الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية سطيف ثانوية الـ 45 معدوما – بوسلام-

الوحدة الأولى

الكيمياء و تحـــولات المـــادة

Email : ilyes.laadj@Gmail.com
Site web: laadjlyes.jimdo.com

laadj lyeS laadj lyeS

منهاج العلوم الفيزيائية السنة الثانية

الوحدة 1: الكيمياء وتحولات المادة

المحتوى- المفاهيم	النشاطات المقترحة	الكفاءات المستهدفة
• مفهوم التحول الكيميائي - التفسير المجهري للتحول الكيميائي باستعمال نماذج الجزيئات والذرات - معادلة التفاعل الكيميائي، انحفاظ العنصر الكيميائي والذرات - مفهوم كمية المادة: المول، الأعداد الستكيومترية	• المقاربة التاريخية لتطور الكيمياء (نصوص وثائقية) - من السيمياء إلى الكيمياء. • تحولات المادة: - إجراء تجارب لتحولات كيميائية (احتراق الميثان والبوتان ,,,,) وتقديم تفسير للتحول على المستوى المجهري باستخدام النماذج الجزيئية والذرية. - التدرب على تمثيل التحولات الكيميائية بكتابتها على شكل معادلات كيميائية وموازنتها. - نشاط تجريبي: دراسة مثال لتفاعل كيميائي لإبراز ضرورة استخدام الأعداد الستكيومترية ومفهوم كمية المادة من أجل قراءة وتفسير المعادلة على المستوى العياني	يعي أهمية الكيمياء وتطورها عبر العصور. يكتب المعادلة المنمذجة لتحول كيميائي ويوازنها باستخدام مبدأ انحفاظ المادة (العناصر والكتلة).

الدرس الأول :تطور تاريخ الكيمياء

تطور تاريخ الكيمياء: من السيمياء إلى الكيمياء

ظهور السيمياء:

ظهرت السيمياء مع ظهور الفلسفة في القرن السادس قبل الميلاد، وكانت تدرس خلال عدة قرون، حتى ظهرت قواعد الكيمياء الحديثة على يد ((لافوازييه)).

وظهرت قديما من خلال نشاط الإنسان عندما أراد أن ينتج أدوات عمله، إذ بدت كمزيج من الطرائق والتقنيات ممزوجة بالسحر والشعوذة.

تحويل المعادن الرخيصة إلى المعدن النبيل:

في البداية كانت السيمياء فلسفة ذات طابع تجريبي، ونشأت في الإسكندرية بمصر، التي كانت مركز الحضارة الإغريقية الرومانية، وكذا في الحضارة الصينية.

وتعتبر فنا مقدسا يسعى السيميائي من خلال العمل الذي يقوم به، إلى تقنية المادة التي يصل بها إلى نقاء الروح. وترتكز محاولاتهم إلى تحويل المعادن الرخيصة مثل الرصاص إلى الذهب الذي يعتبر المعدن النبيل. وهذه العملية تحتاج إلى مايسمى ((الحجر الفلسفي)) ، سعيا منهم إلى الوصول إلى ((إكسير الحياة)) المادة التي تجعل الحياة طويلة، الأمر الذي جعلهم يطورون طرائق وتقنيات للوصول إلى هذا الهدف السامي. وتمكنوا من القيام بعدة عمليات مثل صهر المعادن، لتشكيل الخلائط المعدنية، عملية الفصل والتنقية،التقطير والتصعيد، والترشيح والإنحلال. ومن خلال ذالك توصلوا إلى طرائق صناعة المعادن وتحضير مركبات جديدة، مثل، زيت الزاج (حمض الكبريت)، والزاج مجموعة من أملاح أساسها الكبريتات، والماء القوي (حمض الآزوت)، وزاج القمر (كبريتات الفضة)، وروح الملح (حمض كلور الماء)، وبلورات كوكب الزهرة (نترات النحاس)، والماء الملكي(خليط من ثلث الماء القوي مع ثلثين من روح الملح، بإمكانه إذابة الذهب)،... وأعمالهم كانت تتسم بالسرية والكتمان، ومغزى البحث عندهم هو القدرة وإمكانية إعادة هذه التجارب.

انتقال اعمال العرب إلى اوروبا عن طريق اسبانيا:

ومن الوجوه العربية البارزة، جابر بن حيان (طبيب وفيلسوف وفلكي)، وابن سينا (فيلسوف وطبيب) وغيرهم. اشتغلوا على المعادن كالذهب والزئبق والزرنيخ وزيت الزاج والبور اكس وحمض الكبريت وحمض الآزوت والماء الملكي، واستخدموا تقنيات التقطير والتصعيد والبلورة ، كما اكتشفوا المواد القلوية الكاوية وأملاح الأمونيوم.

