتحول الى نظير مستقر ويحدث فرق في الطاقة نتيجة هذا التغير في مستويات الطاقة داخل النواة وهذا الفرق في الطاقة يخرج على شكل اشعاع كهرومغناطيسي .

مثال على بعض النظائر المشعة في الطبيعة (الراديوم ، اليورانيوم)

س/ هل يوجد نظائر مشعة صناعية

ج / يوجد في المفاعلات النووية او المسرعات (المعجلات) حيث يمكن تحضير نظائر مشعة لأغلب العناصر الغير طبيعية.

انواع النشاط الاشعاعي

١ـ دقائق الفا (α):

وهي دقائق مادية وهي عبارة عن نواة ذرة الهليوم ذات شحنتين موجبتين وكتلتها اربع امثال كتلة ذرة الهيدروجين وسرعتها عشر سرعة الضوء وقابلية نفوذها قليلة بحيث يمكن ايقافها بحاجز ورق الالمنيوم الرقيق ويمكن تأين الهواء التي تمر فيه

٢ـ دقائق بيتا (β):

وهي عبارة عن دقائق من الالكترونات سالبة الشحنة ولها قدرة اختراق اكبر من دقائق الفا لان كتلتها صغيرة ولها سرعة عالية قريبة من سرعة الضوء ويمكن ايقافها بقطعة من الخشب . وهي تنحرف بشدة نحو القطب الموجب

٣ـ اشعة كاما(γ):

وهي موجات كهرومغناطيسية عديمة الشحنة ذات طاقة عالية وسرعتها بسرعة الضوء وقوة اختراقها عالية جداً ويمكن اضعاف تأثيرها من خلال الكونكريت (الخرسانة المسلحة) لذلك تعتبر اخطر انواع الاشعة وهي لا تتأثر بالمجال المغناطيسي او الكهربائي.

تطبيقات النظائر المشعة

١ـ في دراسة التفاعلات الكيمائية ودراسة تحركها
٢ـ استعمال المواد المشعة في التشخيص الطبي والمعالجة
٣ـ في تقدير عمر الاشياء القديمة
٤ـ في مجال البيئة (كشف التلوث ، التعقيم)
٥ـ في مجال الغذاء والزراعة (تعقيم الاغذية ، الهندسة الجينية)

خواص العناصر المشعة

١- تؤين الهواء المحيط بها
٢- تؤثر على الالواح الفوتوغرافية الحساسة للضوء
٣- تفلور بعض المركبات
٤- لها تأثيرات فسيولوجية جسدية ووراثية على الكائنات الحية تسبب الامراض والطفرات الوراثية والتشوهات الخلقية

الكشف عن الاشعاع

يتم الكشف عن الاشعاع باستخدام كاشفات للإشعاع وأهمها

١- عداد كايكر : وهو جهاز كهربائي فيه غاز الاركون مع عداد الكتروني
٢- الفلم باج : شريحة مغلفة بمادة بلاستيكية تحتوي على بروميد الفضة (AgBr) وهي شديدة الحساسية للإشعاع تعلق في الملابس
٣- التصوير بالأشعة : تصوير جسم الانسان لفحص العظام او الاورام ، او تصوير الانابيب في المصانع بعد صنعها للتأكد من سلامة نقاط اللحام

ارشادات الوقاية من الاشعاع

ان التعرض للإشعاع وخاصة من النظائر المشعة تسبب العديد من الامراض ومنها الاورام السرطانية او الحروق الجلدية لان الاشعة تؤدي الى التسبب في تغيرات في عمل الخلايا الحية الاعتيادية.

ومن اساليب الحماية

١- استعمال الدرع الواقي:
يستعمل درع مطاطي سميك للوقاية من اشعة الفا وبيتا اما الدرع الواقي لأشعة كاما يستعمل درع من الرصاص
٢- البعد عن مصدر الاشعاع
جرعة الاشعاع تتناسب عكسيا مع مربع البعد عن المصدر ويمكن استعمال ماسكات ميكانيكية تمسك المواد المشعة عن بعد
٣- السيطرة على تشتت الاشعاع
اي افراغ منطقة العمل من الاجسام المحيطة
٤- مدى التعرض
تقليل مدة التعرض للإشعاع فان امتصاص الجسم للإشعاع يزداد بازدياد مدة التعرض له


تمّ
بعونه
تعالى