الدرس (3) المركبات والتغيرات الكيميائية

المركب :- هو مادة تتكون من مزيج كيميائي بين عنصرين أو أكثر وتمثل مادة واحدة .

خصائص المركب :-

1- يتكون المركب من أكثر من عنصر واحد .
2- ينتج من تغير كيميائي أو تفاعل كيميائي
3- خصائص المركب تختلف عن خصائص العناصر المكونة له
4- لا يمكن فصله بالطرق الفيزيائية .

أمثلة على المركبات :-

1- ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) 2- أكسيد الحديد (الصدأ)
3- الماء (مركب من الأكسجين والهيدروجين) 4- ثاني أكسيد الكربون
5- السكر (مركب من الكربون والهيدروجين والأكسجين)

فسر :- تتكون كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) من
غاز (الصوديوم) + (غاز ينفجر عن الماء)
وغاز (الكلور) + (غاز سام)
ورغم ذلك يضاف إلى الأطعمة ؟

← لأن كلوريد الصوديوم مركب وخصائص المركب تختلف عن خصائص العناصر المكونة له.

تكوين مركب كلوريد الصوديوم :-

كلوريد الصوديوم ⟶ (تفاعل كيميائي) الكلور + الصوديوم

(ملح الطعام) غاز سام فلز لين نشط

أخضر مائل للصفرة ينفجر عند ملامسة الماء

الصدأ :- هو مركب يتكون عند اتحاد الحديد مع الأكسجين الموجود في الهواء لتكوين أكسيد الحديد .

- الاسم الكيميائي :- اسم يشير إلى العناصر التي تكون المركب مثال الاسم الكيميائي للصدأ هو (أكسيد الحديد)

- الصيغة الكيميائية :- للمركبات صيغ كيميائية

مثال الصيغة الكيميائية لأكسيد الحديد ← Fe_2O_3

" " لثاني أكسيد الكربون ← CO_2

" " كلوريد الصوديوم ← $NaCl$

" " الفركتوز (سكر الفاكهة) ← $C_6H_{12}O_6$

- البادئات :- تستخدم للإشارة إلى عدد الذرات في مركب ما

فمثلا : أول ← تعني واحد

ثاني ← تعني اثنين

ثالث ← تعني ثلاثة

قانون حفظ الكتلة :-

الكتلة الكلية للمتفاعلات تساوى الكتلة الكلية للنواتج فى المعادلة الكيميائية .

أو بعبارة أخرى :-

يبقى العدد الكلى لكل نوع من الذرات كما هو فى المتفاعلات والنواتج .

مثال :- تفاعل تكون المياه :-

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

جزيئان هيدروجين — جزئ أكسجين — المتفاعلات أو المواد المتفاعلة

جزيئان ماء — النواتج أو المواد الناتجة

ملحوظات هامة :-

1) بالنسبة لتفاعل تكون الماء :-

عدد ذرات الهيدروجين والأكسجين كما هو على جانبى المعادلة .

2) تظل المعادلات الرياضية منطقية سواء قرأتها من اليمين إلى اليسار أو من اليسار إلى اليمين أى قابلة للعكس

فمثلا :- الماء (الناتج) يمكن أن يتفكك إلى هيدروجين وأكسجين ← (متفاعلات)

وذلك عند تسخين الماء للحصول على الطاقة .

التغير الكيميائي :- هو تغير المادة عندما ترتبط الذرات معا بطريقة جديدة وتكون مادة جديدة .

مثال على التغير الكيميائي :-

تفاعل صودا الخبز مع الخل :- ينتج فقاعات من غاز ثاني أكسيد الكربون وتتبقى مادة صلبة بيضاء (راسب) من أسيتات الصوديوم .

المعادلة :-

$$NaHCO_3 + HC_2H_3O_2 \rightarrow H_2O + CO_2\uparrow + NaC_2H_3O_2$$

بيكربونات الصوديوم (صودا الخبز)	حمض الأسيتيك (الخل)	الماء	ثاني أكسيد الكربون	أسيتات الصوديوم

فسر :- خصائص المواد الجديدة المتكونة مختلفة عن الخل وصودا الخبز .