انتقلت أعمالهم إلى أوروبا عن طريق اسبانيا، حيث انتشرت الثقافة العربية إلى أنحاء واسعة من العالم. ظهرت السيمياء في أوروبا مع أعمال ((بيكون))، الذي يرى أن الماء الملكي يحول الذهب إلى إكسير الحياة، كما ساهم ((فالنتين valentine)) و((بارسيلسParacelse)) وغيرهم من استخدام القصدير وعزل روح الخمر (الإيثانول)، وفن صنع الألعاب النارية والمتفجرات. كما تطورت صناعة أجهزة للتقطير مع تحسن صناعة الزجاج.

ظهور الكيمياء الحديثة:

إن زوال السيمياء أتى مع الظهور التدريجي للكيمياء العصرية. وكانت الأعمال والإكتشافات السابقة مفيدة في كونها توصلت إلى معرفة تقنيات الصنع وأدوات التحضير لكثير من المواد، ومهدت لظهور الكيمياء في القرن السابع عشر.

تأكدت في هذه الفترة المحاولات غير المجدية للسابقين وعدم فعالية منهجهم، وظهرت اكتشافات ودراسات جديدة.

بدايه دراسه التفاعل كموضوع بحث:

في القرن الثامن عشر بدأت دراسة التفاعلات الكيميائية كموضوع بحث وليس لفائدتها فقط.استخدم ((هيلمونتHelmunt))الميزان في تقدير كمية المتفاعلات واكتشف إمكانية استرجاعها، وظهرت فكرة انحفاظ المادة، كما سمى الغاز المنطلق من بعض المتفاعلات وهو غاز الفحم بـ ((المائع الهوائي)).

((الفلوجيستيك)) (النار المثبتة في المواد المحترقة):

اقترح ((بيشر)) تصنيف المادة الترابية إلى تراب زجاجي، وتراب قابل للإحتراق الذي ينطلق عند الإحتراق، وتراب زئبقي. وبعده اقترح ((ستاهلStahl)) مفهوم ((الفلوجيستيكPhlogistique)) (من الفلوجيستون: التراب القابل للإحتراق، وهو النار المثبتة في المواد المحترقة والتي تنطلق منه عند الإحتراق، واعتبرت المواد مثل الفحم وغاز الإحتراق (غاز الهيدروجين)عبارة عن ((فلوجيستيك)) نقي. لقيت هذه النظرية صعوبات لاصطدامها مع النتائج التجريبية.

المعادن التي حترق يزيد وزنها:

ومع ظهور الأعمال التجريبية لـ ((لافوازييهLavoisier))، ظهرت نظرية جديدة تفسر ظاهرة الإحتراق بأكثر عقلانية، وتتجاوز بذلك فكرة الفلوجيستيك ،حيث لاحظ أن المعادن المسخنة في الهواء يزيد وزنها بدل أن ينقص من جراء فقدانها لمادة الفلوجيستيك. وقام لافوازييه بدراسة كمية للإحتراق أكثر دقة، وبين أن الهواء يتألف من خمس حجمه أكسجين الذي يثبت أثناء الإحتراق وينتج الأكسيد. كما استخدم الميزان لدعم عمله التجريبي وتوصل إلى التعبير عن مبدأ انحفاظ المادة في التفاعلات الكيميائية وأن ((المادة لاتفنى ولا تخلق من العدم)) الذي صار مرتبطا باسمه.ومع ((برثولي)) قدم مفهوم العنصر الكيميائي كجسم بسيط لايتفكك بالطرائق الكيميائية، كما توصل إلى تحليل وتركيب الماء عام (1785). وعوض نظام تسمية العناصر الكيميائية بمدونة جديدة عام (1787) ، وأتم ((برزليوسBerzelius)) تمثيل العناصر برموز.واستطاع ((كافنديشCavendish)) من عزل غاز الهيدروجين (الهواء قابل للإحتراق) عام 1766، واكتشف غاز الفحم (الهواء الثابت)، واستطاع (بريستلي) أن يحضر عدة غازات أهمها غاز الأكسجين (الذي أعطى اسمه لافوازييه) انطلاقا من أكسيد الزئبق.

واعتبروا أن الهواء يتألف من جزئين، جزء يساعد على الإحتراق هو ((الهواء الحيوي))، وما تبقى ((غاز)) لايساعد على الإحتراق أو الحياة (الآزوت، بمعنى لاحياة).

الاسئلة:

1ـ ماذا كان نشاط السيميائيين، والى ماذا تهدف محاولاتهم؟

2ـ اذكر بعض المواد التي كانوا يشتغلون عليها؟

3ـ ماذا قدمت السيمياء للكيمياء؟

4ـ غير لافوازييه النظرية التي كانت تفسر الإحتراق ، وكيف؟

5ـ كيف عبر لافوازييه عن مبدأ انحفاظ المادة؟

6ـ في نص ذكرت بعض الأنواع الكيميائية، حاول التعرف عليها وكتابة صيغها الكيميائية.

الإجابة على الاسئلة:

1. نشاط السيميائيين:

ـ صهر المعادن لتشكيل الخلائط المعدنية

ـ القيام بالعمليات التالية: الفصل، التنقية، التقطير، التصعيد، الترشيح، الإنحلال....

