najah213.com · نجاح 213

الوحدة 01: الكيمياء وتحولات المادة

المستوى: السنة الثانية أدب وفلسفة	**الأستاذ:** .....
المجال: الانسان والمادة	**الثانوية:** .....
الوحدة 01: الكيمياء وتحولات المادة	**الموسم الدراسي:** 2022/2021
	المدة الاجمالية للوحدة: 07 ساعات

مؤشرات الكفاءة:	1- يعي أهمية الكيمياء وتطورها عبر العصور. 2- يكتب المعادلة المنمذجة لتحول كيميائي ويوازنها باستخدام مبدأ انحفاظ المادة العناصر والكتلة
تدرج التعلمات:	1- المقاربة التاريخية لتطور الكيمياء (نصوص وثائقية) من السيمياء إلى الكيمياء. 2- تحولات المادة: إجراء تجارب لتحولات كيميائية (احتراق الميثان والبوتان) وتقديم تفسير للتحول على المستوى المجهري باستخدام النماذج الجزيئية والذرية. 3- التدرب على تمثيل التحولات الكيميائية بكتابتها على شكل معادلات كيميائية وموازنتها. 4- نشاط تجريبي :دراسة مثال لتفاعل كيميائي لإبراز ضرورة استخدام الأعداد الستكيومترية ومفهوم كمية المادة من أجل قراءة وتفسير المعادلة على المستوى العياني.
أهداف التعلم:	1- مفهوم التحول الكيميائي والتفسير المجهري له باستعمال نماذج الجزيئات والذرات 2- معادلة التفاعل الكيميائي، انحفاظ العنصر الكيميائي والذرات 3- مفهوم كمية المادة :المول، الأعداد الستكيومترية
مراحل سير الوحدة:	مراحل سير الوحدة: 1- تطور تاريخ الكيمياء: من السيمياء الى الكيمياء يقدم كبحث 2- التحولات الكيميائية 2-1-التفاعل الكيميائي 2-2-الجملة الكيميائية 2-3-نمذجة التحول الكيميائي 2-4-هل الكتلة محفوظة في التفاعل الكيميائي؟ 3- كمية المادة: 3-1-تقديم لمفهوم كمية المادة 3-2-وحدة قياس كمية المادة (المول) 3-3-الكتلة المولية الذرية 3-4-الكتلة المولية الجزيئية 3-5-العلاقة بين كمية المادة والكتلة 3-6-العلاقة بين كمية المادة وحجم غاز الحجم المولي-فرضية أفوقادرو-أمبير-العلاقة بين كمية المادة وحجم الغاز-قراءة معادلة التفاعل الكيميائية-الستكيومترية
المراجع:	الكتاب المدرسي-الوثيقة المرافقة -وثائق الأنترنت
التقويم:	تمارين هادفة من الكتاب المدرسي تحقق الكفاءات المستهدفة

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

البطاقة التربوية للوحدة 1

المستوى: السنة الثانية أدب وفلسفة.	**الأستاذ:** .....
المجال: الانسان والمادة.	**الثانوية:** .....
الوحدة 01: الكيمياء وتحولات المادة.	**الموسم الدراسي:** 2022/2021
الموضوع: الكيمياء وتحولات المادة	**المدة الزمنية:** 6 حصص مدة كل حصة 60 دقيقة

مؤشرات الكفاءة:	**النشاطات المقترحة:**
1- يعي أهمية الكيمياء وتطورها عبر العصور. 2- يكتب المعادلة المنمذجة لتحول كيميائي ويوازنها باستخدام مبدأ انحفاظ المادة العناصر والكتلة	- بحث حول تطور الكيمياء من السيمياء إلى الكيمياء – نشاط لاصفي - يجري تجارب لتحولات كيميائية

المدة	**مراحل سير الدرس**
	عناصر الدرس: 1- تطور تاريخ الكيمياء: من السيمياء الى الكيمياء يقدم كبحث 2- التحولات الكيميائية
60 د	2-1-التفاعل الكيميائي
60 د	2-2-الجملة الكيميائية
60 د	2-3-نمذجة التحول الكيميائي
60 د	2-4-هل الكتلة محفوظة في التفاعل الكيميائي؟
	3- كمية المادة:
30 د	3-1-تقديم لمفهوم كمية المادة 3-2-وحدة قياس كمية المادة (المول)
60 د	3-3-الكتلة المولية الذرية 3-4-الكتلة المولية الجزيئية
30 د	3-5-العلاقة بين كمية المادة والكتلة 3-6-العلاقة بين كمية المادة وحجم غاز الحجم

الأنشطة داخل القسم

نشاط التلميذ	**نشاط الأستاذ**
- يقرأ نص تاريخي لتطور تاريخ الكيمياء: من السيمياء الى الكيمياء ويجيب على الأسئلة المطروحة - يجري تجارب لتحولات كيميائية - يقدم تفسير للتحول على المستوى المجهري باستخدام النماذج - يتدرب على تمثيل التحولات الكيميائية وكتابتها على شكل معادلات كيميائية.	- يقدم نص تاريخي للتلاميذ ان تعذر وجود الكتاب المدرسي او يقرأه التلميذ من خلال كتابه مباشره ولا يدون على الكراسة - يوجه التلميذ أثناء القيام بالتجربة - دراسة مثال لتحول كيميائي ليبرز للتلميذ ضرورة استخدام الأعداد الستيكوكترية ومفهوم كمية المادة. - تفسير المعادلة الكيميائية على المستوى العياني
المراجع: المنهاج + الوثيقة المرفقة+ دليل الأستاذ+ كتاب مدرسي حاسوب، الجدول الدوري، جهاز (*Data show*)	**الوسائل المستعملة:**

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

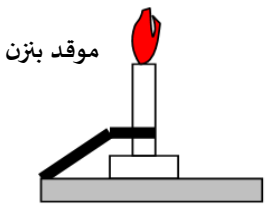
1-التحولات الكيميائية:

تخضع المادة لتحولات مختلفة طبيعية أو اصطناعية. فاذا لم تتغير طبيعة المادة فهو تحول فيزيائي، أما إذا تغيرت طبيعة المادة فيحدث لها تحول ندعوه بالتحول الكيميائي. ما هو هذا التحول؟ وكيف نصنفه؟

1-2-التفاعل الكيميائي:

مثال 01: احتراق الميثان:

نشعل موقد بنزن المغذى بغاز المدينة أو الميثان ونضبط فتحة دخول الهواء حتى نحصل على لهب أزرق. الشكل 1



الشكل 1

- ماهي الأجسام التي استهلكت في هذه العملية؟ غاز الميثان وغاز ثنائي الأكسجين.
- ماذا لم تم الاحتراق في حيز مغلق؟ كمية مادة ثنائي الأكسجين لن تعود كافية لإحداث الاحتراق التام وبالتالي نحصل على لهب مضيء دليل على انتاج الفحم

ماذا حدث في هذا الاحتراق؟

نريد معرفة نواتج هذا الاحتراق، نستخدم التركيب المبين في الشكل 2

- صف باختصار ماذا يحدث للغازات المنطلقة من الاحتراق؟

تمر عبر عنق القمع وتجتاز كل من بلورات كبريتات النحاس الثنائي في الانبوب ومحلول رائق الكلس في القارورة. وهما كاشفان لنواتج التفاعل.

- يسحب الهواء من الحوجلة بواسطة تيار هوائي، لماذا؟ لتسريع عملية سحب الغازات المنطلقة من التفاعل عبر الأنبوب.
- ما دور كل من كبريتات النحاس اللامائية ومحلول رائق الكلس في هاته التجربة؟ ماذا يحدث لهما؟

تلعب دور الكاشف عن كل من الماء وغاز ثنائي أكسيد الكربون على الترتيب حيث يلون الماء لون البلورات من الأبيض للأزرق ويتعكر رائق الكلس.

- ماهي الأجسام الناتجة عن احتراق الميثان؟ هي غاز ثنائي أكسيد الكربون والماء.



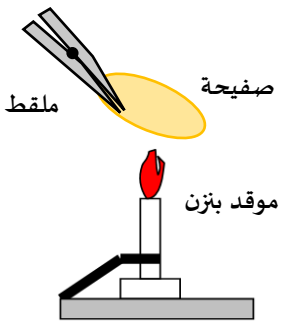
الشكل 2

نتيجة:

- احتراق الميثان هو تفاعل كيميائي بين الميثان وغاز ثنائي الأكسجين الموجود في الهواء وينتج عنه الماء وثنائي أكسيد الكربون
- ثنائي الأكسجين ضروري للاحتراق
- اكمال الجملة: ثنائي أكسيد الكربون + الماء ⟶ ثنائي الأكسجين + الميثان

ماذا يحدث عندما يكون الهواء قليلا؟

نعيد تجربة احتراق الميثان ونغلق تدريجيا فتحة دخول الهواء لموقد بنزن. ضع صفيحة أعلى الموقد باستعمال الملقط كما هو موضح في الشكل 3



الشكل 3

- ماذا تلاحظ بخصوص لون اللهب؟ يتغير ويصير لونه أبيض مصفر دليل على أن الاحتراق غير تام
- من نواتج التفاعل مسحوق أسود، ما هو؟ هو الفحم أو الكربون

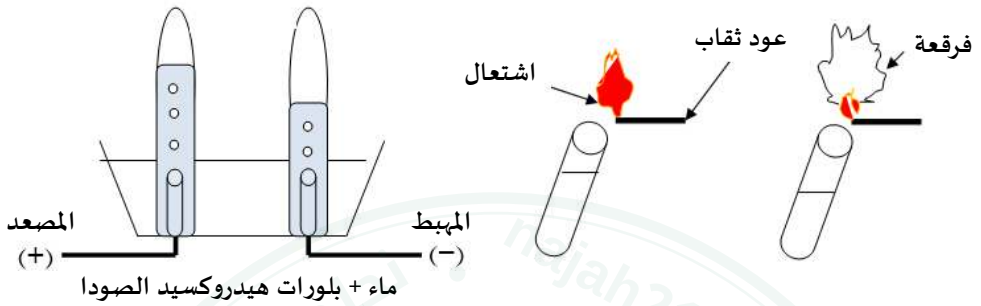
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

- في هذا التفاعل تغيرت احدى شروط التفاعل ما هي؟ تغيرت كمية احدى المتفاعلات وهو غاز ثنائي الأكسجين بحيث قلت نسبته
- من نواتج هذا التفاعل غاز عديم اللون هو أول أكسيد الكربون، للتعبير عن هذا التحول الكيميائي أكمل ما يلي:

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

مثال 02: التحليل الكهربائي للماء:

في وعاء التحليل الكهربائي نضع محلولا شاردیا (الماء + بلورات هيدروكسيد الصوديوم المنحلة فيه)، ننكس فوق مسريي الوعاء أنبوبي اختبار مملوئين بالماء ونصل الوعاء بدارة كهربائية مغذاة بمنبع للتيار المستمر الشكل 5



الشكل 5

- عند غلق الدارة الكهربائية، ماذا تلاحظ؟ يبدأ التحليل الكهربائي للماء فتظهر فقاعات غازية بجوار المسريين.
- يمكن الكشف عن هذين الغازين المنطلقين بحيث الغاز المنطلق عند المسرى الموجب (المصعد) نقرب اليه عود ثقاب قليل التوهج.