لأن الفقاعات عبارة عن غاز والمادة الصلبة البيضاء لاتتفاعل مع الخل .

تعريفات هامة

- **المعادلات الكيميائية :-**

مجموعة من الرموز والصيغ الكيميائية التي توضح المواد المتفاعلة والناتجة .

- **المتفاعلات :-** هي المواد الكيميائية الموجودة على الجانب الأيسر من المعادلة الكيميائية .

- **النواتج :-** هي المواد الكيميائية الموجودة على الجانب الأيمن من المعادلة الكيميائية .

التغير الكيميائي :- هو تغير المادة عندما ترتبط الذرات معا بطريقة جديدة وتكون مادة جديدة .

مثال على التغير الكيميائي :-

تفاعل صودا الخبز مع الخل :- ينتج فقاعات من غاز ثاني أكسيد الكربون وتتبقى مادة صلبة بيضاء (راسب) من أسيتات الصوديوم .

المعادلة :-

$$NaHCO_3 + HC_2H_3O_2 \rightarrow H_2O + CO_2\uparrow + NaC_2H_3O_2$$

بيكربونات الصوديوم (صودا الخبز)	حمض الأسيتيك (الخل)	الماء	ثاني أكسيد الكربون	أسيتات الصوديوم

فسر :- خصائص المواد الجديدة المتكونة مختلفة عن الخل وصودا الخبز .

لأن الفقاعات عبارة عن غاز والمادة الصلبة البيضاء لاتتفاعل مع الخل .

تعريفات هامة

- **المعادلات الكيميائية :-**

مجموعة من الرموز والصيغ الكيميائية التي توضح المواد المتفاعلة والناتجة .

- **المتفاعلات :-** هي المواد الكيميائية الموجودة على الجانب الأيسر من المعادلة الكيميائية .

- **النواتج :-** هي المواد الكيميائية الموجودة على الجانب الأيمن من المعادلة الكيميائية .

سؤال :- ① اذا تفاعلت تماما 32 ذرة من الهيدروجين مع 16 ذرة من الأكسجين فما عدد جزيئات الماء الناتجة ؟ ولماذا ؟

← عدد جزيئات الماء 16 جزيء لأن كل جزيء ماء يتكون من ذرة أكسجين واحدة وذرتين هيدروجين .

② ما مؤشرات التغير الكيميائي ؟

1- تغير اللون 2- فقدان البريق 3- تصاعد غاز
4- تكون راسب 5- انطلاق طاقة (حرارة أو ضوء)

أولا تغير اللون :- مثال ← أمثلة للفهم

عندما يبيض المبيض قطعة ملابس من خلال تغير كيميائي .

ثانيا :- فقدان البريق :- مثال ①

التفاعل مع الأكسجين يسبب فقدان البريق

تكون الصدأ يؤدي إلى تآكل الفلز وتغير لونه
(فالصدأ لونه محمر بينما الحديد لامع)

مثال ② تفاعل الفضة مع الأكسجين ← يسبب فقدان البريق

ثالثا :- تصاعد غاز :-

مثال 1 تفاعل صودا الخبز مع الخل ← يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون

مثال 2 تفاعل مضاد الحموضة مع الماء ← يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون

رابعا :- تكون راسب :-

الراسب / هو مادة صلبة تتكون من التفاعل الكيميائي لبعض المحاليل .

مثال 1/ رغوة الصابون مثال 2 تكون أسيتات الصوديوم عند تفاعل صودا الخبز مع الخل

خامسا :- انطلاق طاقة (حرارة أو ضوء) :-

مثال :- اشتعال شمعة .

فسر:- ينتج حرارة وضوء عند اشتعال شمعة ؟

نتيجة لاتحاد الذرات الموجودة من الشمعة والفتيل مع الأكسجين الموجود من الهواء.

- هل يعد قلى البيضة تغيرا كيميائيا ؟ مع التعليل ؟

نعم قلى البيضة تغيراً كيميائيا حيث يتغير لون صفار وبياض البيض وتتكون مادة ذات خواص جديدة.

