الفصل الثامن

مقدمة في المفاهيم الأساسية في الكيمياء

حالات المادة

STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

Contents المحتويات

- مدخل في المفاهيم الأساسية في الكيمياء

Introduction to the Basic Concepts in Chemistry

1. States of Matter حالات المادة
2. Liquefaction of Gases اسالة الغازات

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

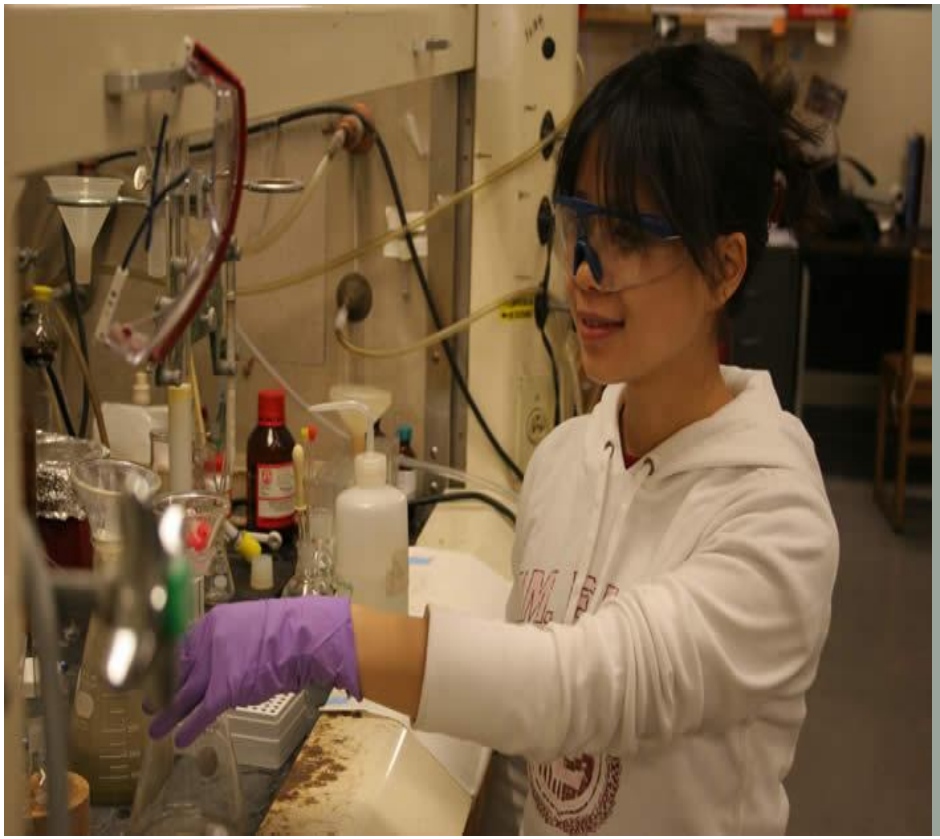
علم الكيمياء Chemistry

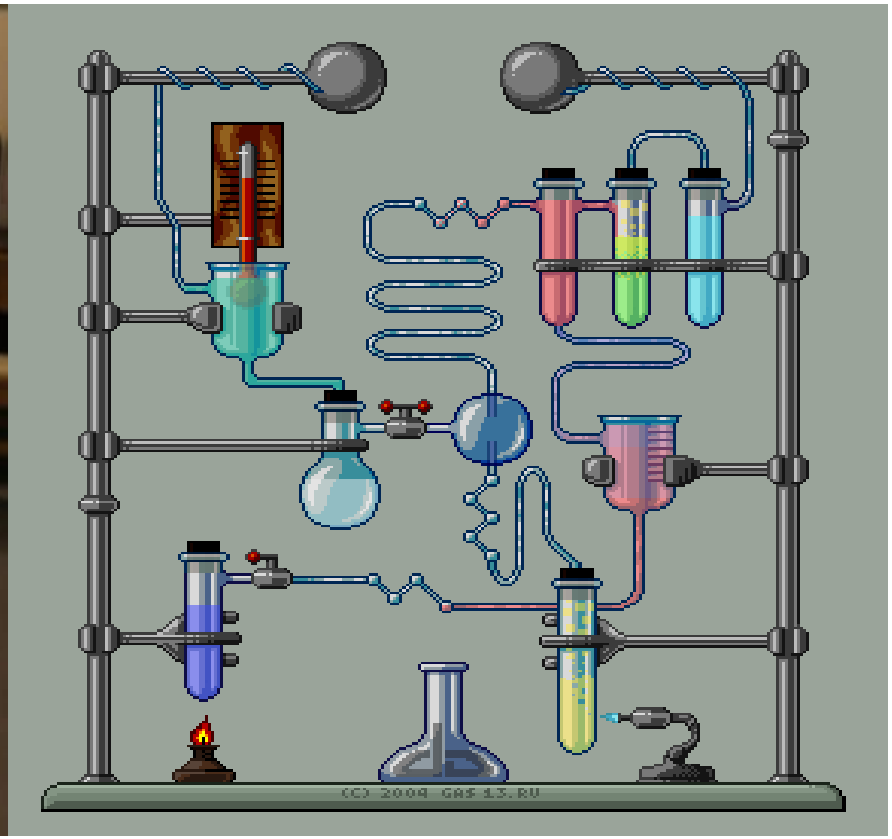
علم يبحث في ماهية المادة:

1. تركيبها، صفاتها واستخداماتها

STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

2. طرق تحليلها والتغيرات التي تطرأ عليها (تفاعلات المواد)





STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

تقسم الكيمياء إلى عدة فروع رئيسية:

Analytical Chemistry	الكيمياء التحليلية
Biochemistry	الكيمياء الحيوية
Inorganic Chemistry	الكيمياء غير العضوية
Organic Chemist	الكيمياء العضوية
Physical Chemistry	الكيمياء الفيزيائية

STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

مفهوم المادة The Concept of Matter

المادة Matter:

هي كل شيء يشغل حيزاً في الفراغ وله كتله.

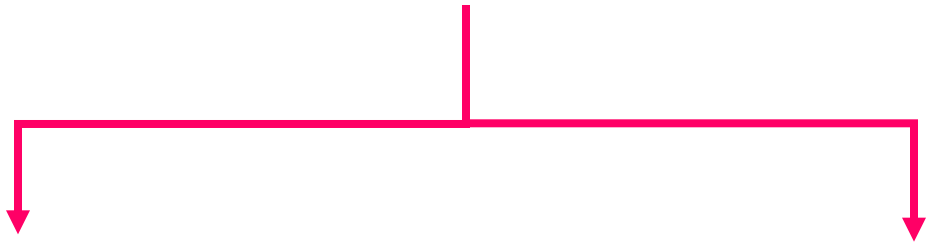
مثال:

الماء، الهواء، الأشجار، ...الخ

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

التغيرات التي تطرأ على المادة

هناك نوعين من التغيرات



تغيرات فيزيائية

تغيرات كيميائية

STUDENTS-HUB.com

Uploaded By: anonymous

التغيرات الفيزيائية هي :

تغيرات تطرأ على المادة وتظل المادة محتفظة بهويتها .

مثل

كسر الزجاج ، تبخر الماء ،

ذوبان السكر في الماء .

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

التغيرات الكيميائية هي :

تغيرات تطرأ على المادة فتنتج مواد جديدة مختلفة في خواصها عن المادة الأصلية .

مثل

احتراق الفحم ، تحلل الماء كهربياً .

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

خواص المادة Properties

1. الخواص الفيزيائية Physical Properties

الخواص المتعلقة بالصفات الطبيعية للمادة مثل

اللون، درجة الغليان، درجة الانصهار، الكثافة

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

2. الخواص الكيميائية Chemical Properties

الخواص المتعلقة بالتركيب الداخلي للمادة

التي يميزها عن غيرها من المواد مثل:

النشاط الكيميائي، القابلية للاحتراق..الخ.