ماذا يحدث؟ ما هو هذا الغاز؟ الغاز هو ثنائي الأكسجين ويزيد في توهج عود الثقاب

- الغاز المنطلق عند المسرى السالب (المهبط) نقرب اليه عود ثقاب. ماذا يحدث؟ ما هو هذا الغاز؟ الغاز هو ثنائي الهيدروجين ويحترق مع احداث فرقعة
- إذا كانت كمية شوارد هيدروكسيد الصوديوم المنحلة في المحلول لا يحدث عليها تغيير. فما مصدر هذين الغازين؟

مصدر الغازين المنطلقين هو جزيئات الماء

- ما هو التحول الحادث في تجربة التحليل هذه؟ عبر عن ذلك بجملة تفيد هذا التحول. هو تحول (تفكك) جزيئات الماء الى جزيئات غازي ثنائي الهيدروجين والأكسجين

التعبير عن ذلك بجملة: ثنائي الأكسجين + ثنائي الهيدروجين ⟶ الماء

خلاصة: في التفاعل الكيميائي يحدث اختفاء أجسام وتظهر بدلها أجسام جديدة

2-2-الجملة الكيميائية:

في التفاعلات السابقة حدث اختفاء أنواع كيميائية وظهرت بدلها أنواع كيميائية جديدة. نسمي الأنواع الكيميائية التي اختفت بالمتفاعلات ونسمي الأنواع الكيميائية التي ظهرت بنواتج التفاعل.

التفاعل الكيميائي	المتفاعلات	نواتج التفاعل
احتراق الميثان	الميثان + ثنائي الأكسجين	ثنائي أكسيد الكربون + الماء
تحليل الماء	الماء	ثنائي الأكسجين + ثنائي الهيدروجين

- هل كل المتفاعلات تختفي؟ ليس بالضرورة أن تختفي كلها، وبالتالي فان أحد الأجسام في بداية التفاعل يتبقى عادة
- في الأمثلة السابقة، من بين الأنواع الكيميائية المتواجدة في بداية التفاعل، ماهي التي لا تتفاعل كلية؟

في أمثلتنا السابقة وحسب كية المادة للمتفاعلات قد يختفي غاز الميثان إذا كانت كميته قليلة لأن غاز ثنائي الأكسجين بوفرة في الهواء

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

كما يختفي كل الكبريت إذا كانت كمية ثنائي الاكسجين في القارورة كافية لإتمام الاحتراق وفي التحليل الكهربائي للماء قد يختفي الماء إذا تركنا عملية التحليل لنهايتها.

- نسمي الأنواع الكيميائية في بداية التفاعل بالجملة الكيميائية الابتدائية، ونسمي الأنواع الكيميائية في نهائية التفاعل بالجملة الكيميائية النهائية. من التجربتين السابقتين: احتراق الميثان وتحليل الماء، حدد الجملة الكيميائية الابتدائية والجملة الكيميائية النهائية؟ لخص ذلك في الجدول التالي:

التفاعل الكيميائي	الجملة الابتدائية	الجملة النهائية
احتراق الميثان	الميثان + ثنائي الأكسجين	ثنائي أكسيد الكربون + الماء + ثنائي الأكسجين المتبقي
تحليل الماء	الماء + الصودا	ثنائي الأكسجين + ثنائي الهيدروجين + الصودا

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

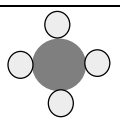
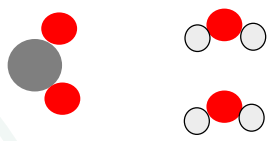
najah213.com · نجاح 213

2-3-نمذجة التحول الكيميائي:

تفسير التحول على المستوى المجهري:

نريد أن نعرف ماذا حدث للأنواع الكيميائية في التحول الكيميائي، نستخدم لأجل ذلك النماذج الجزيئية للمتفاعلات ونواتج التفاعل ويهمنا هنا الحصيلة النهائية دون ان نتعرض الى ألية التفاعل التي تكون عادة معقدة

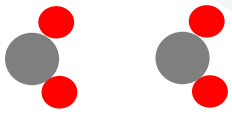
مثال 01: احتراق الميثان:

الماء	ثنائي أكسيد الكربون	ثنائي الأكسجين	الميثان
			
التفاعل الكيميائي			
الحالة النهائية	الحالة الابتدائية		
			

- باستخدام النماذج الكروية للذرات شكل الجزيئات الممثلة في الجدول؟ نشاط يقوم به التلاميذ ان أمكن
- اشرح ماذا حدث لجزيئات الأنواع المتفاعلة ثم قم بفك وتركيب النماذج الجزيئية لتبين التغيير الحاصل. ماذا تلاحظ؟
  تغيرت البنية الجزيئية للأنواع الكيميائية بحيث تفككت واعيد ترتيب الذرات بشكل جديد
- هل بقيت الجزيئات الأصلية على حالها؟ لا تحولت الى بنى جديدة
- مم تتشكل جزيئات الأنواع الناتجة عن التفاعل؟ من ذرات الجزيئات الأولى
- ما هو الشيء المحفوظ والذي لم يتغير في التفاعل الكيميائي؟ الشيء المحفوظ هو الذرات

مثال 02: تفكك الماء:

رأينا في التحليل الكهربائي للماء تشكل غازان هما ثنائي الهيدروجين وثنائي الأكسجين. نعبر عن حصيلة التفاعل باستخدام النماذج الجزيئية كما يأتي

جزيء من ثنائي الأكسجين + جزيئتين من ثنائي الهيدروجين	جزيئتين من الماء
	

- استخدم النماذج الكروية لجزيئات الماء وقم بفكها وتركيبها لتمثيل التفاعل الحاصل؟ نشاط التلميذ

خلاصة: من المثالين السابقين

- هل عدد الجزيئات هو نفسه في بداية التفاعل ونهايته؟ لا بل مختلف
- هل عدد الذرات من كل نوع هو نفسه في بداية التفاعل وفي نهايته؟ نفسه ولم يتغير

نتيجة:

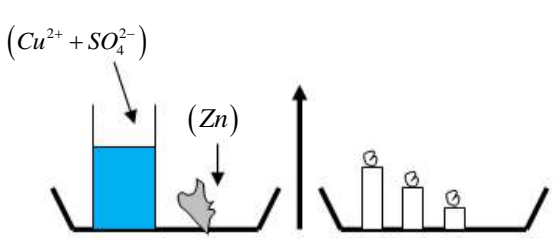
- في التفاعل الكيميائي يحدث تفكك لجزيئات الأنواع الكيميائية المتفاعلة التي ترتبط من جديد لتشكل جزيئات الأنواع الكيميائية
- في التفاعل الكيميائي تكون الجزيئات غير محفوظة بينما الذرات تكون محفوظة

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

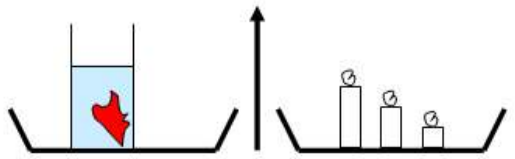
najah213.com · نجاح 213

4-2-هل الكتلة محفوظة في التفاعل الكيميائي؟

تجربة 01: نضع في الكفة الأولى لميزان اناء بيشر يحتوي على محلول كبريتات النحاس الثنائي ذي اللون الأزرق $(Cu^{2+}+SO_4^{2-})$ وبجواره قطع من معدن الزنك (Zn)، ونضع في الكفة الثانية كتلة عيارية لإحداث التوازن. أنظر الشكل 6-أ. نضع قطع الزنك داخل المحلول وبعد مدة تصبح الجملة الكيميائية كما في الشكل 6-ب



الشكل -6-أ



الشكل -6-ب

- ماهي الأنواع الكيميائية الموجودة في بداية التفاعل؟ وما الشاردة التي تعطي للمحلول اللون الأزرق؟

الأنواع هي : $(Cu^{2+}+SO_4^{2-})$ و (Zn) و (H_2O), الشاردة التي تعطي للمحلول اللون الأزرق هي شاردة النحاس الثنائي (Cu^{2+})

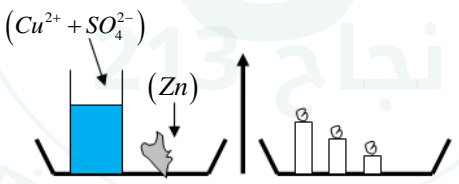
- على ما يدل اختفاء اللون الأزرق لمحلول كبريتات النحاس وتشكل راسب أحمر على الزنك؟ ما هو هذا الراسب.

دليل على تحول حدث لشاردة النحاس الثنائية (Cu^{2+}) التي تحولت الى معدن النحاس (Cu)

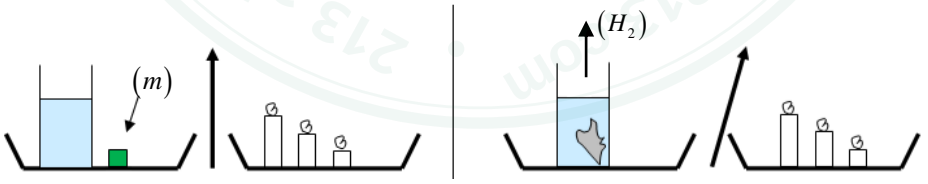
- ماذا تدل وضعية الجملة الكيميائية في نهاية التفاعل؟ حافظت على توازن الميزان بالرغم من حدوث التفاعل

- ماذا يمكن أن نقول بخصوص كتلة الجملة في بداية التفاعل وفي نهايته؟ كتلة الجملة في بداية التفاعل تساوي كتلتها في النهاية

تجربة 02: نستخدم هذه المرة حمض كلور الماء والزنك ونحقق التوازن كما في الشكل 7-أ.نضع قطع الزنك في المحلول الحمضي فنلاحظ فوران وانطلاق فقاعات غازية لغاز ثنائي الهيدروجين فيختل التوازن الشكل 7-ب. لإعادة التوازن نضيف الى الكفة الأولى كتلة صغيرة الشكل 7-جـ



الشكل -7-أ



الشكل -7-جـ

الشكل -7-ب

- حدد في هذا التحول الكيميائي المتفاعلات؟ هي $(H_3^+O+Cl^-)$ و (Zn)
- لماذا اختل التوازن أثناء التفاعل؟ لأن أحد نواتج التفاعل وهو غاز ثنائي الهيدروجين انطلق من الاناء
- ماذا تمثل الكتلة (m) التي أضفناها لإعادة التوازن؟ كتلة غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق
- قارن بين كتلتي الجملة في بداية التفاعل ونهايته؟ كتلة الجملة بداية التفاعل تساوي كتلة الجملة نهايته بعد تعويض كتلة الغاز المنطلق

نتيجة: كتلة الجملة في بداية التفاعل تساوي كتلة الجملة في نهاية التفاعل

في التفاعل الكيميائي تكون كتلة النواتج تساوي كتلة المتفاعلات المستهلكة (قانون انحفاظ الكتلة للافوازيه)

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

أ-كتابة معادلة التفاعل الكيميائي:

للتعبير رمزيا عن التفاعل الكيميائي نستعمل معادلة التفاعل الكيميائي الممثلة للحصيلة ونتبع الخطوات التالية:

1- نكتب صيغ المتفاعلات على يسار المعادلة ونكتب صيغ النواتج على اليمين

2- نضع سهم موجه من المتفاعلات نحو النواتج أي من اليسار إلى اليمين.

3- نضع تحت كل نوع كيميائي أحرف صغيرة تدل على حالة النوع الكيميائي كما يلي: حسم صلب (s)، جسم سائل (l)، جسم غازي (g)، شاردة ممهة (aq)

ب-موازنة معادلة التفاعل الكيميائي:

لموازنة المعادلات الكيميائية يجب مراعاة مبادئ الانحفاظ التالية:

مبدأ انحفاظ الشحنة: عدد الشحنات في الجملة الابتدائية (المتفاعلات) يساوي عدد الشحنات في الجملة النهائية (نواتج التفاعل).