- اذكر استخدامات التغيرات الكيميائية ؟

1) عملية البناء الضوئي 2) التنفس الخلوي

3) تستخدم الآلات الطاقة الناتجة من التفاعلات الكيميائية مثل دفع المكوك الفضائ لأعلى.

٦) تكوين مركبات من تفاعلات كيميائية
مثل الوقود الأحفوري (مركب طبيعي)
والبلاستيك (مركب صناعي)

- أين تخزن الطاقة أثناء عملية البناء الضوئي ؟

تخزن الطاقة في جزيئات السكر من الأوراق

- كيف يستطيع مكوك الفضاء الإنطلاق للفضاء ؟

يستخدم مكوك الفضاء تفاعل الأكسجين والهيدروجين كيميائيا لينطلق إلى الفضاء.

- ما العلاقة بين المركبات والتفاعلات الكيميائية ؟

تتكون المركبات من خلال التفاعلات الكيميائية.

الدرس ٦ الأحماض والقواعد والأملاح

التعريفات العامة :-

١- الحمض : مادة تطلق أيونات الهيدروجين H^+ في الماء .

2- القاعدة : مادة تطلق أيونات الهيدروكسيد OH^- في الماء .

3- الكواشف : مواد تغير لون الحمض أو القاعدة .

٦- الحمضية : يطلق على قوة الحمض .

5- القلوية : يطلق على قوة القاعدة .

6- الالكتروليت : مادة موصلة للكهرباء .

7- التعادل : عملية تفاعل الحمض مع القاعدة لتكوين الملح والماء .

8- المحلول المتعادل : هو محلول رقمه الهيدروجيني 7

9- الرقم الهيدروجيني : PH هو مقياس يوضح درجة الحموضة والقلوية .

١٥- الملح : مركب مكون من الأيونات الموجبة والأيونات السالبة .

خصائص الأحماض :-

١- مذاقه حامض ويبيض الحروق إذا لمسها .

2- يحول ورقة تباع الشمس الأزرق إلى اللون الأحمر .

3- يتفاعل مع الفلزات لتكوين غاز الهيدروجين .

٦- موصلة للتيار الكهربائي .

ملاحظات هامة :-

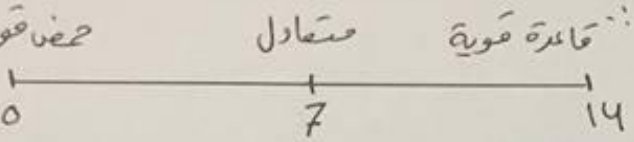
١- تحتوي المركبات الحمضية على (الهيدروجين) .

2- يطلق الحمض أيونات (الهيدروجين H^+ الموجبة) في الماء .

فسر: يعتمد لون الزهور الكوبية على التربة التي تنمو فيها.
حيث تنتج لنباتات الكوبية الزهور الوردية من التربة القاعدية
والزهور الزرقاء من التربة الحامضية.

الرقم الهيدروجيني pH: مقياس يوضح درجة الحمضية والقلوية

* **مقياس الرقم الهيدروجيني:**



ملاحظات هامة

1- تشير أرقام الرقم الهيدروجيني المنخفضة إلى (الأحماض القوية)
2- تشير أرقام الرقم الهيدروجيني المرتفعة إلى (القواعد القوية)
3- يشير الرقم الهيدروجيني (1) ← (أن المحلول حمض جداً)
(لوجود العديد من (أيونات الهيدرونيوم H_3O^+ في المحلول)
4- يشير الرقم الهيدروجيني (14) ← (أن المحلول قلوي جداً)
(لوجود العديد من أيونات الهيدروكسيد OH^- في المحلول)
5- يشير الرقم الهيدروجيني (7) ← (أن المحلول متعادل)

سؤال: صنف كل مما يلي إلى حمض أو قاعدة:-
1- الصابون (قاعدة) 2- عصير الليمون (حمض) 3- الأمونيا (قاعدة)
4- السائل المستخدم في بطاريات السيارة (حمض)