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

Types of Matter أنواع المادة

- مادة نقية تتركب من نوع واحد فقط من الذرات أو الجزيئات كالعناصر والمركبات
- مخلوطات متجانسة كالهواء وماء البحر أو غير متجانسة كخليط الماء والزيت

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

العناصر

- الوحدة الأساسية التي تتألف منها كل المواد
- تتألف بعض العناصر من ذرات والبعض الأخر من جزيئات
- الحديد عنصر يتألف من ذرات بينما النيتروجين يتألف من ثنائية الذرة وغاز الأوزون يتألف من جزيئات ثلاثية الذرة

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

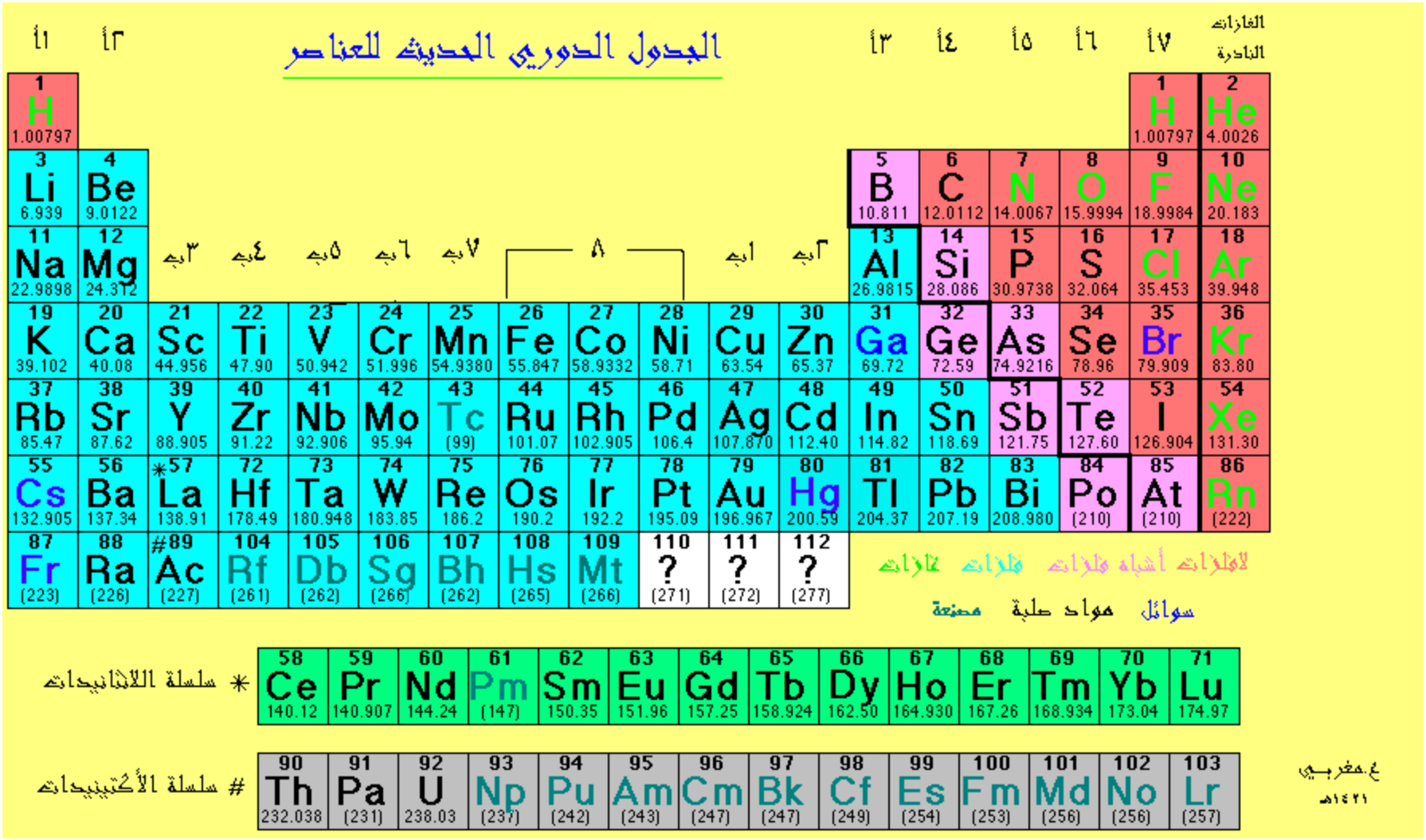
أنواع المادة Types of Matter

1. العنصر Element: مادة أولية نقية لا يمكن تحليلها إلى مواد أبسط منها.

مثال:

الأكسجين، الكربون والحديد ..الخ.

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous



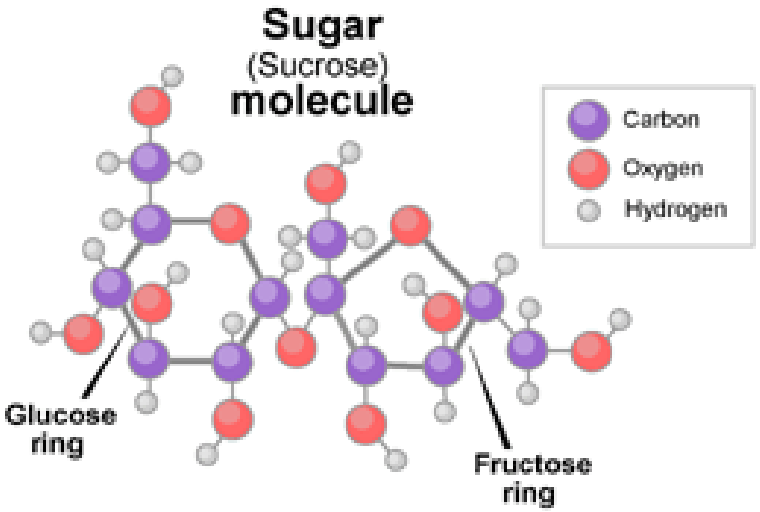
STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

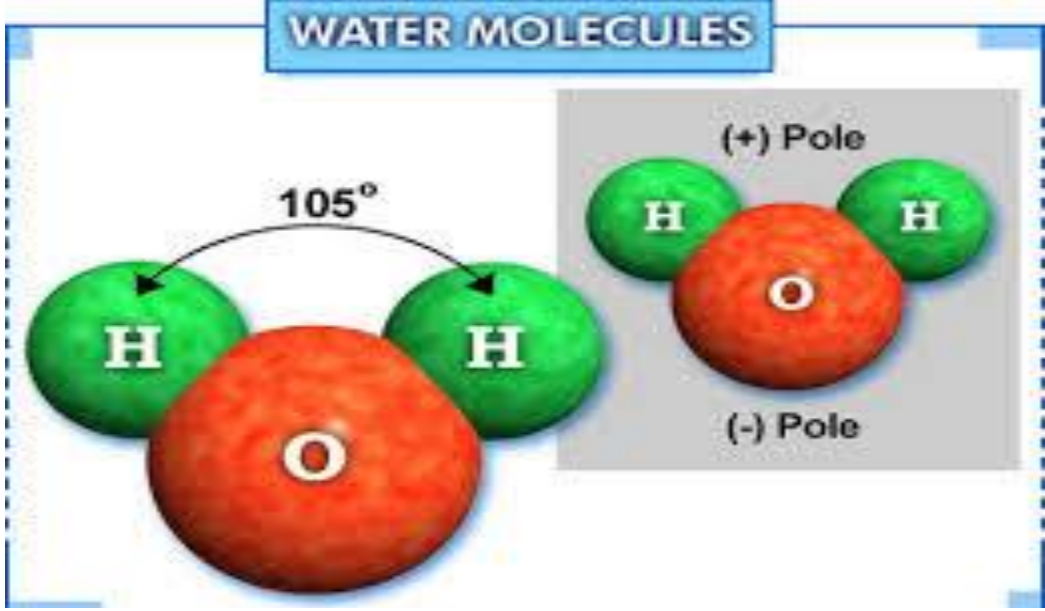
2. المركب Compound: مادة نقية ناتجة من اتحاد عنصرين أو أكثر اتحاداً كيميائياً.

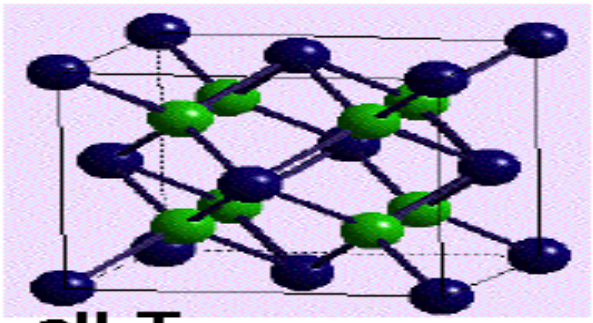
مثال:

الماء، الملح و السكر..الخ.