ـ تحضير مركبات جديدة

تهدف محاولاتهم إلى:

ـ تحويل المعادن الرخيصة إلى الذهب

ـ الوصول إلى المادة التي تجعل الحياة طويلة (إكسير الحياة)

2. المواد التي كانوا يشتغلون عليها:ـ الرصاص، الذهب، الماء القوي، الماء الملكي،.....

3. قدمت السيمياء للكيمياء تقنيات صنع المعادن، أدوات تحضير كثير من المواد

4. (احتراق المعادن ينقص وزنها نتيجة فقدانها لمادة الفلوجيستيك)

حسب لافوازييه: احتراق المعادن يزيد من وزنها نتيجة لتثبيت غاز الأكسجين الموجود في الهواء فينتج أكسيد المعدن.

5. مبدأ انحفاظ المادة : ((المادة لاتفنى ولا تخلق من العدم))

.6

الأنواع الكيميائية	الرمز أو الصيغة الجزيئية
الرصاص	Pb
الذهب	Au
حمض الكبريت	H_2SO_4
حمض الآزوت	HNO_3
كبريتات الفضة	Ag_2SO_4

النشاط التجريبي : دراسة تجريبية لبعض التحولات الكيميائية

تخضع المادة لتحولات مختلفة طبيعيا أو إصطناعيا فاذا لم تتغير طبيعة المادة فهو تحول فيزيائي وإذا غيرت طبيعة المادة فندعوه تحولا كيميائيا.

نشاط :

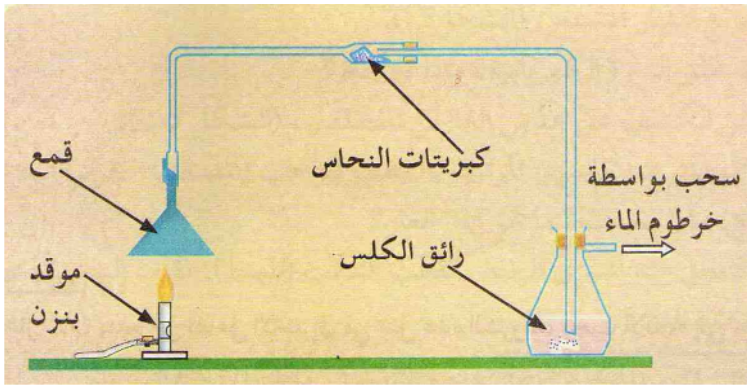
صنف التحولات التالية إلى فيزيائية و تحولات كيميائية :

ـ تبخر الماء و تجمده – ذوبان السكر في الماء – الحديد المعرض للهواء يصدأ بعد مدة – إحتراق غاز البوتان – ذوبان الشمعة.

1ـ دراسة تجريبية لبعض التحولات الكيميائية

❖ مثال (01) : إحتراق غاز الميثان

تجربة : نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل المقابل :



ملاحظات : نلاحظ من هذه التجربة مايلي

- ✓ تعكر رائق الكلس دلالة على إنطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون
- ✓ تلون كبريتات النحاس باللون الأزرق دليل على إنطلاق بخار الماء .

نتيجة :

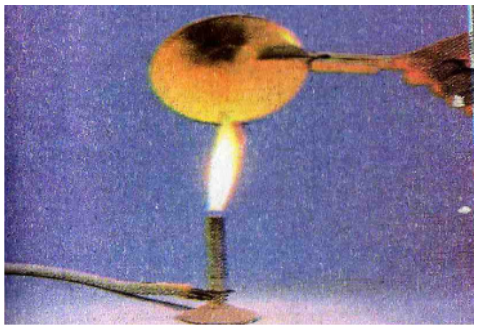
إحتراق الميثان هو تفاعل كيميائي بين الميثان و غاز ثنائي الأكسجين الموجود في الهواء و ينتج عنه الماء و غاز ثنائي أكسيد الكربون.

غاز ثنائي أكسيد الكربون + الماء ⟶ غاز ثنائي الأكسجين + غاز الميثان

إشكالية : ماذا يحدث عندما يكون الهواء قليلا ؟

تجربة : نعيد تجربة إحتراق الميثان ونغلق تدريجيا فتحة دخول الهواء لموقد بنزن.

نضع صفيحة أعلى الموقد (تمسك الصفيحة بملقط)



ملاحظات :

ـ تغير لون اللهب من الأزرق إلى أبيض مصفر دليل أن الإحتراق غير تام

ـ ظهور مادة سوداء على الصفيحة

ـ إنطلاق غاز عديم اللون و سام هو أول أكسيد الكربون CO

نتيجة :

إحتراق غاز الميثان مف محيط مغلق هو تفاعل كيميائي غير تام

غاز أول أكسيد الكربون + الماء + الفحم ⟶ غاز ثنائي الأكسجين + غاز الميثان

❖ مثال (02) : إحتراق الكبريت

نأخذ قطعة من الكبريت ثم نقربها إلى اهب موقد بنزن فتحترق في الهواء بلهب أزرق ، نضعها مباشرة في قارورة مملوءة بغاز ثنائي الأكسجين النقي كما يوضح الشكل المقابل :

ملاحظات :

ـ زيادة في شدة الإحتراق مع إنتشار حرارة وضوء ساطع .