الأملاح: مركبات مكونة من أيونات موجبة (فلز) وأيونات سالبة (لافلز)
أمثلة على الأملاح: كلوريد الصوديوم - كلورات البوتاسيوم.
استخدامات كلورات البوتاسيوم ← (صناعة الكبريت والمتفجرات)

خصائص الأملاح:- 1- درجة انصهارها عالية
2- صلبة وهشة 3- تذوب بسهولة في الماء وتعطي أيونات
4- محاليلها توصل الكهرباء. ← لأنها تتفكك في الماء إلى أيونات حرة

تكوين الأملاح

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

ماء (ملح) كلوريد صوديوم — هيدروكسيد الصوديوم — حمض الهيدروكلوريك

خصائص القواعد :-

1- طعمها مر 2- صابونية الملمس

3- تحول ورقة تباع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق .

4- موصلة للتيار الكهربائي .

ملاحظات هامة :-

1- تحتوي مركبات القواعد على (هيدروجين وأكسجين) في صورة (الهيدروكسيد)

2- تكون القواعد (أيونات الهيدروكسيد OH^-) عندما تكون في الماء .

3- أيونات الهيدروكسيد تحتوي على شحنة سالبة ← (لأنها تكتسب الكترون .)

استخدامات القواعد :-

1- تستخدم في إزابة الشعر والأطعمة

2 - تنظيف أنابيب التصريف المسدودة

3- تستخدم الأمونيا في صناعة الأسمدة .

4- يستخدم محلول هيدروكسيد الصوديوم ← في صناعة القماش والصابون وبعض المواد البلاستيكية .

ورقة تباع الشمس :- هو صبغ تم الحصول عليه من الأشنات

- تتفاعل هذه الأصباغ (ورقة تباع الشمس) مع الأحماض والقواعد وتغير لونها .

3- (الأيون) : ذرة أو جزئ فقدت أو اكتسبت إلكترونات

4- أيونات الهيدروجين تحتوى على شحنة موجبة ← (لأنها فقدت الكترون).

5- تفاعل جزيئات الماء مع أيونات الهيدروجين يكون ← (أيون الهيدرونيوم H_3O^+)

6- أمثلة على الأحماض :-

1- حمض الهيدروكلوريك 2- حمض الستريك .(في الليمون)

3- حمض الأستيك (الخل)

7- تحتوى المعدة على (حمض الهيدروكلوريك) الذى يساعد على (هضم الطعام)

8- المعدة لا تهضم نفسها ← لأنها مغلفة بمادة تحافظ على جدارها من هضم الأحماض.

9- استخدامات حمض الهيدروكلوريك ؟

1- يساعد على هضم الطعام فى المعدة.

2- صناعة البلاستيك 3- تنظيف الصلب.

10- يجب عدم لمس الأحماض ← لأنها مادة خطيرة

الأحماض والقواعد فى الماء :-

$$H_3O^+ + Cl^- \rightarrow H_2O + HCl$$

أيون الهيدرونيوم — أيون الكلوريد — الماء — كلوريد الهيدروجين (حمض)

$$H_2O + OH^- + Na^+ \longrightarrow H_2O + NaOH$$

ماء — أيون هيدروكسيد — أيون صوديوم — ماء — (قاعدة) هيدروكسيد صوديوم

ملحوظات هامة :-

1- يفقد الغاز حرارة عندما يتكثف إلى سائل .
2- تفقد السوائل حرارة عندما تتجمد إلى مواد صلبة .
3- تغير المواد حالتها بـ (الحرارة)
4- يتكون الثلج الجاف من (الكربون) و (الأكسجين)
ويساوي في درجة حرارة الغرفة .
5- يمكن تسامي المياة عن طريقه تبخير الماء داخل الثلاجة
مكونا الصقيع .

ماذا يحدث في الحالات الآتية :-

1- ماذا يحدث في حالة امتصاص الجسم الصلب حرارة كافية ؟
تتحرك الجسيمات أسرع وتصبح أقل تنظيما.
وتتحول المادة الصلبة إلى سائلة .

2- ماذا يحدث في حالة إزالة (فقد) الحرارة من الجسم ؟
تتحرك الجزيئات (الجسيمات) ببطء وتصبح أكثر تنظيما.

3- ماذا يحدث عندما تنخفض درجة حرارة جزيئات غاز الأكسجين
لدرجة منخفضة جدا ؟
تتكثف الجزيئات وتتحول إلى سائل .

سؤال : كيف تتلاشى الثلج دون تكوين بركة من الماء ؟
عن طريقه التسامي حيث يتحول الثلج إلى بخار ماء مباشرة
دون المرور بالحالة السائلة .

* اذكر أمثلة على التغيرات الفيزيائية :-

1- انصهار الثلج 2- تجمد الماء 3- تبخر الماء 4- تكاثف الماء
5- انصهار الشمع 6- تقطيع الورقة 7- تسخين لحم رهباص

* قارن بين المواد الصلبة والسائلة والغازية من حيث حركة الجزيئات ؟

المواد الصلبة	المواد السائلة	المواد الغازية
تهتز الجزيئات في مكانها	تتحرك الجزيئات على بعضها البعض	تتحرك الجزيئات بسرعة في جميع الاتجاهات وتبتعد عن بعضها البعض

أكمل ما يأتي :-

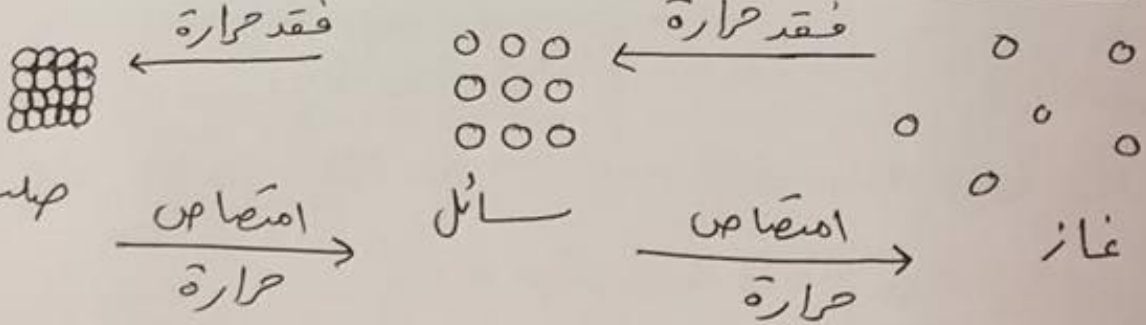
1- يتم قياس متوسط حركة الجزيئات في أي جسم حسب (درجة حرارته)

2- تحدث التغيرات في درجات الحرارة عندما (يمتص الجسم حرارة أو يفقدها)

3- اذكر مثالين على عملية التبخر ؟

1- الثلج الجاف 2- تكون الصقيع في الثلاجة

تغيرات الحالة



الوحدة ١١

التغيرات الكيميائية والفيزيائية

مفاهيم هامة

- التغير الفيزيائي :- هو تغير في شكل المادة وليس تغير في نوع المادة.
- التغير الكيميائي :- هو تغير المادة عندما ترتبط الذرات معا بطريقة جديدة وتكون مادة جديدة.
- المركب :- هو مادة تتشكل من مزيج كيميائي بين عنصرين أو أكثر وتعمل كمادة واحدة.
- الخليط :- هو مزيج من مادتين أو أكثر يتم خلطها معا دون تشكيل مواد جديدة
- الأيون :- ذرة أو جزئ مشحون كهربائيا بأعداد غير متساوية من البروتونات والإلكترونات.
- التسامي :- هو تغير حالة المادة من الصلبة إلى الغازية دون المرور بالحالة السائلة.
- الحرارة :- هي الطاقة التي تدفق بين الكائنات بمختلف درجاتها.
- درجة حرارة السائل :- هي متوسط الطاقة من جميع الجزيئات في السائل.

---

* حالات المادة ثلاث :-

١- صلبة ٢- سائلة ٣- غازية

متى يمكن أن تتغير حالة المادة ؟

- التعريفات الهامة :-

1- درجة الإنصهار :- هى درجة الحرارة التى تنصهر عندها المادة

2- درجة الغليان :- هى درجة الحرارة التى تغلى عندها المادة .

3- درجة التجمد :- هى درجة الحرارة التى تتجمد عندها المادة .

٤- عملية التبخر :- تغير بطىء من السائل إلى الغاز فى درجة حرارة أقل من درجة الغليان

ملحوظات هامة :-

١- درجة انصهار الثلج هى 0° سيلزيوس .

2- درجة غليان الماء هى 100° سيلزيوس .

3- غليان الماء يتطلب امتصاص حرارة أكثر من انصهاره .

٤- درجة الإنصهار والغليان ثابتة لا تعتمد على الكمية (الكتلة). فمثلا كوب صغير من الماء له نفس درجة الغليان لوعاء كبير من الماء

5- يتكثف الماء عند درجة الغليان .

6- ويتجمد الماء عند درجة الزوبان .

فسر مايلى :-

١- نضع قطع من الثلج فى المشروبات لإبقائها باردة ؟

لأن عملية انصهار الثلج تمتص الحرارة من المشروب وبالتالى يبقى المشروب بارداً

ماذا يحدث عندما :- 1- يكتسب الجسم حرارة :-

تتحرك الجزيئات أسرع وتدفع كل منهما الأخر وتصبح أقل تنظيما وبالتالى يتمدد الجسم .

2- عندما يفقد الجسم حرارة ؟

تتحرك الجزيئات ببطء وتصبح أكثر تنظيما وبالتالى ينكمش الجسم .

ملحوظات هامة :-

1- تتمدد الغازات وتنكمش أكثر من السوائل

لأن جزيئات الغازات متباعدة أكثر من السوائل

بالمثل :- تتمدد السوائل وتنكمش أكثر من المواد الصلبة

لأنه جزيئات السوائل متباعدة أكثر من المواد الصلبة .

2- الحديد يتمدد بالحرارة وينكمش بالبرودة .

3- الماء يتمدد عندما يتجمد . (مهم)

فسر ما يأتى :-

1- الماء يتمدد عندما يتجمد ؟

لأن عند تجمد الماء تزيد كثافته ويكبر حجمه .

2- يجب على مقاولى البناء ترك فواصل للتمدد بين أقسام المواد ؟

لأن فواصل التمدد تحافظ على الجسر من الكسر أو الإلتواء من الأيام الحارة .

مع تمنياتى بالتوفيق والنجاح

2- لاترتفع درجة حرارة الماء أثناء الإنصهار أو الغليان ؟ علل
لأن الحرارة الممتصة تعمل على إبعاد الجزيئات عن بعضها البعض وتتغير حالة الماء ولاتزيد من درجة حرارته.

3- ارتفاع درجة انصهار وغليان بعض المواد كالحديد مثلا ؟
لأن الجزيئات تنجذب بشدة نحو بعضها البعض.

٦- انخفاض درجة الإنصهار والغليان في بعض المواد كالكحول مثلا ؟
لأن الجزيئات تنجذب ببطء نحو بعضها البعض.

5- في حالة الخروج من حمام السباحة في يوم عاصف يجب تجفيف جلدك ؟
حيث يتبخر الماء الموجود على الجلد إلى غاز

6- كيف يتم تبخير الماء من سطح الجلد رغم أن درجة حرارة الجسم أقل من درجة الغليان ؟
نظرا لهروب الجزيئات ذات الطاقة العالية وتبخرها عند درجة حرارة أقل من درجة الغليان.

التمدد والإنكماش

* التعريفات الهامة :-

1- التمدد الحراري :- هو الزيادة في حجم الكائن (الجسم) بسبب التغيرات في الحرارة.

2- الإنكماش الحراري :- هو انخفاض في حجم الكائن بسبب التغيرات في الحرارة.