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

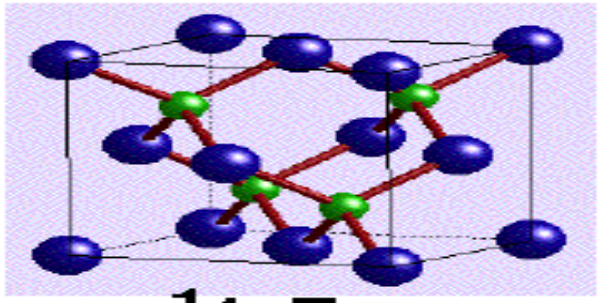






CaF_2

ZnS

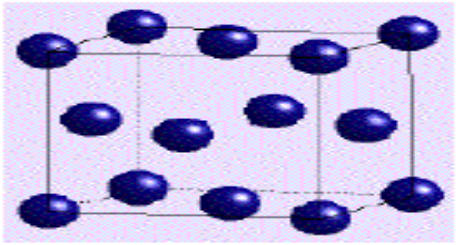


all T

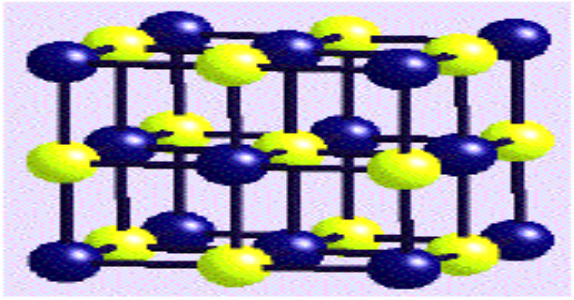
$\frac{1}{2}$ T (T+ only)

all O

all O & T

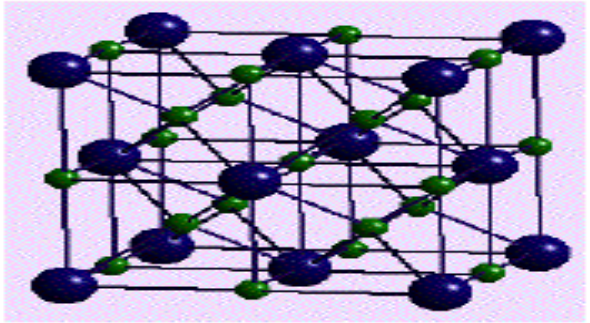


CCP



NaCl

Li_3Bi

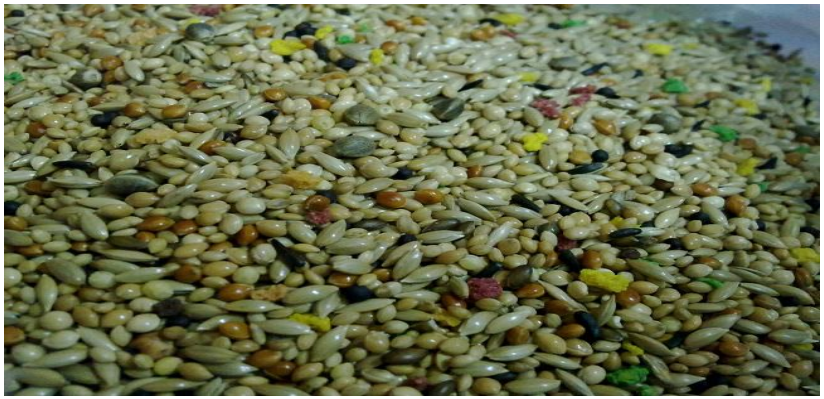


STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

3. المخلوط Mixture: مادتين أو أكثر مجتمعة مع بعضها دون اتحاد كيميائي، ويمكن فصل مكوناته بطرق ميكانيكية.

مثال:

الهواء، الأكسجين في الماء، ملح وسكر ..الخ.



STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

الرمز الكيميائي للعناصر

Chemical Symbol of Elements

.استمل العالم السويدي برزيليوس الرموز الكيميائية لاول مرة حيث رمز من الى العنصر بالحرف الاول من اسمه (فالرمز هو اختصار أو تمثيل لأسماءالعناصر الكيميائية).

مثال:

الكربون C، الاكسجين O، الصوديوم Na

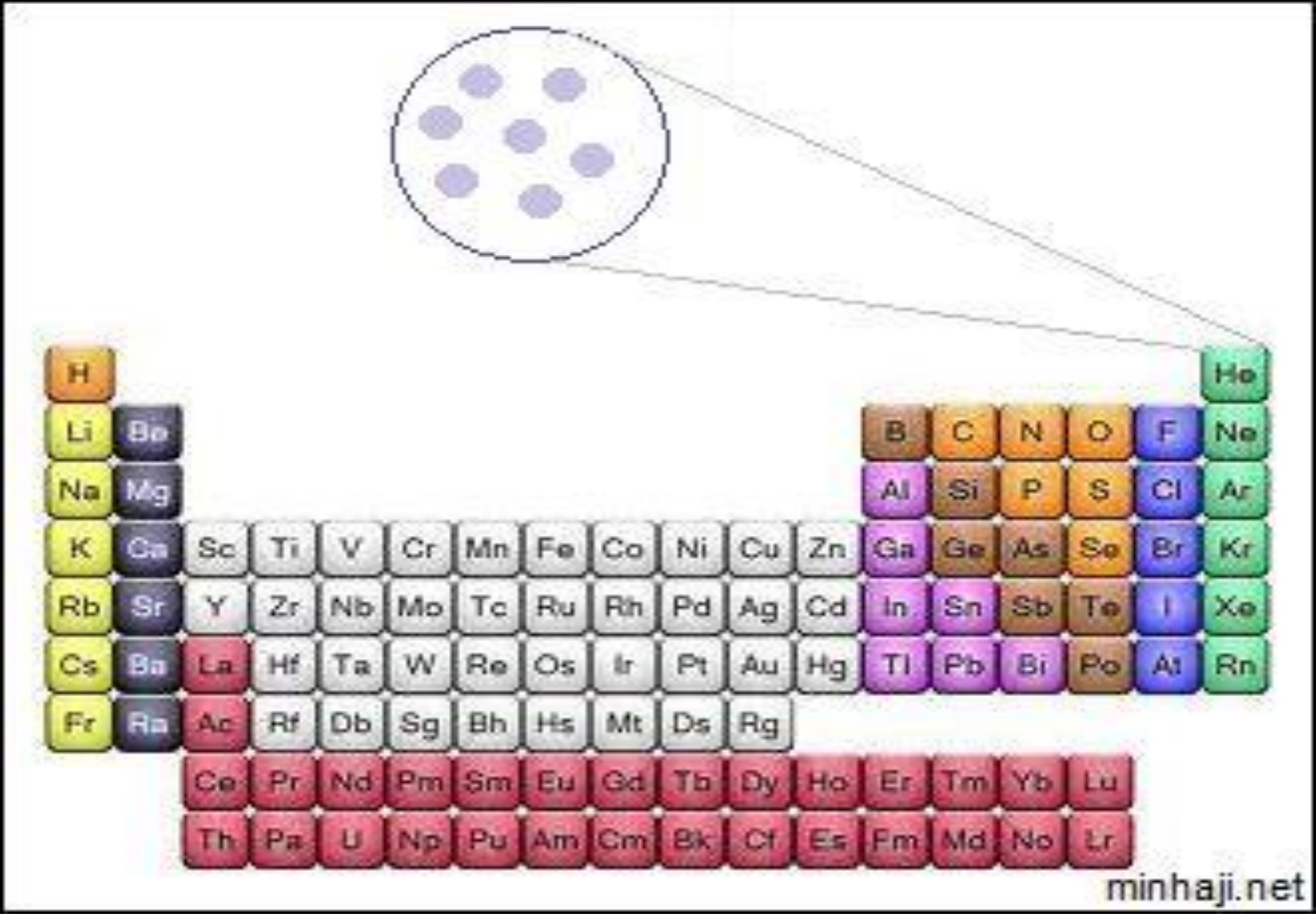
STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

الرمز الكيميائي للعناصر

- عندما اصبح عدد العناصر كبيرا استعمل برزيليوس حرفين لتمييز العناصر عن بعضها مثلا:

كربون C ، كلور Cl، كوبالت Co،كادميوم Cd :كلها عناصر تبدأ بنفس الحرف ولتمييزها عن بعض احتفظ كل منها بحرف كبير(capital letter) تبعة حرف صغير(small letter) هو حرف اخر من العنصر لتمييز عنصر عن اخر.