مبدأ انحفاظ الذرة: عدد الذرات في الجملة الابتدائية (المتفاعلات) يساوي إلى عدد الذرات في الجملة النهائية (نواتج التفاعل).

مثال 01: احتراق غاز الميثان

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

مثال 01: احتراق غاز الميثان

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

حل التطبيق: من الكتاب المدرسي ص 21

- المتفاعلات هي: هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ وكبريتات النحاس الثنائي $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$
- النواتج هي: هيدروكسيد النحاس الثنائي $Cu(OH)_2$ وراسب من $(2Na^+ + SO_4^{2-})$
- معادلة التفاعل: $2(Na^+ + OH^-) + (Cu^{2+} + SO_4^{2-}) \rightarrow Cu(OH)_2 + 2Na^+ + SO_4^{2-}$
- نلاحظ في هذا التفاعل أن شاردة (Cu^{2+}) ترتبط بشاردتي (OH^-) لتشكل راسبا مميزا لهيدروكسيد النحاس الثنائي $Cu(OH)_2$ بينما بقية الشوارد الأخرى تبقى منحلة في الماء ندعوها بالشوارد المتفرجة وهي (Na^+) و (SO_4^{2-}) وتشكل راسب من $(2Na^+ + SO_4^{2-})$
- معادلة التفاعل المختصرة $Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2$
- هذا التفاعل يمثل فعل شاردة (OH^-) السالبة على الشوارد المعدنية الموجبة مثل شاردة النحاس ويستخدم في الكشف عن الشوارد المعدنية وتدعى عملية الترسيب.

تدريب 02:

وازن المعادلات الكيميائية التالية:

$$HCl_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} + Cl_{2(g)}$$
$$HCl_{(l)} \rightarrow H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$$
$$Al_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}$$
$$Al_2O_3 + H_2 \rightarrow H_2O_{(l)} + Al_{(s)}$$
$$C_2H_{4(g)} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

3-كمية المادة:

3-1-تقديم لمفهوم كمية المادة:

مناقشة نشاط الكتاب المدرسي ص 24

نظرا لصغر الذرات والجزيئات فإنه لا يمكن أن نتعامل معها من وجهة نظر مجهرية، لذا نعبر عن الذرات والجزيئات بكمية من المادة وحدة قياس كمية المادة: (المول). نحتاج لتقدير كمية المادة إلى وحدة مرجعية، يكون فيها عدد الأفراد الكيميائية محددا اختار الكيميائيون وحدة لكمية المادة تعرف ب: المول (mol) ورمزها. (n)

3-2-وحدة قياس كمية المادة (المول):

تعريف المول: هو كمية من المادة لجملة تحوي على نفس عدد الأفراد الكيميائية الموجودة في $(12g)$ من الكربون $(12C)$

❖ ماهو عدد الأفراد الكيميائية التي تؤلف $(1mol)$

عدد الأفراد يساوي عدد الذرات التي تؤلف $(12g)$ من الكربون ولنرمز لهذا العدد بالرمز (N_A)

إذا علمت أن كتلة ذرة واحدة من الكربون تساوي $(1,993.10^{-23}\,g)$ فكم يساوي هذا العدد؟

الحل: $\left(N_A=\dfrac{12g}{1,993.10^{-23}\,g}=6,02.10^{23}\right)$ وهذا العدد يسمى عدد أفوقادرو ويمثل عدد الأفراد الموجودة في كمية من المادة مقدارها $(1mol)$

مثال:

1مول من ذرة النحاس (Cu) تحوي $(6,023.10^{23})$ ذرة نحاس

1مول من غاز الأكسجين (O_2) تحوي $(6,023.10^{23})$ جزيء من غاز ثنائي الأكسجين

1مول من كلور الهيدروجين (HCl) تحوي $(6,023.10^{23})$ جزيء من كلور الهيدروجين

تطبيق:

ما هو عدد الذرات الموجودة في $(0,6g)$ من الفحم (C) إذا علمت أن واحد مول من الفحم (C) هي $(12g)$

الحل:

$$\begin{cases}1mol \rightarrow 12g \\ n.mol \rightarrow 0.6g\end{cases} \Rightarrow n=\frac{0.6\times 1}{12}=0.05mol$$

$$n=0.05\times 6.023\times 10^{23}=0.3\times 10^{23}\,atome$$

3-3-الكتلة المولية الذرية:

هي كتلة $(1mol)$ من ذرات العنصر نرمز لها بـ: (M_X) حيث (X) يرمز للعنصر الكيميائي

الكتل المولية الذرية لبعض العناصر:

اسم العنصر	الرمز	الكتلة المولية الذرية	اسم العنصر	الرمز	الكتلة المولية الذرية
الهيدروجين	(H)	$(1g/mol)$	الكلور	(Cl)	$(35,5g/mol)$
الكربون	(C)	$(12g/mol)$	الكلسيوم	(Ca)	$(40g/mol)$
الازوت	(N)	$(14g/mol)$	الحديد	(Fe)	$(56g/mol)$
الأوكسجين	(O)	$(16g/mol)$	النحاس	(Cu)	$(63,5g/mol)$
الصوديوم	(Na)	$(23g/mol)$	اليورانيوم	(U)	$(235g/mol)$
الألمنيوم	(Al)	$(27g/mol)$			

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

3-4-الكتلة المولية الجزيئية:

يمكن حساب الكتلة المولية الجزيئية لنوع كيميائي انطلاقا من الكتل المولية الذرية للعناصر الكيميائية المؤلفة له.