ـ تصاعد غاز ذوا رائحة مميزة و خانق (خطير) هو غاز ثنائي أكسيد الكبريت SO_2

ـ ظهور مادة بيضاء و هي ثلاثي أكسيد الكبريت SO_3

يمكن أن نعبر عن هذل التحول بعبارتين تمثلان التحول الحادث وفق مرحلتين:

ثنائي أكسيد الكبريت SO_2 ⟶ ثنائي الأكسجين + الكبريت

ثلاثي أكسيد الكبريت SO_3 ⟶ ثنائي الأكسجين + الكبريت

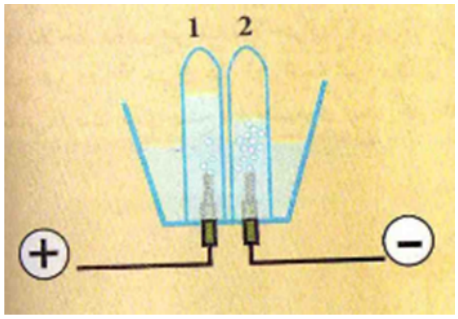
أو نعبر عنه بجملة واحدة :

ثلاثي أكسيد الكبريت SO_3+ثنائي أكسيد الكبريت SO_2 ⟶ ثنائي الأكسجين + الكبريت

❖ مثال (03) : التحليل الكهربائي للماء

تجربة :

في وعاء للتحليل الكهربائي نضع محلولا شارديا (يحضر باذابة بلورات من هيدروكسيد الصوديوم في الماء) ، ننكس فوق فوق مسريي الوعاء أنبوبتي إختبار مملوءين بالماء و نحقق الدارة التالية :



ملاحظات :

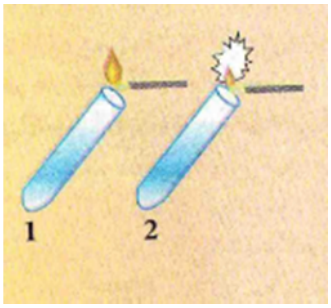
عند غلق الدارة نلاحظ إنطلاق فقاعات غازية بجوار المسريين دلالة على التحليل الكهربائي للماء .

أ- الغاز المنطلق عند المصعد :

هو غاز الأكسجين O_2 و نستدل عن ذلك بتقريب عود الثقاب إلى فوهة الأنبوبة فنلاحظ زيادة في توهجه .

ب- الغاز المنطلق عند المهبط :

هو غاز الهيدروجين H_2 و نستدل عن ذلك بتقريب عود الثقاب إلى فوهة الانبوب فنلاحظ حدوث فرقعة .



نتيجة :

بما أن كمية شوارد هيدروكسيد الصوديوم المنحلة في الماء لم يحدث عليها تغيير فان مصدر الغازين المنطلقين هو جزيئات الماء التي تتفكك إلة جزيئات غازي ثنائي الأكسجين و ثنائي الهيدروجين.

و يمكن التعبير عن ذلك كمايلي :

غاز الهيدروجين + غاز الأكسجين ⟵ الماء

خلاصة :

في تحول كيميائي يحدث إختفاء أجسام و تظهر بدلها أجسام جديدة.

2ـ الجملة الكيميائية

الجملة الكيميائية مزيج من أنواع كيميائية

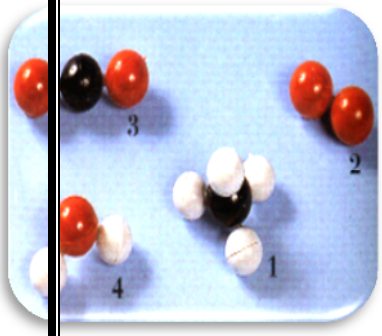
نسمي الانواع الكيميائية المختفية بالمتفاعلات و التي تظهر بالنواتج .

التفاعل الكيميائي	المتفاعلات	نوع التفاعل
إحتراق الميثان	غاز الميثان + غاز ثنائي الأكسجين	بخار الماء + غاز ثنائي أكسيد الكربون
إحتراق الكبريت	الكبريت + غاز ثنائي الأكسجين	ثنائي أكسيد الكبريت + ثلاثي أكسيد الكبريت
تحليل الماء	الماء	ثنائي الأكسجين + ثنائي الهيدروجين

الدرس الثالث: نموذج التحول الكيميائي

1ـ تفسير التحول الكيميائي على المستوى المجهري:

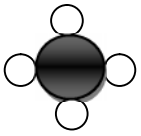
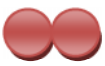
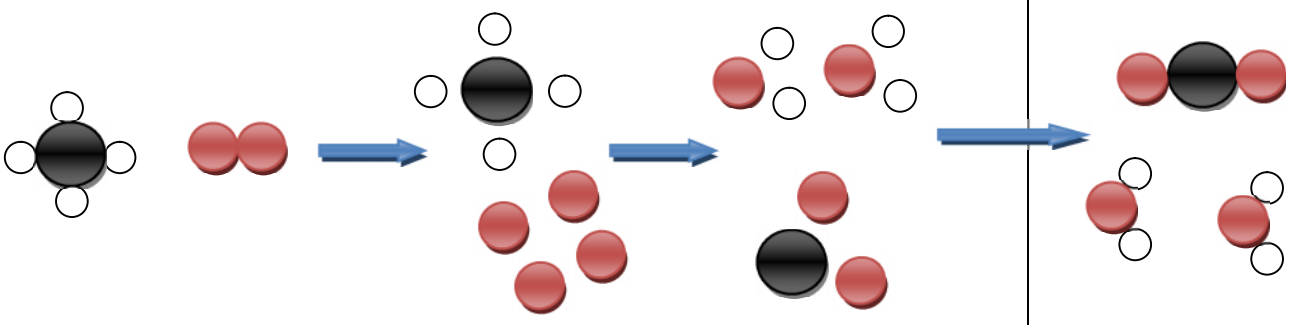
نستخدم النماذج الجزيئية للأنواع الكيميائية المتفاعلة و الناتجة لتفسير التحول الكيميائي



الذرات	لون الكرة الممثلة للذرة	
الكربون	أسود	●
الأكسجين	أحمر	●
الهيدروجين	أبيض	○

مثال (1): إحتراق غاز الميثان

ملاحظة : نستخدم النماذج الكروية الموجودة في المخبر لصناعة الجزيئات

الجزيئات	الميثان CH_4	ثنائي الأكسجين O_2	ثنائي أكسيد الكربون H_2O	الماء H_2O
				
التحول الكيميائي	الحالة الإبتدائية			الحالة النهائية
				

الأسئلة :

1ـ هل بقيت الجزيئات الأصلية على حالها؟
2ـ مم تتشكل جزيئات الأنواع الناتجة عن التفاعل؟
3ـ ماهو الشيء المحفوظ و الذي لم يتغير في هذا التفاعل؟

الإجابة

1ـ هناك تغير حدث على البنية الجزيئية للأنواع الكيميائية التي تحولت إلى بنى جديدة.
2ـ جزيئات الأنواع الناتجة تتشكل من ذرات الجزيئات المتفاعلة.
3ـ الشيء المحفوظ في التفاعل الكيميائي هو الذرات بينما الجزيئات غير محفوظة.

واجب منزلي

باستخدام النماذج الكروية (اصنعها باستعمال العجينة) قم بفكها و تركيبها لتمثيل تفاعل تحليل الماء)

الحالة الإبتدائية	الحالة النهائية

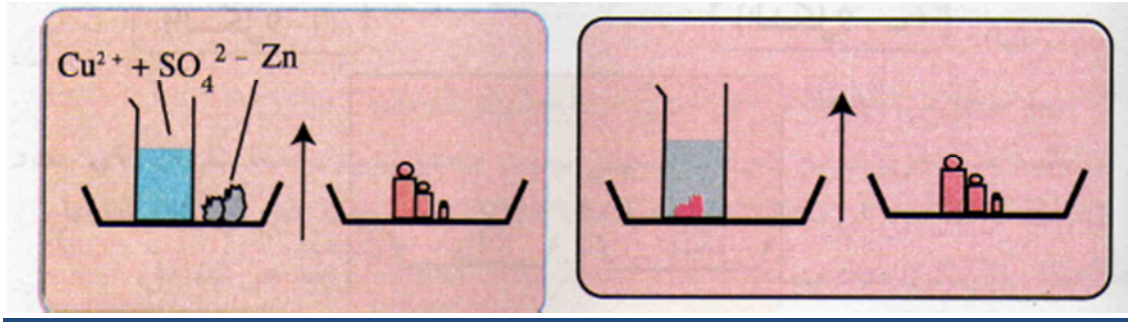
نتيجة :

ـ في التفاعل الكيميائي يحدث تفكك لجزيئات الأنواع الكيميائية المتفاعلة التي ترتبط من جديد لتشكل جزيئات الأنواع الكيميائية الجديدة.
ـ في التفاعل الكيميائي تكون الجزيئات غير محفوظة بينما الذرات تكون محفوظة

إشكالية : هل الكتلة محفوظة خلال التحول الكيميائي ؟

تجربة (01) : نحقق التوازن كما يوضح الشكل المقابل

ـ نضع قطع الزنك داخل المحلول و بعد مدة تصبح الجملة اليميائية كما يوضح الشكل المقابل



أسئلة :

1ـ ماهي الأنواع الكيميائية الموجودة في بداية التفاعل؟

2ـ ماهي الشاردة التي تعطي اللون الأزرق للمحلول ؟

3ـ على ماذا يدل إختفاء اللون الأزرق للمحلول و تلون قطع الزنك باللون الأحمر؟

4ـ صف و ضعية الجملة في بداية التفاعل و في نهايته؟

الإجابة :

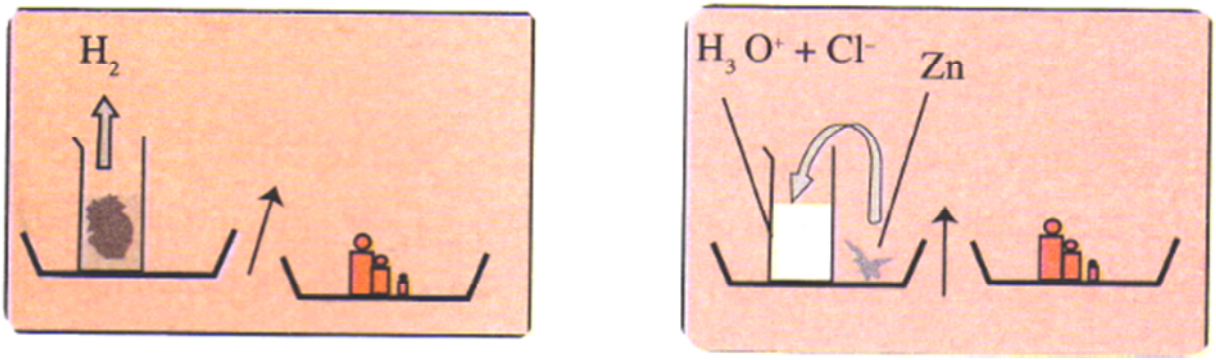
1ـ الأنواع اليميائية الموجودة في بداية التفاعل هي : $\left(H_2O; Zn; Cu^{+2}; SO_4^{-2}\right)$

2ـ الشاردة التي تعطي للمحلول لون أزرق هي : Cu^{+2}

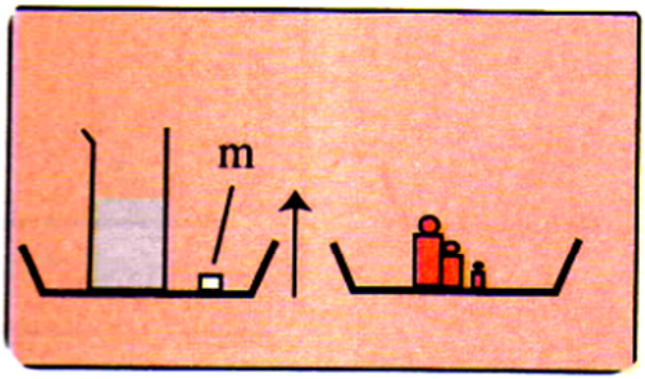
3ـ يدل إختفاء اللون الأزرق و تشكل راسب أحمر على الزنك لتحول كيميائي حدث لشاردة النحاس Cu^{+2} التي تحولت إلى نحاس معدني $Cu_{(s)}$

4ـ وضعية الجملة في نهاية التفاعل : حفاظ الميزان على وضعية التوازن هذا يعني أن كتلة الجملة في بداية التفاعل هي نفسها عند نهاية التفاعل رغم حدوث تحول كيميائي .

تجربة (02) : نستخدم في هذه المرة حمض كلور الماء و الزنك و نحقق التوازن التالي :



ـ نضع قطع الزنك في المحلول فنلاحظ حدوث فوران و إنلاق فقاعات غازية لغاز ثنائي الهيدروجين فيختل التوازن .
ـ لإعادة التوازن نضيف إلى الكفة الاولى كتلة صغيرة m .



أسئلة :

1ـ ماهي الأنواع الكيميائية الموجودة في بداية التفاعل؟
2ـ ما هو سبب إختلال التوازن؟
3ـ ماذا تمثل الكتلة m المضافة للكفة الاولى؟
4ـ قارن كتلة الجملة في بداية التفاعل مع كتلتها في نهاية التفاعل

الإجابة :

1ـ الأنواع اليميائية الموجودة في بداية التفاعل هي : $\left(H_2O\,;Zn\,;Cl^-\,;H_3O^+\right)$
2ـ إختل التوازن لأن أحد نواتج التفاعل هو H_2 المنطلق.
3ـ تمثل m كتلة الغاز المنطلق
4 – كتلة الجملة في بداية التفاعل تساوي تماما كتلة الجملة في نهاية التفاعل .

نتيجة :

كتلة الجملة فى بداية التفاعل تساوى كتلة الجملة فى نهاية التفاعل

قانون إنحفاظ الكتلة للافوازيه

في التفاعل الكيميائي تكون كتلة النواتج تساوي كتلة المتفاعلات المستهلكة

التمرين الرابع : المعادلات الكيميائية و الأعداد الستوكيومترية

نعبر رمزيا عن التفاعل بمعادلة نستخدم فيها الصيغ الجزيئية للأواع الكيميائية هذه المعادلة تمثل حصيلة التفاعل تدعى معادلة التفاعل الكيميائي .

كتابة معادلة التفاعل الكيميائي يعتمد على قانون إنحفاظ الكتلة الذي يعبر عن قانون إنحفاظ الذرات و الشحنات.

- ✓ معرفة الأنواع الكيميائية المتفاعلة و الناتجة.
- ✓ تكتب المتفاعلات على يسار المعادلة و النواتج في الطرف الأيمن
- ✓ وضع دليل على شكل حرف صغير تدل على حالة النوع الكيميائي (سائل(l) ، صلب (s) ، غاز (g) ، شاردة مميهة (aq))
- ✓ من أجل تحقيق مبدأ إنحفاظ الذرت و الشحنات خلال التفاعل نضرب الصيغ في أعداد تسمى المعاملات الستوكيومترية

مثال ﴿01﴾ :إحتراق غاز الميثان

غاز ثنائي أكسيد الكربون + الماء ⟶ غاز ثنائي الأكسجين + غاز الميثان

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

مثال ﴿02﴾ :التحليل الكهربائي للماء

غاز الهيدروجين + غاز الأكسجين ⟶ الماء

$$2H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$$

نشاط ﴿01﴾:

نضع برادة الزنك Zn في أنبوب إختبار و نضيف إليها كمية وافية من حمض كلور الماء ($H^+ + Cl^-$)فينطلق غاز الهيدروجينH_2 و يختفى الزنك كلية معطيا شوارد الزنك Zn^{+2}

1ـ كيف نكشف عن غاز ثنائي الهيدروجين H_2 المنطلق؟

2ـ أكتب معادلة التفاعل

الإجابة :

1ـ نكشف عن H_2 بتقريب عود ثقاب مشتعل إلى فوهة أنبوبة إختبار فنسمع حدوث فرقعة

2ـ معادلة التفاعل :

المتفاعلات : الزنك Zn ، حمض كلور الماء ($H^+ + Cl^-$)

النواتج : ثنائي الهيدروجين H_2 شوارد الزنك Zn^{+2} شوارد الكلور Cl^-

$$Zn_{(S)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \rightarrow (Zn^{+2} + 2Cl^-)_{(aq)} + H_{2(g)}$$

ملاحظة :

نلاحظ أن الشاردة Cl^- لم تتأثر بالتفاعل نجدها في بداية التفاعل و في نهاية التفاعل

تكتب معادلة التفاعل مختصرة كما يلي:

$$Zn_{(S)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

نشاط ﴿02﴾:

وازن المعادلات التالية:

$$1- ..Al_{(S)} + ..O_{2(g)} \rightarrow ..AL_2O_{3(s)}$$

$$2- ..C_2H_{4(g)} + ..O_{2(g)} \rightarrow ..CO_{2(g)} + ..H_2O_{(l)}$$

$$3- ..Pb^{+2}_{(aq)} + ..I^-_{(aq)} \rightarrow ..PbI_{2(s)}$$

الدرس الخامس : كمية المادة

1ـ تقديم لمفهوم كمية المادة:

نشـــاط :

نعتبر ثلاث عينات من أنواع كيميائية مختلفة مثلا الماء ، الحديد ، الكربون بحيث تتألف كلها من نفس عدد الأفراد الكيميائية و ليكن مثلا هذا العدد $N = 2.10^{22}$ فردا كيميائيا.

إذا علمت أن كتلة ذرة واحدة من الحديد أكبر من كتلة جزيء واحد من الماء و هذا الأخير أكبر من كتلة ذرة واحدة من الكربون .

1ـ في رأيك هل تكون كتل هذه العينات متساوية؟

2ـ ما هو طول عقد يتكون من N لؤلؤة كروية الشكل قطر كل واحدة هو : $D = 1mm$

3ـ ما رأيك في هذا العدد N ؟

4 – على ماذا يدل هذا المثال ؟

الجـــواب

1 – تكون كتل العينات مختلفة

2ـ طول العقد : $D = N.D = 2.10^{22} \times 10^{-6} = 2 \times 10^{16} Km$

3ـ نلاحظ أن هذا العدد كبير جدا (ضخم)

4ـ هذا المثال يدل على أن الكيميائي في حياته اليومية يتناول أعداد ضخمة م نالأفراد لكيميائية مما جعله يغير سلم التداول و ذلك باختيار المول (mole) كوحدة يلقدر بها كمية المادة

1ـ وحدة قياس كمية المادة " المول":

المول هو كمية المادة جملة تحتوي على نفس عدد االأفراد الكيميائية الموجودة في 12 غرام من الفحم $^{12}_{6}C$

نشـــاط :

إذا علمت أن كتلة ذرة واحدة من الكربون تساوي تقريبا $1,993.10^{-23} g$

ـ ما هو عدد الأفراد الكيميائية N_A التي تؤلف 1 مول.

من التعريف السابق للمول :

N_A=كتلة ذرة واحدة / كتلة 12 غرام من الكربون

$$N_A = \frac{12}{1,993.10^{-23}} = 6,02.10^{23}$$

نسمي هذا العدد بعدد أفوغادرو $N_A = 6,02.10^{23}$

3ـ الكتلة المولية الذرية :

هي كتلة 1 مول من ذرات العنصر الكيميائي .

ـ نرمز لكتلة 1 مول من ذرات العنصر بالرمز M_X حيث X يمثل رمز العنصر.

أمثلة :

العنصر	الكتلة المولية الذرية $M_X\ (g/mol)$
الهيدروجين H	1
الأكسجين O	16
الكربون C	12
النحاس Cu	63.5

4ـ الكتلة المولية الجزيئية :

الكتلة المولية الجزيئية لنوع كيميائي تساوي مجموع الكتل المولية الذرية للعناصر الكيميائية المؤلفة لجزيئه

نشـــاط :

أحسب التلة المولية الجزيئية للجزيئات التالية :

$$(CaCl_2;O_2;CH_4;H_2O)$$

علما أن : $M_{Cl}=35,5g/mol;M_{Ca}=40g/mol;M_O=16g/mol;M_H=1g/mol$

5ـ العلاقة بين كمية المادة و الكتلة :

إذا كانت لدينا كتلة من عينة لنوع كيميائي صيغته X و كتلته المولية M_X فإن كمية مادة العينة (عدد المولات) هي:

$$n_X\ (mol)=\frac{m_X\ (g)}{M_X\ (g/mol)}$$

نشـــاط :

لدينا عينة من الحديد (Fe) كتلتها $m_{Fe}=224g$

أحسب كمية مادة الحديد في العينة علما أن $M_{Fe}=56g/mol$

الجـــواب

$$n_{Fe}\ (mol)=\frac{m_{Fe}}{M_{Fe}}=\frac{224}{56}=4mol$$

6ـ العلاقة بين كمية المادة و حجم الغاز :

قانون أفوغادرو ـ أمبير

إذا أخذنا نفس الحجم من غازات مختلفة (نقية أو خليطة) في نفس الشروط من ضغط و درجة حرارة سنجد أنها تحتوي على نفس العدد من الجزيئات و نفس كمية المادة

الحجم المولي :

هو الحجم الذي يشغله 1 مول من الغاز ،ويتعلق بالضغط و درجة الحرارة و لا يتعلق بطبيعة الغاز نرمز له بالرمز V_M

الحجم المولي النظامي :

هو حجم 1 مول من الغاز في الشرطين النظاميين $\left(T = 0^oC ; P_0 = 1atm\right)$

$$V_M \; 22,4l / mol$$

تعطي العلاقة بين حجم غاز و كمية المادة :

$$n_X \left(mol\right) = \frac{V\left(l\right)}{V_M \left(l / mol\right)}$$

نشـــاط :

ماهي كمية المادة المحتواة في $1,12l$ من غاز الأكسجين مقاسا في الشرطين النظاميين.

$$n_{O_2}\left(mol\right) = \frac{V_{O_2}}{V_M} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05mol$$

قراءة معادلة التفاعل

يمكن أن تقرأ معادلة التفاعل على المستويين :

أ- المستوى المجهري:

مثال :إحتراق الميثان

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

تعني : إذا تفاعل جزيءواحد من الميثان مع جزيئين من ثنائي الأكسجين سيعطي جزيء من ثاني أكسيد الكربون و جزيئين من الماء.

ب- على المستوى العياني:

نتعامل فيه مع كميات المادة و ليس الجزيئات .

نقرأ المعادلة السابقة على المستوى العياني كمايلي :

إذا تفاعل 1 مول من جزيئات الميثان مع 2 مول من جزيئات ثنائي الأكسجين سيعطي 1 مول من جزيئات ثاني أكسيد الكربون و 2 مول جزيئات الماء.

نشـــاط :

تتفاعل 3 مول من الألمنيوم Al مع 3 مول من الكبريت S فتنتج كمية من كبريتات الألمنيوم Al_2O_3

1- أكتب معادلة التفاعل

2- ماهي كمية مادة الجملة في بداية التفاعل و في نهاية التفاعل

الحل :

1- معادلة التفاعل : $2Al + 3Al \rightarrow Al_2O_3$

2- حالة الجملة في بداية التفاعل و في نهايته :

المعادلة	$2Al + 3Al \rightarrow Al_2O_3$		
الحالة الإبتدائية	3 مول	3 مول	0 مول
الحالة النهائية	1 مول	0 مول	1 مول

تقويم الوحدة : 13 ص 39

Email : ilyes.laadj@Gmail.com
Site web: laadjlyes.jimdo.com