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous



STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

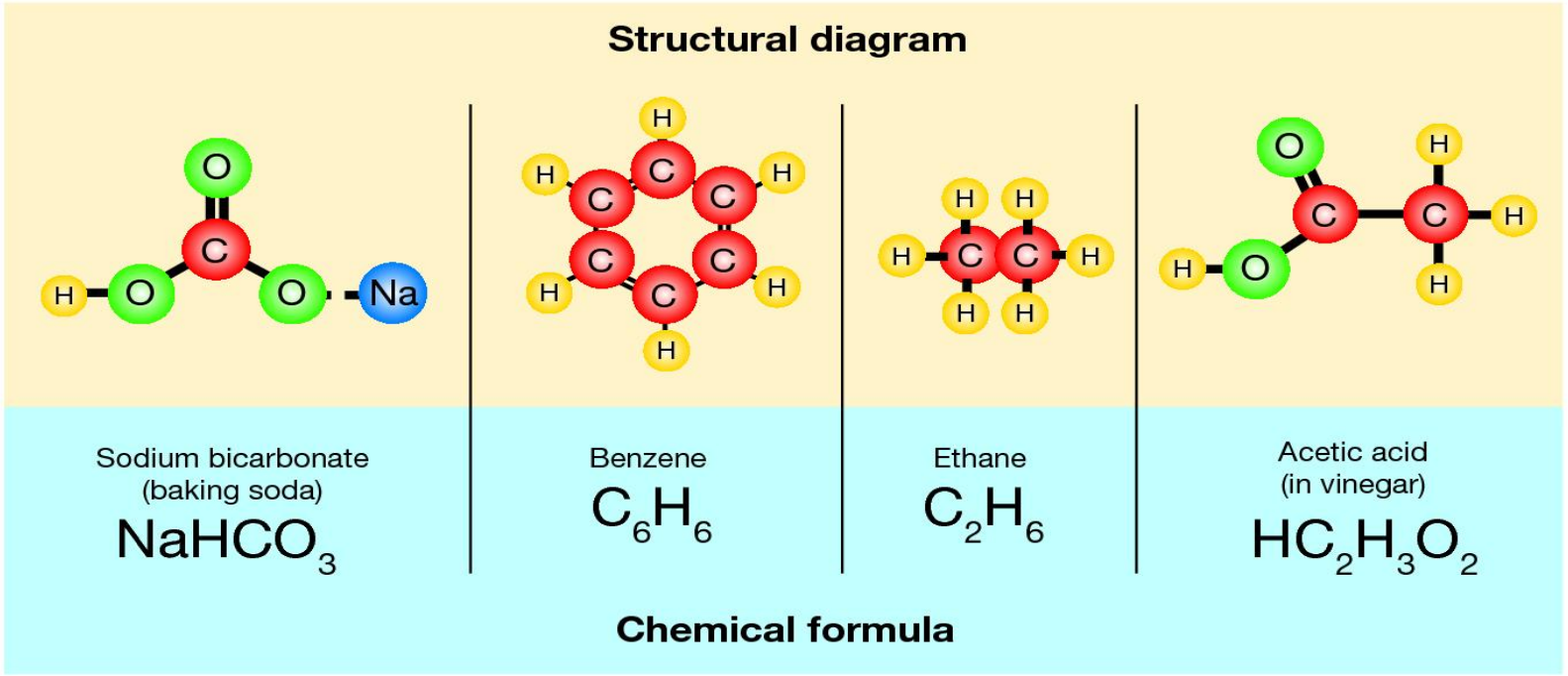
الصيغة الكيميائية Chemical Formula

هي طريقة موجزة للتعبير عن كل عنصر برمزه الكيميائي، وتحديد عدد الذرات من العنصر في جزئ هذا المركب (الصيغة الجزيئية Molecular formula).

مثال: O_2، He، H_2، $C_6H_{12}O_6$

STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

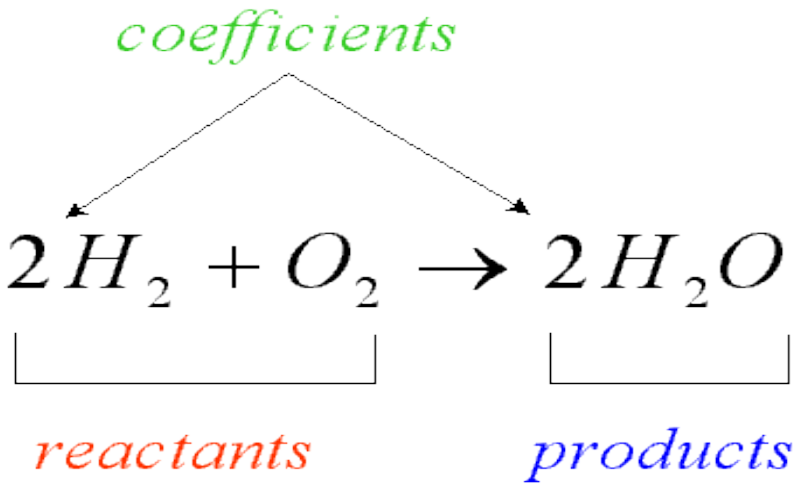
Chemical Formulas and Structure Diagrams

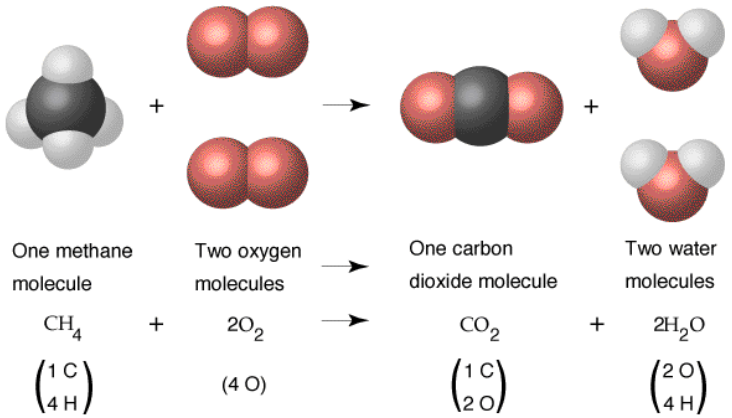


STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

Chemical Reaction المعادلة الكيميائية

توضيح موجز ودقيق للتغير الذي يطرأ على المادة نتيجة للتفاعل الكيميائي.





STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

المعادلة الكيميائية Chemical Reaction

- توضح المعادلة الكيماوية الامور التالية:

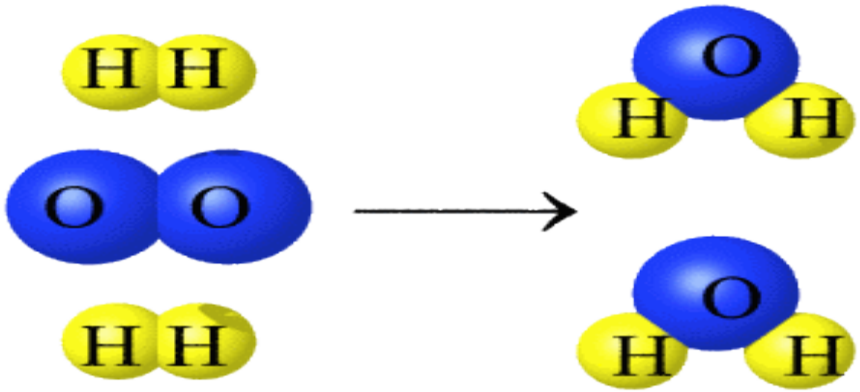
1. نوع المواد المتفاعلة(Reactants)
2. نوع المواد الناتجة(Products)
3. العدد النسبي لجزيئات كل من المواد المتفاعلة و الناتجة (المعامل)

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

يحدث التفاعل الكيميائي بين عنصرين او اكثر عند تبديل

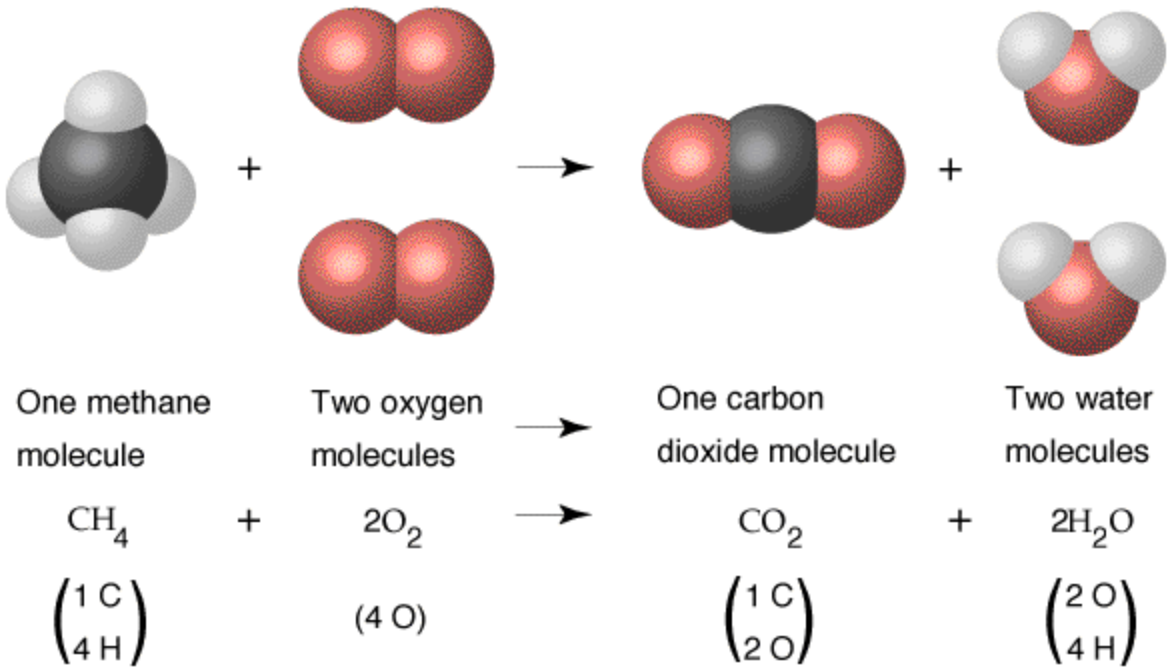
وضعية الذرات

وتحويلها من منظومة لاخرى



STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

تتحد العناصر بأعداد صحيحة من الذرات لتكوين المركبات



STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

قانون النسب الثابتة (دالتون)