أمثلة:

أحسب الكتلة المولية الجزيئية للأنواع الكيميائية التالية: $(C_2H_6O),(O_2),(HCl),(NaCl),(H_2O),(CH_4)$

3-5-العلاقة بين كمية المادة والكتلة:

نأخذ عينة من الحديد كتلتها $(m_{Fe}=224g)$. فما كمية مادة الحديد في هذه العينة؟

الحل: نعلم أن الكتلة المولية الذرية لـ (Fe) هي $(56g/mol)$ إذن نستطيع أن نكتب:

$$\begin{cases}1mol \rightarrow M_{Fe}=56g \\ n_{Fe}mol \rightarrow m=224g\end{cases} \Rightarrow n_{Fe}=\frac{m\times 1}{M_{Fe}}=\frac{224\times 1}{56}=4mol$$

بصفة عامة: إذا كانت لدينا كتلة (m_X) من عينة لنوع كيميائي صيغته (X) وكتلته المولية $M_X\,(g/mol)$ فإن كمية مادة هذه العينة (أو عدد المولات) هي: $n_x=\frac{m_x}{M_x}$

ملاحظة: هذه العلاقة صالحة لأي عينة من المادة سواء كانت صلبة أو سائلة أو غازية.

3-6-العلاقة بين كمية المادة وحجم غاز:

إذا كانت المادة في الحالة الغازية، عادة ما نعبر عنها بالحجم. إذا كيف نحدد كمية مادة غاز؟

الجواب: إن حجم الغاز (V) يتعلق بالعاملين أو شرطين هما: الضغط (p) ودرجة الحرارة (T) ولتحديد هذا الحجم نحتاج إلى تحديد هذين الشرطين.

الحجم المولي: هو حجم $1mol$ من نوع كيميائي غازي مأخوذ في الشرطين النظاميين من ضغط $p=1atm$ ودرجة الحرارة $T=0°c$ حيث $V_M=22,4l/mol$

فرضية أفوقادرو-أمبير:

نشاط: قارورتان لهما نفس السعة $(V=1,5l)$. الأولى مملوءة بغاز الأوكسجين أما الثانية فهي مملوءة بغاز ثاني أكسيد الكربون مأخوذين في نفس الشروط النظامية $(p=1atm,T=0°c)$

المطلوب: ما هو عدد مولات كل من الغازين؟

الحل: حساب عدد مولات غاز الأوكسجين:

$$\begin{cases}1mol \rightarrow V_M=22.4l \\ n_{O_2}mol \rightarrow V_{O_2}=1.5l\end{cases} \Rightarrow n_{O_2}=\frac{V_{O_2}\times 1}{V_M}=\frac{1.5}{22.4}=0.066mol$$

بنفس الطريقة نحسب عدد مولات غاز الهيدروجين نجد: $n_{H_2}=0,066mol$

نتيجة: الحجوم المتساوية لغازات مختلفة والمأخوذة في نفس الشروط من درجة الحرارة والضغط (p,T) تحتوي على نفس عدد كمية المادة.

العلاقة بين كمية المادة وحجم الغاز:

- ما هي كمية المادة المحتواة في $(1,21l)$ من غاز الأوكسجين (O_2) مأخوذ في الشرطين النظاميين (p,T)

الحل:

$$\begin{cases}1mol \rightarrow V_M=22.4l \\ n_{O_2}mol \rightarrow V_{O_2}=1.21l\end{cases} \Rightarrow n_{O_2}=\frac{V_{O_2}\times 1}{V_M}=\frac{1.21}{22.4}=0.054mol$$

بصفة عامة: إذا كان لدينا (Vg) حجم عينة من غاز مأخوذ في الشرطين النظاميين (p,T) فإن كمية المادة (عدد المولات) المحتواة في هذه العينة هي:

$$n_x=\frac{V_x}{V_M} \Leftarrow \begin{cases}1mol \rightarrow V_M=22.4l \\ n_xmol \rightarrow V_x(l)\end{cases}$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

قراءة معادلة التفاعل الكيميائية:

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

على المستوى المجهري: تفاعل 1 جزيء من (CH_4) مع 2 جزيء من (O_2) ليعطي 1 جزيء من (CO_2) و2 جزيء من (H_2O)

على المستوى العياني: تفاعل 1مول من جزيئات (CH_4) مع 2 مول من جزيئات (O_2) ليعطي 1 مول من جزيئات (CO_2) و2 مول من جزيئات (H_2O)

الستكيومترية:

الستكيومترية تحدد القواعد التي تحقق انحفاظ عدد الذرات، فهي تهتم بعملية موازنة المعادلة الكيميائية. ونقول إن التفاعل يحدث في الشروط الستكيومترية إذا كانت كميات المتفاعلات هي حسب النسب الموافقة للمعادلة الكيميائية الموزونة.

فالشروط الستكيومترية، في مثالنا، تكون في هذه الحالة:

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

في بداية التفاعل: $1mol + 2mol \rightarrow 0mol + 0mol$

في نهاية التفاعل: $0mol + 0mol \rightarrow 1mol + 2mol$

نسمي هذه المعاملات أو الأعداد التي يتم فيها التفاعل في الشروط الستكيومترية بالأعداد الستكيومترية، وموازنة المعادلة تعني البحث عن هذه الأعداد.

ملاحظة: إذا تم التفاعل بهذه النسب تماما، فإن المتفاعلات تختفي كلية وتظهر بدلها النواتج.

مثال: ص32

نفاعل $3mol$ من الألمنيوم Al مع $3mol$ من الكبريت S فينتج لنا كمية من كبريت الألمنيوم Al_2S_3

1-اكتب معادلة التفاعل $2Al_{(s)} + 3S_{(s)} \rightarrow Al_2S_{3(s)}$

2-ما هي كمية المادة في بداية التفاعل وفي نهايته؟

$$2Al_{(s)} + 3S_{(s)} \rightarrow Al_2S_{3(s)}$$

$3mol + 3mol \rightarrow 0mol$

$1mol + 0mol \rightarrow 1mol$

3-أي من المتفاعلين استهلك تماما؟ وأيهما لم يستهلك تماما؟

الذي استهلك تماما هو الكبريت والذي استهلك جزئيا هو الألمنيوم

4-كم تكون كمية الناتج في نهاية التفاعل؟ تساوي 1مول

خلاصة:

- موازنة معادلة تفاعل كيميائي هي البحث عن الأعداد الستيكومترية
- الأعداد الستيكومترية تمثل كمية مادة المتفاعلات والنواتج بنسب محدد بحيث يتحقق فيها انحفاظ المادة
- ظار الفلكي -المجواف-آلة التصوير الفوتوغرافية

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

حلول تمارين الكتاب المدرسي لهاته الوحدة:

1- أ) نسمي الأنواع الكيميائية التي تظهر في التفاعل الكيميائي ب: نواتج التفاعل.
ب) الشيء المحفوظ في التفاعل الكيميائي هو: الذرات (أو ذرات العناصر الكيميائية)، وكذلك الكتلة محفوظة في التفاعل الكيميائي و الشحنة الكهربائية.
ج) "الشحنات الكهربائية محفوظة في التفاعل الكيميائي تعني: أن مجموع الشحنات الكهربائية في المتفاعلات تساوي مجموع الشحنات الكهربائية في نواتج التفاعل.
د) نعبر عن التحول الكيميائي بمعادلة رمزية هي معادلة التفاعل الكيميائي، وتمثل نموذجا لهذا التحول الكيميائي.

2- أ) لا تظهر فيه عناصر كيميائية جديدة.
ب) تظهر فيه أنواع كيميائية جديدة.
ج) تظهر فيه جزيئات جديدة.

3- أ) الحديد المعرض للهواء يصدأ بعد مدة ⇦ **تحول كيميائي**.
– عند تبخير محلول كلور الصوديوم نحصل على بلورات بيضاء لملح الطعام ⇦ **تحول فيزيائي**.
– عندما نضع معدن النحاس في محلول حمض الأزوت يتغير لون المحلول إلى الأزرق ⇦ **تحول كيميائي**
– في التفاعلات النووية يتحول الهيدروجين H إلى الهليوم He ⇦ تحول يتم على مستوى نواة الذرة، فهو تحول فيزيائي على المستوى المجهري (تفاعلات نووية) يكون العنصر الكيميائي غير محفوظ، ويمكن اعتباره تحولا كيميائيا على المستوى العياني، عندما يظهر جسم جديد (الهليوم). وهذا مثال عن الحدود الصعبة بين التحول الفيزيائي والتحول الكيميائي.
– عند التحليل الكهربائي لمحلول المائي كلور الصوديوم في وعاء التحليل ينطلق غاز ثنائي الأكسجين ثنائي الهيدروجين ⇦ **تحول كيميائي**
– عند صناعة الخبز بوجود الخميرة تظهر فقاعات من غاز ثنائي أكسيد الكربون التي تجعل الخبز ينتفخ ⇦ **تحول كيميائي**.

4- معادلات التفاعل الموزونة:

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

$$H_{2\ (g)} + Cl_{2\ (g)} \rightarrow 2\ HCl_{(g)}$$

$$4HCl_{\ (g)} + O_{2\ (g)} \rightarrow 2\ H_2O_{(\ell)} + 2\ Cl_{2(g)}$$

$$2Al_{\ (s)} + 3/2O_{2(g)} \rightarrow 1\ Al_2O_{3(s)}$$

$$2Al_{\ (s)} + 3\ H_2O_{(\ell)} \rightarrow 3\ H_{2\ (g)} + Al_2O_{3(s)}$$

$$C_2H_{4\ (g)} + 3\ O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

5-
أ) معادلة التفاعل الموزونة:

$$C_4H_{10\ (g)} + 13/2\ O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 5H_2O_{(\ell)}$$

ب)
$$C_3H_{8\ (g)} + 5\ O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(\ell)}$$

ج)
$$C_2H_6O_{(\ell)} + 7/2\ O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

6-
أ) المتفاعلات: ثنائي أكسيد الكربون CO_2 (غاز) والماء H_2O (سائل). نواتج التفاعل: السكاروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ (صلب) وثنائي الأكسجين O_2 (غاز).

$$12CO_{2\ (g)} + 11H_2O_{(\ell)} \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11\ (s)} + 12O_{2(g)}$$

ب) المتفاعلات: $C_{12}H_{22}O_{11}$، النواتج: الفحم C والماء H_2O.
معادلة التفاعل: $C_{12}H_{22}O_{11(s)} \rightarrow 12C_{(s)} + 11H_2O_{(\ell)}$

7-
أ) نكشف عن غاز ثنائي الهيدروجين بتقريب عود ثقاب إليه فيحترق محدثا فرقعة (صوت مميز).
ب) كتابة معادلة التفاعل:

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

8- أ) صيغة الراسب: هيدروكسيد الحديد الثنائي يتألف من شوارد OH^- وشوارد Fe^{2+}، والتعادل الكهربائي يعني مجموع الشحنات السالبة يساوي مجموع الشحنات الموجبة، ويتحقق ذلك عندما ترتبط شاردة واحدة من Fe^{2+} مع شاردتين من OH^-، ومنه نكتب الصيغة الشاردية للراسب $Fe^{2+} + 2\ OH^-$ والصيغة التركيبية للراسب (هيدروكسيد الحديد الثنائي): $Fe(OH)_2$.
ب) معادلة التفاعل:

$$(Fe^{2+} + SO_4^{2-})_{aq} + 2(Na^+ + OH^-)_{aq} \rightarrow Fe(OH)_{2\ (s)} + (2Na^+ + SO_4^{2-})_{aq}$$

والمعادلة المختصرة (لا نكتب الشوارد التي لم تشارك في التفاعل):

$$Fe^{2+}_{aq} + 2\ OH^-_{\ aq} \rightarrow Fe(OH)_{2\ (s)}$$

9- عندما نضع شوارد الرصاص Pb^{2+} وشوارد اليود I^- في محلول مائي نلاحظ تشكل راسب أصفر هو يود الرصاص.
أ) صيغة يود الرصاص: نكتب الصيغة التركيبية: PbI_2
ب) معادلة التفاعل الموافقة لترسيب يود الرصاص:

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

10- أ) يحترق غاز ثنائي الهيدروجين H_2 مع حدوث فرقعة، وعندما نقدم عود ثقاب متوهج إلى غاز ثنائي الأكسجين O_2 يزيد في توهجه ويذكي الاحتراق.
ب) معادلة التفاعل $H_2O_{(\ell)} \rightarrow 1/2\ O_{2\ (g)} + H_{2\ (g)}$
ج) كتلة الماء $m_{H2O} = 3{,}6g$،
الكتلة المولية الجزيئية للماء هي: $M_{H2O} = 18g/mol$
ومنه كمية مادة الماء هي:
$n_{H2O} = m_{H2O} / M_{H2O}$, $n_{H2O} = 3{,}6/18 = 0{,}2\ mol$
د) كمية مادة الغازين الناتجين: لدينا: $M_{O2} = 32g/mol$; $M_{H2} = 2g/mol$
من معادلة التفاعل: 1mol من الماء يعطي 0,5mol من O_2 و 1mol من H_2
ومنه، بالتناسب: 0,2 mol من الماء يعطي: 0,1mol من O_2 و 0,2mol من H_2.
$n_{O2} = 0{,}1mol$; $n_{H2} = 0{,}2mol$.

11- معادلة التفاعل: $2C_{(s)} + O_2 \rightarrow 2CO_{(g)}$
أ) على المستوى المجهري، تتفاعل ذرتان (أو جزيئان) من الفحم C مع جزيء واحد من ثنائي الأكسجين O_2 فيعطي جزيئين من أحادي أكسيد الكربون CO
ب) نستخدم جدولا يظهر كميات مادة المتفاعلات والنواتج

معادلة التفاعل	2C	$1O_2$	2CO
الكميات في الشروط الستكيومترية	2mol	1mol	2mol
الكميات في الشروط التجريبية	n_C= ?	1mol	n_{CO} = ?

من الجدول، ومن التناسب بين الكميات المتفاعلة والنواتج، نستنتج:
•كمية الكربون التي تختفي: $n_C = 1\times2/1 = 2mol$
•كمية أحادي أكسيد الكربون الناتجة: $n_{CO} = 1\times2/1 = 2mol$
ج) من معادلة التفاعل نلاحظ أن نسبة كمية المتفاعلات هي: 2 الى 1، أي: 2مول من C مقابل 1مول من O_2 . و المزيج المتفاعل هو 10مول من C مع 5مول من O_2، والنسبة بين كميتيهما هي: 2/1 = 10/5، أي بنسبة 2 الى 1، ومنه فان هذا المزيج ستكيومتري.

12- معادل التفاعل: $2\ NO_{(g)} + O_{2\ (g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$
يكون المزيج ستكيومتريا إذا كانت كمية المواد المتفاعلة متناسبة مع الكميات الموجودة في معادلة التفاعل الموزونة، وهي 2 الى 1 ، أي 2مول من NO مقابل 1مول من O_2 . في شروط التجربة يتفاعل 0,8مول من NO مع 0,4 مول من O_2 والنسبة بينهما هي 2/1 = 0,8/0,4، أي 2 إلى 1، ومنه فإن هذا المزيج ستكيومتري، أي سيختفيان مع بعض ولا يتبقى أحد من المتفاعلين.

13- أ) معادلة التفاعل : $2Fe + O_2 \rightarrow 2\ FeO$
من معادلة التفاعل نلاحظ أن نسبة كمية المتفاعلات هي: 2مول من Fe مقابل 1مول من O_2، أي بنسبة 2 إلى 1. بينما المزيج المتفاعل المستخدم هو 13مول من Fe مقابل 10مول O_2، أي بنسبة 13 الى 10، فالمزيج غير ستكيومتري. ومنه فإن أحد المتفاعلين يتبقى من التفاعل، وهو O_2، فتتفاعل 13مول من Fe مع نصف هذه الكمية من O_2 فقط، أي 13/2 = 6,5 mol، ومنه فان كمية O_2 التي تبقى بدون تفاعل هي: 10-6.5 = 3.5mol
ج) الكتلة المولية الجزيئية لأكسيد الحديد: $M_{FeO} = M_{Fe} + M_O$، ومنه:
$M_{FeO} = 56 + 16 = 72g/mol$
– كتلة أكسيد الحديد الناتج من هذا التفاعل: من معادلة التفاعل نلاحظ أن كمية مادة الحديد المتفاعلة تساوي كمية مادة أكسيد الحديد الناتجة (2مول تعطي 2مول)، وبما أن كمية الحديد تتفاعل كلية فان كمية أكسيد الحديد التي تظهر تكون مساوية لها، أي:
$n_{FeO} = 13mol$، ومنه نستنتج كتلة هذا الأكسيد:
$m_{FeO} = n_{FeO} . M_{FeO}$, $m_{FeO} = 13 \times 72 = 936$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

انتهت الوحدة 01

المجموع 6 حصة أي 6 ساعة تبقت تقريبا 1 ساعة للتقويم

التقويم سلسلة من التمارين الهادفة يجب أن تكون من الكتاب المدرسي لتسخيره كوثيقة بيداغوجية

أتمنى أن تنال هاته المذكرة اعجابكم، نلتقي مع مذكرة الوحدة 2 للمجال 1 المرة القادمة بحول الله فقط تابعونا على مجموعة محفظة أستاذ العلوم الفيزيائية.

رابط المجموعة:

https://www.facebook.com/groups/melkiali/

دعواتكم القلبية الصادقة

اعداد الأستاذ ملكي علي ...



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com