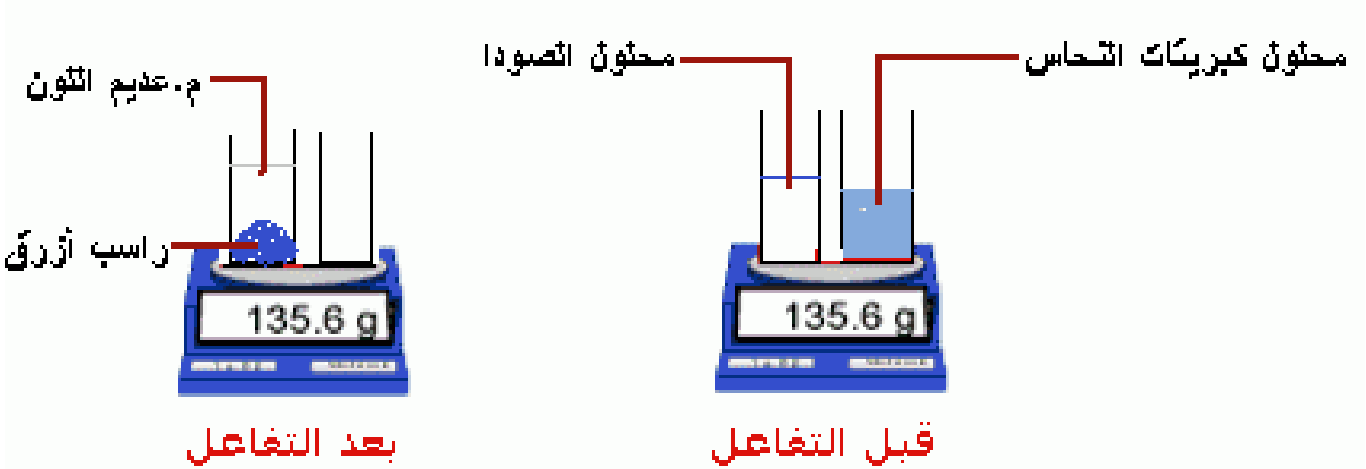
المركبات تحتوي على نسب ثابتة من العناصر المكونة لها ولاتتغير هذه النسب مهما اختلفت طرق تحضير المركب

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

قانون حفظ الكتلة (دالتون)

الكتلة لا تفنى ولا تستحدث أثناء التفاعل الكيميائي:

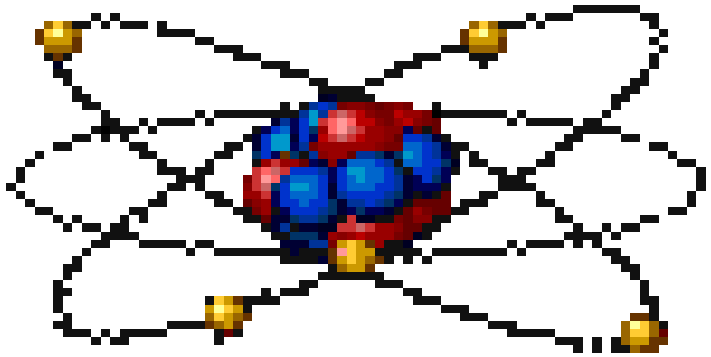
كتلة المواد المتفاعلة = كتلة المواد الناتجة

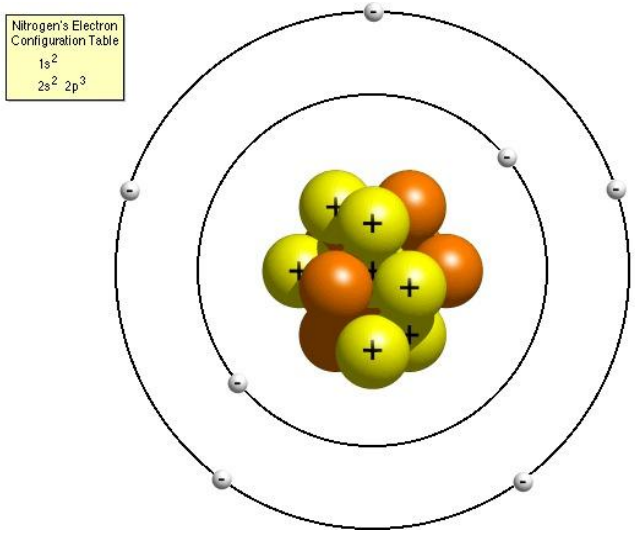


STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

العدد الذري Atomic number

هو عدد البروتونات الموجودة في نواة الذرة ويساوي عدد الإلكترونات حول الذرة المتعادلة الشحنة (بلا وحدة).

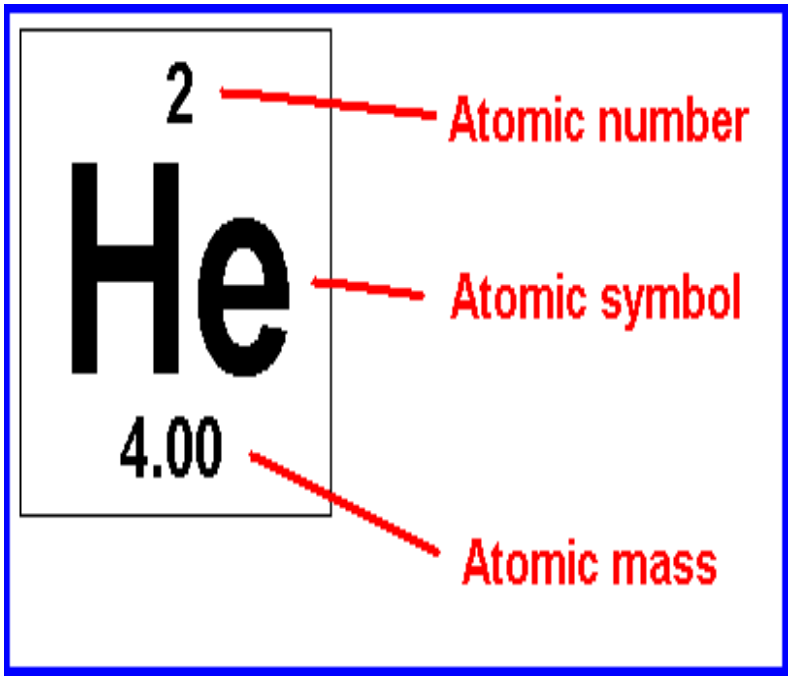


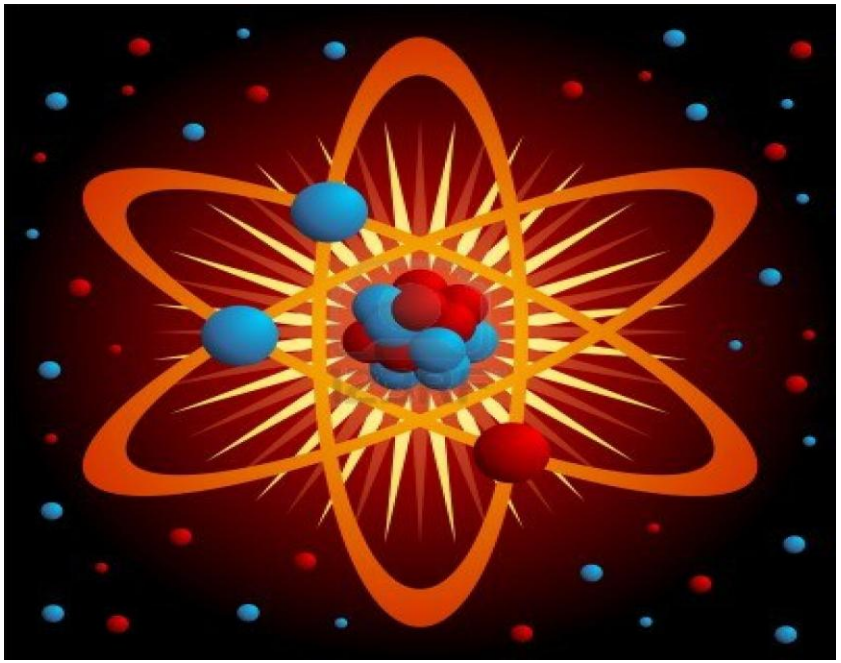


STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

العدد الكتلي Mass number

هو مجموع عدد البروتونات وعدد النيوترونات الموجودة في نواة الذرة(بلا وحدة).





STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

الوزن الذري Atomic Weight

- هو عبارة عن مقارنة كتلة ذرة عنصر معين بالنسبة لكتلة عنصر الكربون العادي (الغير مشع)
- الوزن الذري لاي عنصر يعطى بوحدة (u)
- u هي وحدة الوزن الذري وتساوي 1/12 من وزن ذرة الكربون.

STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

الوزن الجزيئي Molecular Weight

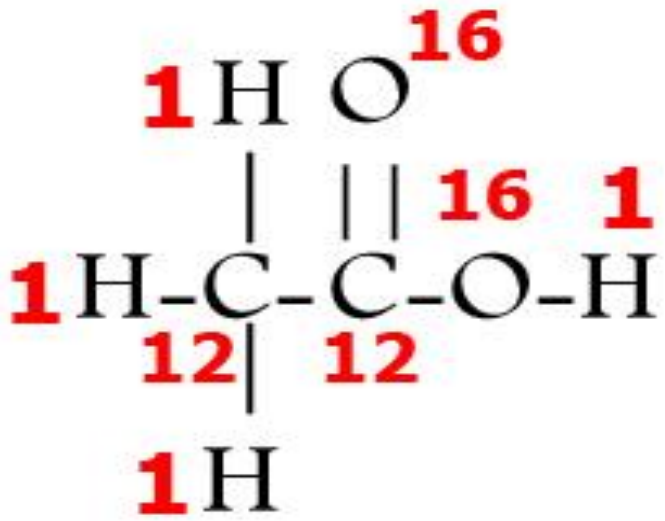
- الوزن الجزيئي هو عبارة عن مجموع الاوزان الذرية لجميع العناصر التي تكون جزيئا واحدا من المادة وله وحدة (u).

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

الكتلة الجزيئية Molar Mass

الكتلة الجزيئية لمادة ما:

هي عبارة عن وزنها الجزيئي معبر عنه بالغرامات.



(CH_3COOH)

60 g/mol

STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

المول Mole

هو كمية المادة التي كتلتها بالغرامات تساوي مقدار الكتلة الجزيئية لها.

المول الواحد من أية مادة يتألف من عدد أفوجادرو من أي نوع من الوحدات سواء كانت ذرات او جزيئات او ايونات ام حبات.

عدد افوجادرو $= 6.02 \times 10^{23}$

1 مول $= 6.02 \times 10^{23}$ ذرات (جسيمات)

1 مول $= 22.4$ لتر

STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

مثال:

احسب كتلة، عدد جزيئات وعدد ذرات 1 مول من مادة الايثانول CH_3CH_2OH

الكتلة = ؟؟؟؟؟؟ غم

عدد الجزيئات =؟؟؟؟؟؟؟ جزيئ

عدد الذرات =؟؟؟؟؟؟؟ ذرة

STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

الحل:

كتلة الكربون = 2 مول × 12.011 غم/مول

= 24.022 غم/مول

كتلة الهيدروجين = 6 مول × 1.008 غم/مول

= 6.08 غم/مول

كتلة الاكسجين = 1 مول × 15.9999 غم/مول

= 15.9999 غم/مول

كتلة 1مول من الايثانول = 46.009 غم/مول

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

عدد جزيئات مول من

الايثانول= 6.02×10^{23} جزيئ

عدد ذرات مول من

الايثانول= (كل جزيئ به 9 ذرات)

$9 \times 6.02 \times 10^{23}$ ذرة

STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

النظائر Isotopes

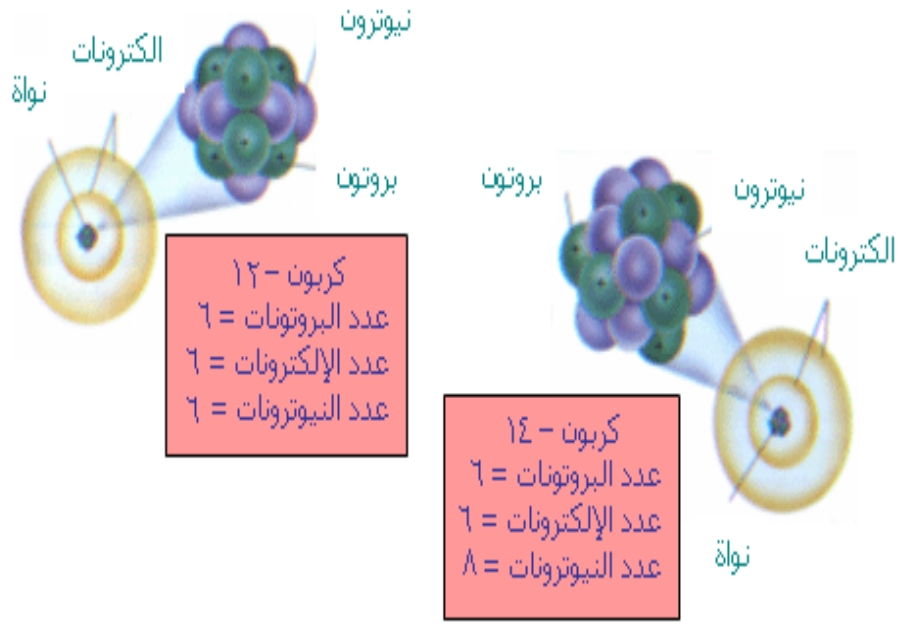
. يوجد لذرات بعض العناصر كتل مختلفة

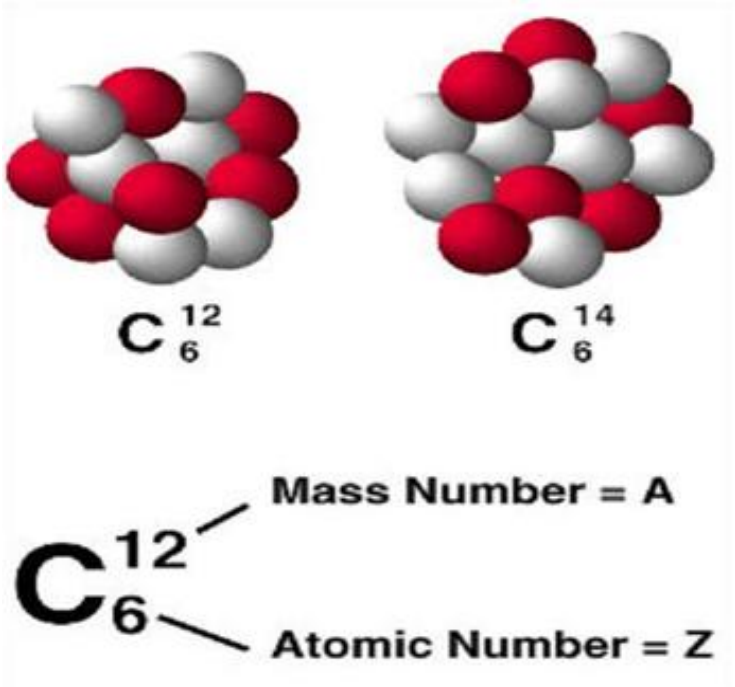
ويكون الاختلاف فقط في عدد النيوترونات

مع بقاء عدد البروتونات فيها متماثلاً.
(تختلف في عدد الكتلة).

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

. تتشابه نظائر العنصر الواحد في التفاعلات الكيميائية بسبب تشابهها في عددالإلكترونات





STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

النظائر

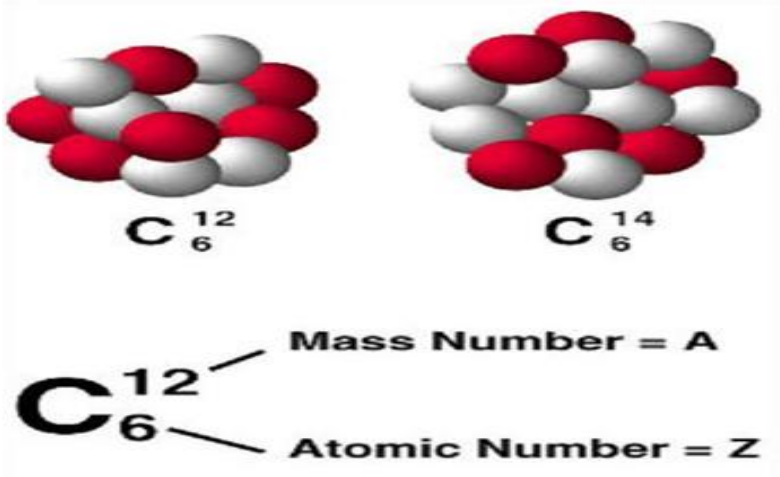
- يعرف النظير الذي يوجد في الطبيعة بنسبة عالية جدا بالنظير الاكثر شيوعا او النظير العادي،وتعرف النسبة التي يوجد فيها النظير في الطبيعة بالوفرة المئوية (Abundance) .
- تستعمل وفرة النظير و العدد الكتلي للنظير في حساب معدل الوزن الذري للعنصر

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

معدل الوزن الذري للعنصر =

$$\frac{\text{عدد الكتلة للنظير الاول} \times \text{وفرتة} + \text{عدد الكتلة للنظير الثانى} \times \text{وفرتة}}{100}$$

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

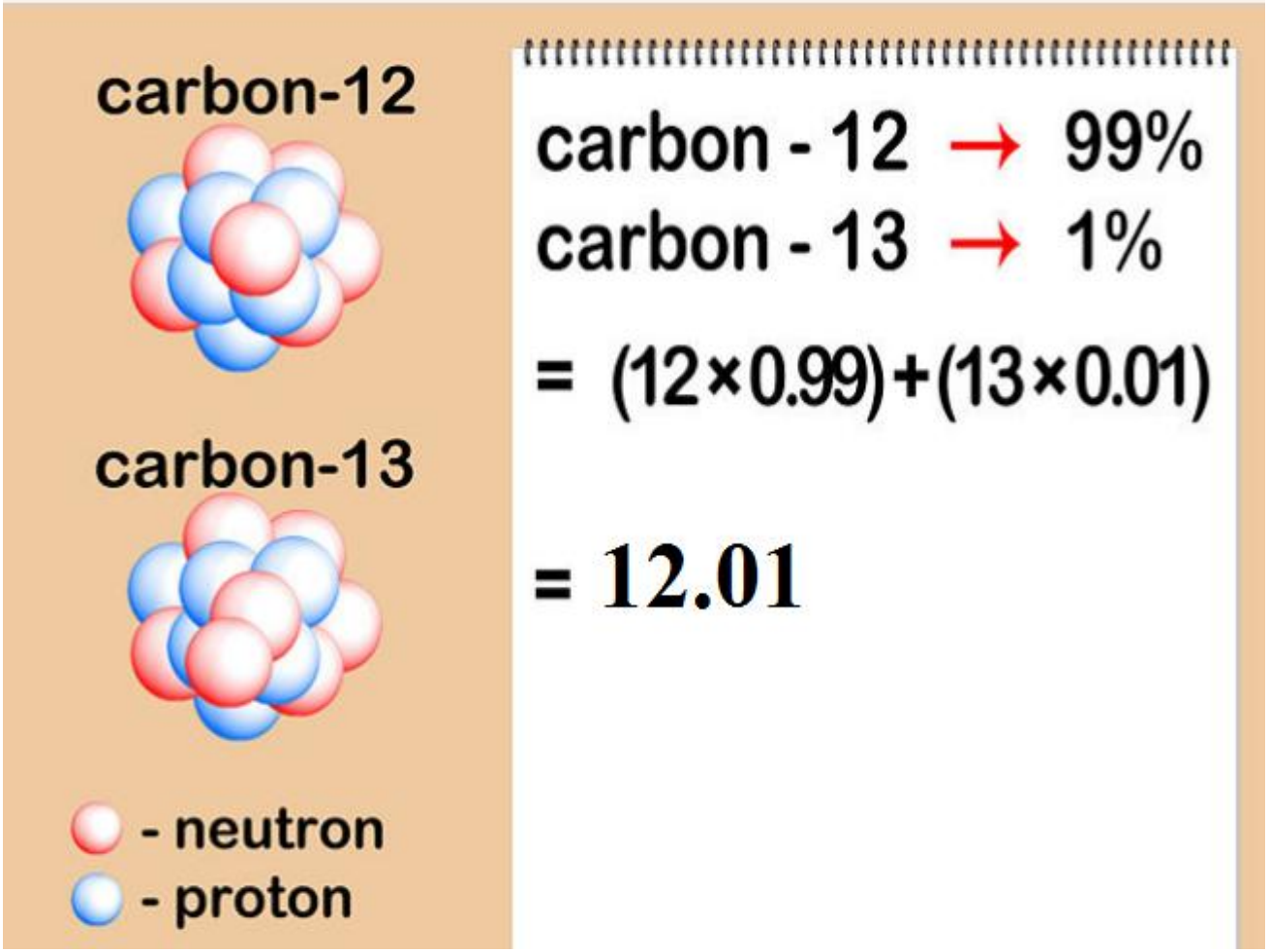


الوزن الذري للعنصر

؟؟؟؟؟؟

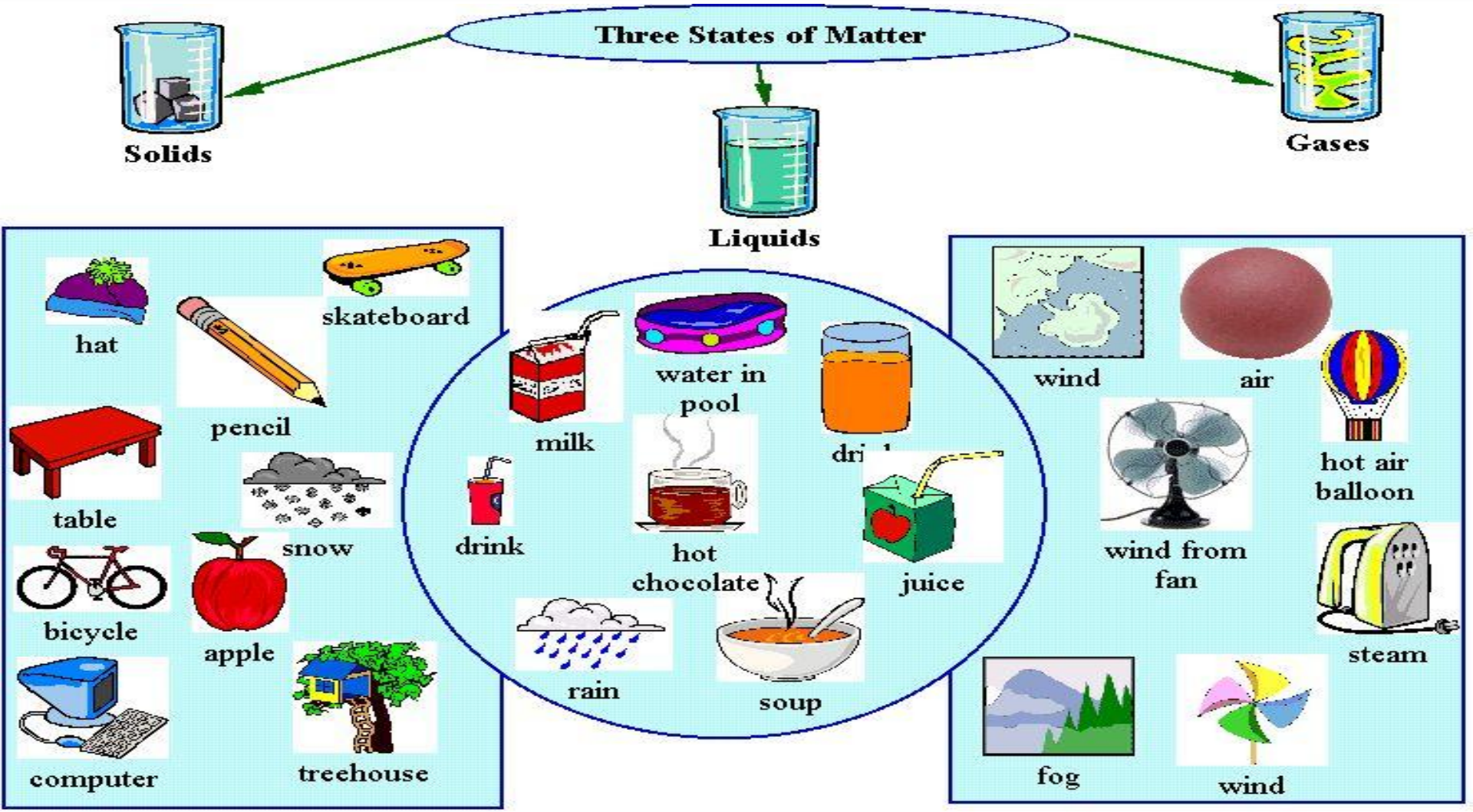
STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

Determine the relative abundance of each isotope in the sample. This information can be determined through mass spectrometry or from a reference book. Let's say that the abundance of carbon-12 is 99% and the abundance of carbon-13 is 1%.



STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

States of Matter حالات المادة



STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

حالات المادة States of Matter

جزيئات او ذرات المادة تتأثر بفعل قوتين متعاكستين وهما:

1. القوى الحركية Kinetic forces

تعمل على اضعاف الترابط بين جزيئات المادة

2. قوى التجاذب Attractive forces

تعمل على زيادة الترابط بين جزيئات المادة

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

States of Matter حالات المادة

الصلبة: عندما تكون قوى التجاذب **اكبر** بكثير من قوى الحركة

السائلة: عندما تكون قوى التجاذب **اكبر نوعا ما** من قوى الحركة

الغازية: عندما تكون قوى التجاذب **اصغر** بكثير من قوى الحركة

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

البلازما Plasma

الحالة الرابعه للمادة وتختلف في طبيعتها عن حالات المادة الثلاث الغازية، السائلة، والصلبة

STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

خصائص البلازما:

. تكون الالكترونات منفصلة تماما عن انويتها
. مزيج من الشحنات الموجبة والسالبة
. نسبتها قليلة في الارض
. معدل 99 %من الكون هو في حالة البلازما
. تستخدم في مجال الصناعات الالكترونية ومصابيح النيون و الفلوريسنت

STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

التسامي Sublimation

- هو تحول المادة من الحالة الصلبة مباشرة الى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة او العكس.
- تكون الصقيع (Frost Formation) (من الحالة الغازية الى الحالة الصلبة).
- الثلج الجاف (Dry Ice) (من الحالة الصلبة الى الحالة الغازية)

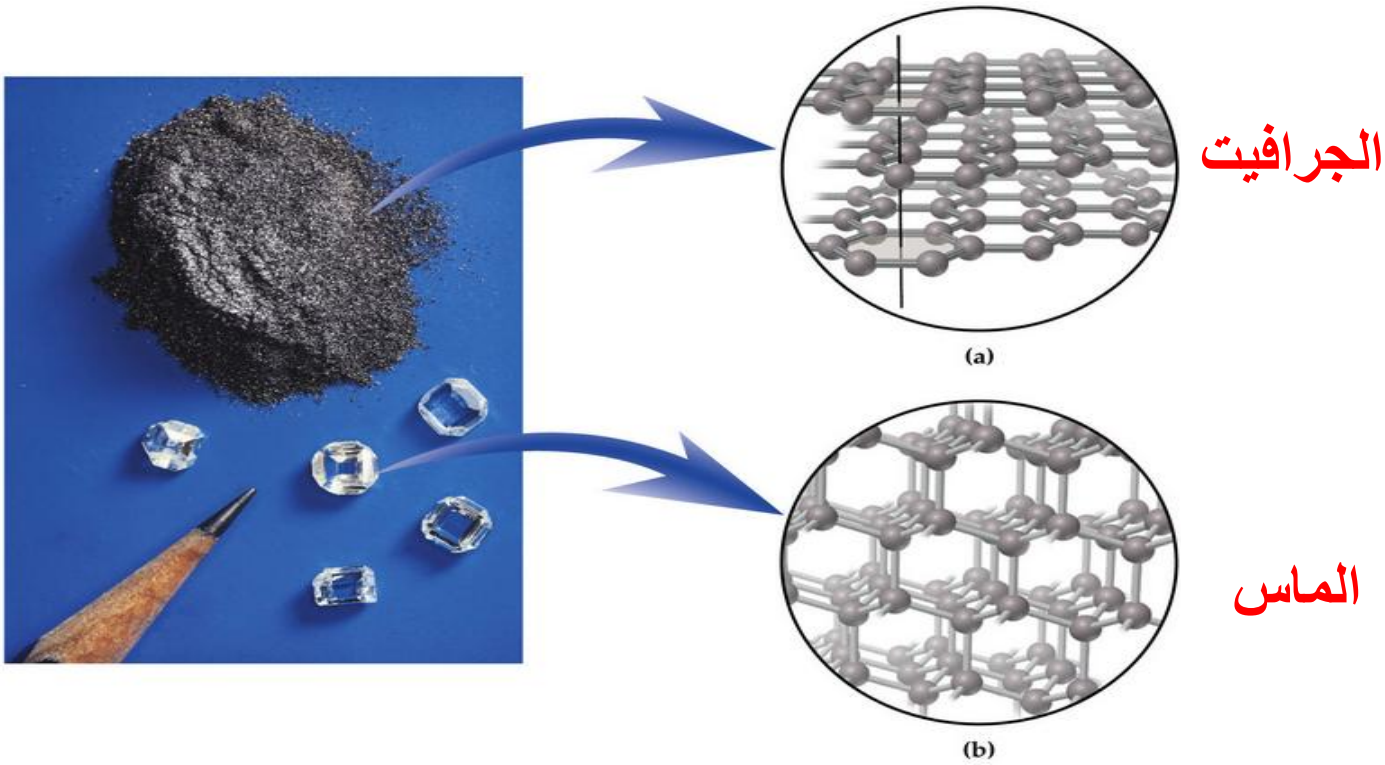
STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

التأصل (تعدد الاشكال) Polymorphism

- التأصل يعني قابلية بعض المواد للتبلور باكثر من نوع من البناء البلوري.

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

ألتأصل (تعدد الاشكال) Polymorphism



. يتشابة الجرافيت والماس بالخصائص الكيميائية ويختلفان بالخصائص الفيزيائية

STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

اللزوجة Viscosity

اللزوجة الحركية (اللزوجة الدينامية) للمادة هي مقدار مقاومة المادة للجريان عند حركتها.

STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

العوامل التي تؤثر على اللزوجة:

1. درجة الحرارة

السوائل: كلما ارتفعت درجة الحرارة **تضعف** قوى التجاذب و**تقل** اللزوجة الحركية

الغازات: كلما ارتفعت درجة الحرارة **يزداد** التزاحم والتصادم بين الجزيئات و**تزداد** المقاومة واللزوجة الحركية.

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

2. حجم الجزيئات

تزداد اللزوجة بازدياد حجم الجزيئات.

3. شكل الجزيئات

تزداد اللزوجة كلما كانت الجزيئات غير منتظمة او اكثر تعقيدا

STUDENTS-HUB.com
Uploaded By: anonymous

التوتر السطحي Surface Tension

- التوتر السطحي يجعل حجم السائل أقل ما يمكن وذلك بخفض مساحة سطح السائل الى ادنى حد ممكن.
- لهذا السبب تاخذ نقطة الماء المعلقة في السحاب شكلا كرويا وهذا يمثل اقل مساحة سطحية ممكنة.

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

Liquefaction of gases اسالة الغازات

تحول الغازات من الحالة الغازية الى الحالة السائلة بالتبريد وزيادة الضغط او احداهما

Hydrogen liquefier

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

الدرجة الحرجة للغاز Critical temperature

هي الحد الاعلى لدرجة الحرارة التي عندها يمكن اسالة الغاز بالضغط.

(لا يمكن اسالة الغاز على درجة اعلى منها مهما كانت قيم الضغط المسلطة على سطحه)

الضغط الحرج للغاز Critical pressure

هو الضغط الذي يسبب إسالة الغاز عند درجته الحرجه.

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

Solvents	Critical Temperature (°C)	Critical Pressure (bar)
Carbon dioxide	31.1	73.8
Ethane	32.2	48.8
Ethylene	9.3	50.4
Propane	96.7	42.5
Propylene	91.9	46.2
Cyclohexane	280.3	40.7
Isopropanol	235.2	47.6
Benzene	289.0	48.9
Toluene	318.6	41.1
p-Xylene	343.1	35.2
Chlorotrifluoromethane	28.9	39.2
Trichlorofluoromethane	198.1	44.1
Ammonia	132.5	112.8
Water	374.2	220.5

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous