



الجمهورية اليمنية

وزارة التربية والتعليم

قطاع المناهج والتوجيه

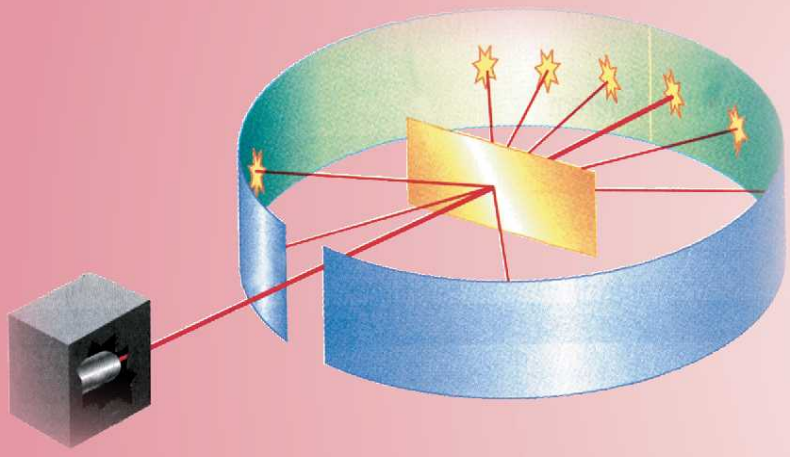
الإدارة العامة للمناهج

دليل المعلم

لتدريس كتاب

الكيميـــاء

للصف الأول الثانوي



حقوق الطبع محفوظة لوزارة التربية والتعليم

١٤٣٣هـ/ ٢٠١٢م

http://e-learning-moe.edu.ye


e-learning

الجمهورية اليمنية
وزارة التربية والتعليم
قطاع المناهج والتوجيه
الإدارة العامة للمناهج

دليل المعلم

لتدريس كتاب

الكيميـــــاء

للصـف الأول الثـانوي

إعـــداد

أ . د . داود عبدالملك الحدابي / رئيساً

د . مـــهـــيـــوب علي أنعم د . عـبـدالولي حـسين الدهمش

أ . عمر فضل عبدالرحمن بافضل

راجعـه

أ . نجاة صالح الحاشدي أ . عباس بدر عبدالله

أ . محمد علي ثابت سعيد

الإخراج الفني

الصف والتـصـمـيـــم : خـالـد أحـمـد يحـيى العلفي

بســام أحـــمـــد العـــامـــر

تدقيق التـصـمـيـــم : حـامـد عـبـد العـالـم الشيـبـاني

http://e-learning-moe.edu.ye



المصدر: قانون رقم (٣٦) لسنة ٢٠٠٦م بشأن السلام الجمهوري ونشيد الدولة الوطني للجمهورية اليمنية

أعضاء اللجنة العليا للمناهج

أ.د. عبدالرزاق يحيى الأشول.

د. عبدالله عبده الحامدي.

أ/ علي حسين الحيمي.
أ.د/ محمد عبدالله الصوفي.
أ/ عبدالكريم محمد الجنداري.
د/ عبدالله علي أبو حورية.
د/ عبدالله لملس.
أ/ منصور علي مقبل.
أ/ أحمد عبدالله أحمد.
أ.د/ محمد سرحان سعيد المخلافي.
أ.د/ محمد حاتم المخلافي.
أ/ عبدالله علي إسماعيل.

د/ صالح ناصر الصوفي.
د/ أحمد علي المعمري.
أ.د/ صالح عوض عرم.
د/ إبراهيم محمد الحوثي.
د/ شكيب محمد باجرش.
أ.د/ داوود عبدالملك الحدابي.
أ/ محمد هادي طواف.
أ.د/ أنيس أحمد عبدالله طائع.
أ/ محمد عبدالله زبارة.
د/ عبدالله سلطان الصلاحي.

قررت اللجنة العليا للمناهج في اجتماعها رقم (٤١) وتاريخ ٩/١ /٢٠٠٢م طباعة هذا الدليل وتوزيعه للعام الدراسي ٢٠٠٣ / ٢٠٠٤م .

الطبعة الثانية

١٤٣٣هـ / ٢٠١٢م

http://e-learning-moe.edu.ye

بسم الله الرحمن الرحيم

تقـــديـــم

أعزائي المعلمين، عزيزاتي المعلمات :

لأن التطوير كلٌّ لا يتجزأ .. كان لا بد من أن تخضع المناهج التعليمية الحديثة – في طرق تدريسها – إلى مرجعية واحدة موحدة، بدلاً من إبقائها خاضعة لمنطق تعددية الاجتهادات وتباينها، ولما تستوجبه ضرورات تطوير سبل التواصل بين طرفي العملية التدريسية، بحيث تعم الفائدة على المعلم والطالب في آن واحدٍ معاً.. كان لا بد من أن يكون هناك دليل مصاحب لكل كتاب مدرسي حتى يتحقق هدف اكتمال التطوير في هذا الجانب ليسهم في توضيح أسس الفلسفة التربوية ومبادئ السياسة التعليمية والمنطلقات والأهداف العامة للنظام التعليمي في اليمن، وكذلك الأهداف الخاصة لكل مادة من المواد، وأساليب واستراتيجيات التعليم والتقويم والخطة التدريسية والإرشادات العامة لتدريس الكتاب المدرسي.

نأمل من كل معلم ومعلمة اعتبار «دليل المعلم» مفتاحاً لاستيعاب مادة تخصصهم التدريسي، وأداة لتمكين طلابهم من فهم محتواها.

ومما لاشك فيه أن هذا الدليل هو محاولة أولية لايستغني عن ملاحظات ومقترحات المعلمين الذين يضطلعون بأعظم مهنة وأسمى رسالة، لإثراء وتطوير هذا الدليل في طبعاته التالية في الجانبين العلمي والمنهجي مرحبين بكل ملاحظاتكم.

والله ولي الهداية والتوفيق ،،،

أ.د. عبدالرزاق يحيى الأشول
وزير التربية والتعليم
رئيس اللجنة العليا للمناهج

http://e-learning-moe.edu.ye

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

الحمدلله والصلاة – والسلام على سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم – وبعد : فهذا أول دليل للمرحلة الثانوية لهذه المادة المتخصصة . نأمل أن يكون خير معين للمدرس في تقديم ما نصبو إليه بإذن الله تعالى ؛ حتى تصل المادة المطلوبة بشكل صحيح وموحد لكل طلابنا الأعزاء .

وقد أحتوى هذا الدليل ، وبشكل مبسط على العناصر الآتية :

- **الوحدات الدراسية :**

وفيها مقدمة لكل وحدة دراسية تتحدث عن أهميتها ، وارتباطها بالوحدات الأخرى سواء أكانت في هذا الصف أم في الصفوف السابقة له ، وما تحتوي من مواضيع مختلفة .

- **أهداف الوحدة :**

وهي تلك الأهداف المطلوب تحقيقها من قبل المدرس في الوحدة الدراسية ؛ بحيث إذا تم تحقيقها فإننا نضمن أن يكون الطالب قد حقق المطلوب من دراسة هذه الوحدة ، وذلك على أساس تجنب الإطالة في تنفيذها.

- **الخلفية العلمية :**

تحتوي كل الوحدات الدراسية على الخلفية العلمية المطلوبة للمدرس في أقل تقدير على أساس أن المدرس لايملك المراجع الكافية والجيدة في الموضوع الذي ستناقشه الوحدة ، وحتى يستطيع المدرس مواجهة أية أسئلة ، أو أية مواضيع يناقشها الطلاب معه . فنحن نعتقد أن الخلفية العلمية فيها ، جاءت مزودة بالقدر الكافي من المعلومات .

- **خطة توزيع دروس الوحدة :**

كل وحدة دراسية احتواها هذا الدليل ، تحتوي على خطة دراسية مقترحة (مقترح أولي) ، تعمل على مساعدة المدرس في التخطيط لعمله ، وهي ليست ملزمة للمدرس وإنما تعطي المقترح الأولي له في كيفية سيره في تنفيذ الوحدة .

- **المفاهيم والمصطلحات العلمية :**

إحتوى كتاب الطالب على بعض المفاهيم والمصطلحات العلمية بشكل عام في آخره ، وقد رأينا أن يكون دليل المعلم يحتوي على إضافات أخرى من هذه المصطلحات في كل وحدة على حدة ؛ حتى لايتخبط في عملية البحث عن المصطلح المعين للوحدة المعيَّنة ، وبالتالي للدرس المعيَّن.

- **المواد والأدوات المطلوبة :**

احتوت كل وحدة – بشكل كامل – على الأدوات ، والمواد المطلوبة ؛ لتنفيذ الوحدة ؛ لتساعد المدرس على تحضيرها ، وتجهيزها مثل : تقويم دروس الوحدة ؛ وحتى إذا لم تتوافر في المعمل المدرسي فإنه يجب التنقيب والبحث عنها في البيئة المحلية ، وبمشاركة الطلاب أنفسهم .

- **خطة تنفيذ الوحدة :**

وهي التوجيهات و، المقترحات الهادفة التي ستساعد المدرس في تنفيذ دروس الوحدة ، والتي نرى أنه

http://e-learning-moe.edu.ye

لاغنى للمدرس عنها ، وقد تكون تلك المقترحات غير كافية ، أو أن المدرس لديه مقترحات أفضل بحكم الخبرة الميدانية فلا بأس من استخدامها حيث إن الميدان يزخر بالخبرات الطيبة .

- **خطة تنفيذ درس من الوحدة :**

ورد في الدليل خطة لتحضير وتنفيذ درس من دروس الوحدة ليكون وسيلة مقترحة ، لتحضير الدروس، ويظل هذا التحضير مجرد مقترح للمدرس وعليه أن يطوره ويستفيد من خبرات زملائه في الميدان وكذا خبرات التوجيه التربوي ، وما نقدمه في هذا الدليل من الخبرات المقترحة ، فإنها تظل خبرات بسيطة ومتواضعه .

- **إجابات الأنشطة والأسئلة في إطار الوحدة :**

إحتوت كل وحدة على بعض الأسئلة والأنشطة والاستنتاجات المطلوبة من قبل الطلاب ، وقد يرى المدرس بعض الصعوبات في الإجابة عنها . وفي هذا الدليل سيلاحظ المدرس الإجابات الوافية على هذه التساؤلات والأنشطة المطلوب تنفيذها من قبل الطالب .

- **إجابات تقويم الوحدة :**

في هذا العنصر سيلاحظ المدرس الإجابات الكاملة لأسئلة تقويم الوحدة ؛ حيث ستساعده في تقويم الطلاب وبشكل واحد ، كما أننا نهدف من ذلك أن تكون المعلومات موحدة لجميع الطلاب .

وما نأمله من أعزائنا المدرسين ومن اطلع على هذا الدليل أن لايبخل علينا بملاحظاته ، ومقترحاته لتطويره .

والله من وراء القصد ،،،

المولفون

http://e-learning-moe.edu.ye

المحتويات

الموضـــــوع | الصفحة

– أهداف تدريس العلوم لمرحلة التعليم الثانوي العام ٨
– أهداف تدريس مادة الكيمياء للصف الأول الثانوي ٩

الوحدة الأولى : علم الكيمياء وتطوره

مقدمة الوحدة ١٠
أهداف الوحدة ١٠
الخلفية العلمية ١٠
خطة تنفيذ الوحدة ١٤
مقترح نموذج درس ١٥
إجابات تقويم الوحدة ١٨

الوحدة الثانية : لمحة تاريخية عن تطور مفهوم الذرة

مقدمة الوحدة ٢٢
أهداف الوحدة ٢٢
الخلفية العلمية ٢٢
خطة تنفيذ الوحدة ٢٨
مقترح نموذج درس ٣٣
إجابات تقويم الوحدة ٣٤
التجارب والأنشطة

الوحدة الثالثة: تركيب الذرة والقانون الدوري

مقدمة الوحدة ٣٥
أهداف الوحدة ٣٥
الخلفية العلمية ٣٥
خطة تنفيذ الوحدة ٣٩
مقترح نموذج درس ٤١
إجابات تقويم الوحدة ٤٥

الوحدة الرابعة: عائلات العناصر وتصنيفها وفقاً لخواصها الذرية

مقدمة الوحدة ٤٦
أهداف الوحدة ٤٦
الخلفية العلمية ٤٦
خطة تنفيذ الوحدة ٤٧
مقترح نموذج درس ٥٠
إجابات تقويم الوحدة ٥٤

http://e-learning-moe.edu.ye

الموضـــــوع	الصفحة
الوحدة الخامسة : عناصر المجموعة الرئيسة الأولى	
مقدمة الوحدة	٥٨
أهداف الوحدة	٥٩
الخلفية العلمية	٥٩
خطة تنفيذ الوحدة	٦١
مقترح نموذج درس	٦٢
إجابات تقويم الوحدة	٦٦
التجارب والأنشطة	٦٧
الوحدة السادسة : عناصر المجموعة الرئيسة الثانية	
مقدمة الوحدة	٧٢
أهداف الوحدة	٧٢
الخلفية العلمية	٧٢
خطة تنفيذ الوحدة	٧٥
مقترح نموذج درس	٧٦
إجابات تقويم الوحدة	٧٩
التجارب والأنشطة	٨٢
الوحدة السابعة : التفاعلات الكيميائية والمعادلات الموزونة	
مقدمة الوحدة	٨٥
أهداف الوحدة	٨٥
الخلفية العلمية	٨٥
خطة تنفيذ الوحدة	٨٩
مقترح نموذج درس	٩٢
إجابات تقويم الوحدة	٩٤
التجارب والأنشطة	٩٩
الوحدة الثامنة : الكيمياء العضوية	
مقدمة الوحدة	١٠٠
أهداف الوحدة	١٠٠
الخلفية العلمية	١٠١
خطة تنفيذ الوحدة	١٠٦
مقترح نموذج درس	١١٢
إجابات تقويم الوحدة	١١٤
التجارب والأنشطة	١١٨

http://e-learning-moe.edu.ye

أهداف تدريس العلوم في مرحلة التعليم الثانوي العام

يهدف تعليم العلوم في نهاية المرحلة الثانوية إلى :

١ – تعميق العقيدة الإسلامية في نفس المتعلم، وترسيخ الإيمان بالله، وتنمية اتجاهات إيجابية نحو الإسلام وقيمة النبيلة .

٢ – تعزيز فهم المتعلم للمفاهيم الأساسية التي سبق دراستها في مرحلة التعليم الأساسي .

٣ – تزويد المتعلم بالثقافة والتأهيل العلمي المبنيين على رؤية متماسكة ومنفتحة على الحياة لمتابعة دراسته الجامعية التخصصية ، أو توجه نحو سوق العمل .

٤ – إكساب المتعلم الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين العلمية في مجالات العلوم المختلفة بصورة مترابطة ووظيفية .

٥ – تعريف المتعلم بوضع علوم الأحياء والبيئة والأرض والعلوم الفيزيائية والكيميائية في القرن العشرين الميلادي واستشراق المستقبل .

٦ – إكساب المتعلم منهجية التفكير العلمي والقدرة على حل المشكلات المبنية على مهارات الملاحظة والتحليل والتعليل والفكر الناقد المدعم بالحجة والبرهان .

٧ – تمكين المتعلم من التخطيط لتقارير وبحوث علمية وتصميم تجارب في مجالات فروع العلوم المختلفة واستعمال الأدوات والمعدات والأجهزة العلمية والحاسوبية ، واتباع تقنيات السلامة والأمان بإتقان .

٨ – تنمية قدرة المتعلم على التعامل مع المعلومات واستخدام المعرفة والطريقة العلمية لحل المسائل من خلال وسائل التعبير الشفوي والتحريري والرياضي والعددي ، أو الرسم .

٩ – تعميق وعي المتعلم بحسن التصرف الفعال تجاه التطبيقات العلمية والتكنولوجيا لمختلف مجالات العلوم ومحاورها ، والمحافظة على صحته وبيئته وحماية الثروات الطبيعية .

١٠ – تبصير المتعلم بأهمية أمتلاك مهارات العلوم التجريبية والنماذج العلمية والعملية واستخدامها في التفسيرات العائدة للظواهر المرئية .

١١ – تعميق وعي المتعلم بأن النظريات والطرق العلمية قد تطورت نتيجة جهود وتعاون جماعات وأفراد ، وأنها قابلة للتغيير ، وأن تطبيقات العلوم مفيدة للفرد والمجتمع والبيئة .

١٢ – إدراك المتعلم للسبق الذي سجله العلماء العرب والمسلمون في مختلف مجالات العلوم .

١٣ – إكتساب المتعلم قيم واتجاهات علمية إيجابية تتعلق بحياته اليومية كالموضوعية والأمانة العلمية ، والبحث عن الحقيقة والمبادرة ، والإبداع .

١٤ – توعية المتعلم بجهود الدولة في الاهتمام بالعلوم ودورها في مجالات التنمية ، وأهمية الاسهام والمشاركة في ذلك .

http://e-learning-moe.edu.ye

أهداف تدريس مادة الكيمياء في الصف الأول الثانوي

يكون المتعلم بعد الانتهاء من دراسة امادة الكيمياء في الصف الأول الثانوي قادراً على :

١ – استخدام الاسلوب العلمي في التفكير والوصول إلى حل المشكلات بالطرق التجريبية الصحيحة .

٢ – شرح قياسات الكيمياء ، والتركيب الذري والنظريات المرتبطة بها .

٣ – تفسير خواص العناصر في الجدول الدوري الحديث من حيث ترتيبها فيه .

٤ – توضيح دور بعض العناصر والمركبات الكيميائية في الحياة من خلال التعرف على طرق التحضير والخواص والاستخدامات .

٥ – تفسير طبيعة التفاعلات الكيميائية وتغييرها وأنواعها .

٦ – استخدام الطريقة الصحيحة في وزن المعادلات الكيميائية .

٧ – تقدير أهمية وإسهامات علماء العرب والمسلمين وغيرهم في تطوير العلوم والحضارة الإنسانية .

٨ – تقدير جهود الدولة في تشجيع العلوم واستثمارات اختراعاتها في إحداث التنمية الشاملة .

http://e-learning-moe.edu.ye

الوحدة الأولى

علم الكيمياء وتطوره

مقدمة الوحدة

تكمن أهمية هذه الوحدة من كونها تبرز أهمية علم الكيمياء وتطوره عبر التاريخ، وأن علم الكيمياء وثيق الصلة بالتقنية، أو المجتمع وله آثار واضحة على الإنسان والبيئة. وبما أن مادة الكيمياء سيتم تقديمها في هذه المرحلة كمادة مستقلة لأول مرة بعد أن كان الطلبة يدرسونها ضمن مادة العلوم من المرحلة الأساسية ؛ فإنه يلزم تهيئة الطالب لدراسة علم الكيمياء وذلك من خلال تعريفه بطبيعة علم الكيمياء، وتوضيح مدى الارتباط بينه وبين التقنية والمجتمع وذلك من خلال إبراز الآثار. كما أن هذه الوحدة ستعرف الطالب بأساليب التفكير العلمي، ومهارات العمليات العلمية، وخطوات المنهج العلمي المتبعة للتوصل إلى المعرفة العلمية في مجال الكيمياء.

اهداف الوحدة

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن :

١ – يوضح المقصود بالعلم بشكل عام ، وعلم الكيمياء بشكل خاص .

٢ – يحدد سمات ، وخصائص علم الكيمياء الذي يميزه عن غيره من العلوم.

٣ – يفسر العلاقة بين علم الكيمياء والتقنية والمجتمع .

٤ – يصف علاقة الكيمياء بالعلوم الأخرى .

٥ – تعطي نبذة مختصرة عن التطور التاريخي لعلم الكيمياء .

٦ – يحدد إسهامات العلماء المسلمين في تطور علم الكيمياء .

٧ – يستنتج الآثار السلبية ، والإيجابية لعلم الكيمياء على البيئة والانسان

٨ – يطبق قواعد تحديد الأرقام المعنوية .

الخلفية العلمية :

يعد علم الكيمياء أحد فروع العلوم الطبيعية.

وقد اختلف الباحثون في تعريف العلم، فبعضهم يرى أن العلم : هو عبارة عن مجموعة منظمة من المعارف ، وهو مايطلق عليه بالمحتوى العلمي والذي يشمل على الحقائق ، والمفاهيم ، والتعميمات والمبادئ، والقواعد، والقوانين ، والنظريات .

ويرى فريق آخر بأن العلم : هو عبارة عن الطرق والأساليب المستخدمة في البحث والاستقصاء ، وصولاً إلى تفسير الظواهر العلمية، وحل المشكلات.

ولايتم ذلك إلا من خلال استخدامات مهارات التفكير العلمي ، ومهارات العمليات العلمية المختلفة .

http://e-learning-moe.edu.ye

ويرى فريق ثالث من الباحثين بأن التعريف السليم للعلم يجب أن يجمع بين التعريفين السابقين ، فالعلم من وجهة نظرهم ليس بناءً معرفياً فقط ، ولكنه عبارة عن طريقة للبحث والاستقصاء ، وصولاً إلى المعرفة العلمية ، وتطويرها وتنميتها ، وتعديلها .

ولذلك يمكن في ضوء هذه النظرة بأن العلم بفروعه المختلفة ومنها « الكيمياء » يتكون من أربعة مكونات أساسية هي :

١ – المحتوى المعرفي الذي يشمل على الحقائق والمفاهيم ، والتعميمات ، والمبادى ، والقواعد ، والقوانين ، والنظريات .

٢ – طريقة التفكير العلمي وأسلوب البحث الذي يشمل على :

طريقة الاستقراء التي يتم فيها الانتقال من الجزء إلى الكل ، وطريقة الاستنباط التي يتم فيها الانتقال من الكل الى الجزء.

وهناك طريقة أو منهج التفكير العلمي ، والتي تشمل على عدة خطوات تبدأ بالشعور بالمشكلة ، تنتهي بالوصول إلى حل المشكلة . وإصدار التعميمات التي تستخدم في تفسير الظاهرة أو ما يشابهها من مواقف جديدة ويحتاج العالم إلى مهارات العمليات العلمية للوصل إلى حل.

٣ – الاتجاهات العلمية ، وأخلاقيات العلم والتي تضمن مجموعة القيم والمعتقدات والأخلاقيات التي يجب أن يتحلى بها العالم أو طالب العلم مثل: الموضوعية ، والأمانة العلمية ، والتواضع العلمي، والعقلانية، والدقة العلمية ، وغيرها من الضوابط والمعايير التي يلتزم بها العالم والباحث في مجال العلوم.

ويجدر الإشارة بأن علم الكيمياء يتصف بمجموعة من الخصائص التي تميزه عن غيره من العلوم ، ومنها أن الحقائق الخاصة بعلم الكيمياء والمعارف ، والمعلومات قابلة للتعديل ، والتغيير .

وأن علم الكيمياء تراكمي البناء بحيث أن المعرفة الجديدة تُبنى أساساً على المعرفة السابقة ، كما أن علم الكيمياء له أدواته الخاصة به والتي يطورها ويتطور بها عبر الزمن ، وأن من أهم خصائص علم الكيمياء أنه وثيق الصلة بالتقنية كما أن التقنية تؤثر وتتأثر بعلم الكيمياء.

وفي نفس الوقت نجد أن المجتمع والذي يشمل على البيئة والانسان يؤثر ويتأثر بعلم الكيمياء ، وبالتطبيقات التقنية المعتمدة على علم الكيمياء .

وهناك تأثيرات سلبية ، وتأثيرات إيجابية على البيئة والانسان ولذلك لابد من معرفة أبناء المجتمع أولئك الذين تقع عليهم مسؤلية اتخاذ القرار السليم حيال المنافع ، والأضرار التي تلحق بالإنسان والبيئة من جراء استخدام ماتوصل إليه العلم في مجال الكيمياء .

توضح طبيعة علم الكيمياء أو كيفية نمو المعرفة العلمية عبر الزمن وكيف أن العلماء العرب والمسلمين كانت لهم إسهامات عظيمة وجليلية في تطور هذا العلم .

المفاهيم والمصطلحات العلمية :

– **العلم** Science :

وهو عبارة عن نشاط إنساني عالمي يتم من خلاله التوصل إلى البناء المعرفي (المحتوى المعرفي) بكل مكوناته من حقائق ، ومفاهيم ، ومبادئ ، وقواعد، وقوانين ، ونظريات ، والتي تسهم في وصف وتغير مافي الكون من مواد ، وطاقات ،

http://e-learning-moe.edu.ye

وأحياء، وجمادات، ويستخدم العلماء طرق منتظمة في البحث ، والاستقصاء ؛ والاستكشاف للحصول على المعرفة العلمية ، وتنقيحها وتعديلها وتنميتها .

- **العلوم الطبيعية** Natural Science :

وهي العلوم التي تهتم بدراسة المادة والطاقة والكائنات الحية.

ولم يعد علم الكيمياء وحدة واجدة ، فقد تفرعت عنه علوم أخرى كثيرة مثل الكيمياء الصناعيه ، الفيزيائية، الحيويه ، النووية ، البيئية ، وكيمياء الفضاء ....الخ

فالكيمياء والفيزياء عاملان متدخلان، وكلاهما يهتم بسلوك وخواص المادة والتطورات البيولوجية كيميائية في طبيعتها حيث أن أيضى الغذاء لتزويد الكائن الحي بالطاقة عمليه كيميائية

- **نواتج علم الكيمياء (المحتوى المعرفي)** Knowledge Content :

وهي عبارة عن مجموعة من المهارات التفكيرية والعلمية التي يستخدمها العلماء للتوصل إلى نواتج العلم .

- **الملاحظة** (Observinj) :

هي قدرة العالم ، أو الباحث ،أو المتعلم على ملاحظة أشياء محددة بطريقة منظمة ، ومضبوطة وبموضوعية ؛ وذلك لغرض جمع المعلومات إما بطريقة مباشرة عن طريق الحواس ، أو بطريقة غير مباشرة عن طريق استخدام الأجهزة المساعدة للحواس ، مثل : استخدام المجهر الضوئي

- **التصنيف** (Classifying):

وهي العملية التي يستخدمها العالم ، أو الباحث ، أو المتعلم على تنظيم الأشياء و الأحداث أو المعلومات وفقاً لمعايير،أو صفات مشتركة بينها، مثل: تصنيف الأكاسيد إلى قاعدية ، وحمضية. وتصنيف المركبات إلى عضوية وغيرها من التصنيفات في مجال الكيمياء .

- **القياس** Measuring :

وتتمثل هذه المهارة في قدرة العالم،أو الباحث، أو المتعلم على استخدام أدوات القياس المختلفة بدقة ، وجمع البيانات من خلال هذه المقاييس .

- **التفسير** Interpretting :

وتتمثل هذه المهارة في قدرة العالم،أو الباحث، أو المتعلم على تفسير البيانات ، والمعلومات التي تم جمعها وتحليلها . وكذلك تفسير الأحداث والظواهر الكيميائية .

- **الاستنباط** Deducing :

وهي مهارة عقلية يستخدمها العالم ، أو الباحث ، أو المتعلم ؛ للتوصل إلى نتيجة معينة عن طريق الانتقال من الكل الى الجزء ، ومن العام إلى الخاص بحيث إن ماينطبق على الكل ينطبق على الجزء . وهناك أمثلة عديدة في مجال الكيمياء توضح مهارة الاستنباط ، فمثلا من القاعدة العامة التي تنص على أن تفاعل الأحماض القوية مع الفلزات يعطي ملح وماء فانه يمكن استنباط أن تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع فلز الخارصين يعطي كلوريد الخارصين والماء .

- **الاستقراء** Inducting :

وهي مهارة عقلية عكس مهارة الاستنباط؛ حيث يتم فيها التوصل إلى نتيجة معينة عن طريق الانتقال من الجزء إلى الكل ومن الخاص إلى العام . فمثلاً يمكن أن يلاحظ الباحث، أو المتعلم أن فلز الصوديوم اللامع سرعان مايتأكسد عن طريق تعريضه للهواء ، وكذلك فلز الليثيوم وفلز البوتاسيوم ومن خلال ما سبق يمكن الاستقراء بأن جميع الفلزات القلوية لها سطح لامع يتأكسد بسرعة عندتعريضه للهواء مكوناً أكسيد ذلك الفلز.

http://e-learning-moe.edu.ye

- **الاستنتاج أو الاستدلال** Inferring :

وهي المهارة التي يستخدمها العالم ، أو الباحث أو المتعلم ؛ ليتعرف على خصائص شيئ مجهول من خلال دراسة خصائص شيء معلوم . فمثلاً عندما نجد أن التوزيع الإلكتروني لأحد الفلزات ينتهي بإلكترونين يدخلان في المستوى الفرع 2S فإننا نستنتج أو نستدل من ذلك على أن هذا العنصر ينتمي للمجموعة الثانية .

- **التنبؤ** P2redicting :

وهو عبارة عن المهارة العقلية التي يستخدمها العالم أ و الباحث أو المتعلم للتنبؤ بوقوع شيء ما أو حدث معين ، أو ظاهرة معينة في المستقبل وذلك من خلال الاستفادة من المعلومات السابقة التي تم جمعها . ومثال ذلك أن العلماء عندما درسوا خواص الفلزات ؛ وجدوا أنها موصلة للكهرباء ، وأنها تمدد بالحرارة،وتنكمش بالبرودة .

ولذلك تنبؤوا أن اسلاك الكهرباء المصنوعة من النحاس يمكن أن تنقطع إذا تم توصيلها بين الأعمدة الكهربائية بشكل مشدود ، وذلك عند تعرضها لبرد الشتاء ، ولذلك ينصحون بجعلها متدلية إلى حد ما بحيث لاتنقطع عند إنكماشها بالبرودة .

- **ضبط المتغيرات** Controlling Variables :

وهي قدرة العالم ، أو الباحث ، أو المتعلم على تحديد جميع العوامل التي يمكن أن تؤثر على نتائج التجربة ؛ بحيث يتم عزل هذه العوامل ، والابقاء على العامل الأساسي الذي تتم دراسته في التجربة . فمثلاً عندما تصمم تجربة لدراسة أثر العامل الحفاز على سرعة التفاعل الكيميائي ؛ فإننا نحتاج إلى تثبيت عوامل كثيرة ، والتحكم فيها . مثل : تركيز المواد المتفاعلة ، ودرجة الحرارة ، والضغط ، وذلك لنتمكن من تغيير العوامل الحفازة ، ودراسة أثر ذلك على سرعة التفاعل الكيميائي .

- **استخدام الأرقام** Using Numbers :

وتتمثل في قدرة العالم ، أو الباحث ، أو المتعلم على استخدام الأرقام التي يتم الحصول عليها من خلال الملاحظة ، ومن أدوات القياس ثم التعامل مع هذه الأرقام بطريقة صحيحة في أثناء إجراء العمليات الحسابية الأساسية ومن المعادلات الرياضية المستخدمة في مجال الكيمياء .

- **استخدام العلاقات المكانية والزمانية** Time Relationships - Space :

وتدل على قدرة العالم، أو الباحث،أو المتعلم على تطبيق العلاقات الرياضية التي تتعبر عن علاقة الزمان ، والمكان المستخدمة في مجال الكيمياء .

- **الاتصال** Communication :

وتتمثل في قدرة العالم ،أو الباحث ،أو المتعلم على نقل أفكاره العلمية ، أو المعلومات التي اكتسبها خلال نتائج الدراسات ، والبحوث إلى الآخرين إما بطريقة شفوية ، أو كتابية .

- **فرض الفروض** Hypo thesizing :

وتتمثل في قدرة العالم ،أو الباحث ،أو المتعلم على صياغة عدد من الفروض التي يمكن إختيارها بطريقة مباشرة عن طريق الملاحظة ، أو التجريب .

- **التجريب** Experimenting :

وتتمثل في قدرة العالم ،أوالباحث ،أو المتعلم على تصميم التجارب العلمية في مجال الكيمياء للتأكد من صحة فرضية معينة ، والتي من خلالها يتم التوصل إلى وضع حلول للمشكلات ، وتفسير الظواهر المتعلقة بالكيمياء ، ومهارة التجريب تشمل جميع المهارات المذكورة سابقاً .

- **الطريقة العلمية** Scientific Method :

وتعبر عن المنهج الذي يستخدمه العالم ، أو

http://e-learning-moe.edu.ye

الباحث ، أو المتعلم للتفكير في وضع حل للمشكلة ، أو إيجاد تفسير معقول لظاهرة معينة. وهناك عدة خطوات يمكن اتباعها ، وتبدأ إما بالشعور بالمشكلة ، وتنتهي بإصدار التعميمات للنتائج التي توصل إليها حول هذه المشكلة .

- **الأرقام المعنوية** Significant Frigures :

الأرقام المعنوية في القياسات هي جميع الأرقام المؤكدة مضافاً إليها رقم واحد غير مؤكد .

فمثلاً لوكانت لدينا مسطرة مدرجة

المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ الوحدة :

صور ورسومات لمشاهير علماء المسلمين، مخطط يوضح علاقة علم الكيمياء بباقي فروع العلوم والطبيعة، صور توضح الآثار السلبية، والآثار الإيجابية ؛ لتطبيق المعارف العلمية في مجال الكيمياء على الانسان والبيئة.

خطة توزيع دروس الوحدة :

يمكن تقسيم هذه الوحدة إلى ستة دروس إضافة إلى تقويم الوحدة وذلك على النحو الآتي :

رقم	اسم الدرس	عدد الحصص
١	تعريف علم الكيمياء ، وعلاقته بالعلوم الأخرى .	١
٢	التطور التاريخي لعلم الكيمياء .	١
٣	طبيعة علم الكيمياء وطريقة التفكير العلمي وسيلة لانتاج لمعرفة العلمية .	٢
٤	علاقة علم الكيميا ء بالتقنية والمجتمع.	١
٥	الأرقام العنوية .	١
٦	التقويم .	١
	المجموع :	٧

خطة تنفيذ الوحدة :

بما أن هذه الوحدة تأتي كأول وحدة في كتاب الكيمياء للصف الأول ثانوي (العاشر)؛ فإن على المعلم توظيف جميع المواضيع التي قدمت بشكل يساعد على تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو علم الكيمياء، وإثارة فضول الطلبة للبحث عن المزيد من المعرفة في مجال الكيمياء .

كما أن موضوع التطور التاريخي لعلم الكيمياء يجب توظيفه ؛لجعل الطلبة يقدرون دور العلماء بشكل عام ودور المسلمين في تطوير هذا العلم . ومن خلال هذا الموضوع يمكن ترسيخ فكرة أن العلم نشاط إنساني عالمي، وأنه مجهود بشري قابل للتغير،والتبديل،وأن مانعتقد حالياً أنه صحيح ربما يكشف العلم عن أنه خطأ في المستقبل القريب. ولتحقيق أهداف الوحدة بشكل عام يمكن إتباع المقترحات الآتية :

١ –يمكن للمدرس تقسيم الطلبة إلى مجموعات صغيرة بحيث تكلف كل مجموعة بمناقشة التعريفات المختفلة للعلم، والخروج بتعريف يعرض أمام المجموعات الأخرى لمناقشته بشكل جماعي داخل غرفة الصف .

٢ – يقوم المدرس برسم الشكل(١) بكتاب الطالب الذي يوضح علاقة علم الكيمياء بالعلوم الأخرى، وتحديد الفروع المختلفة لعلم الكيمياء، وأهميتها لخدمة الإنسان .

ويمكن للمعلم إحضار وسيلة تعليمية فيها رسم للشكل الموجود في الكتاب بشكل مكبر ؛ وذلك لاختصار الوقت،وجذب اهتمام الطلبة .

٣– يمكن للمعلم استخدام التعليم التعاوني لدراسة التطور التاريخي لعلم الكيمياء.

وتوزيع الطلبة إلى مجموعات تكلف كل مجموعة بمناقشة ودراسة مرحلة من المراحل التي عرضت في الكتاب، وتكتب تقريراً يلخص مميزات كل مرحلة، وإسهامات العلماء خلال تلك الفترة في إضافة الجديد في علم

http://e-learning-moe.edu.ye

الكيمياء . ثم تناقش التقارير بشكل جماعي داخل غرفة الصف .

٤ – بالنسبة لموضوع طبيعة علم الكيمياء، وطريقة التفكير العلمي فيمكن استخدام أسلوب الحوار، والمناقشة لتوضيح المكونات الأساسية للعلم ولإبراز مهارات العمليات العلمية، وأهميتها للتوصل إلى المعرفة العلمية الجديدة. ويمكن للمعلم تقديم أمثلة متعددة توضح المقصود بهذه المهارات، وكيف يمكن للطالب تطويرها، وتنميتها من خلال دراسة علم الكيمياء .

٥ – بالنسبة لموضوع علاقة علم الكيمياء بالتقنية والمجتمع فيمكن استخدام طريقة لعب الأدوار التي يمكن من خلالها توضيح هذه العلاقة . وسوف يتم مناقشة هذه الطريقة بالتفصيل عند تقديم هذا الدرس كنموذج ؛ لتنفيذ دروس الوحدة .

٦ – بالنسبة لموضوع الأرقام المعنوية، فيمكن تكليف الطلبة للقيام ببعض القياسات باستخدام بعض الأدوات لقياس،وكتابة تقرير عن الأرقام المعنوية التي تعبر عن دقة هذه القياسات، ثم تكليفهم ببعض الواجبات للتطبيق على قواعد التقريب، والوصول إلى الأرقام المعنوية من خلال ذلك.

وإجابة إكمال الجدول (١) ص٢٦ في كتاب الطالب كمايلي

الكمية	الارقام المؤكدة	الارقام الغير مؤكدة	عدد الارقام المعنوية
١٤,٣٧٩م	١,٤,٣,٧	٩	٥
٧,٢ مل	٧	٢	٢
١٢٠,٥٨٦مل	١,٢,٠,٥,٨	٦	٦
٧,٥ كم	٧	٥	٢
١,٩٤٠ جم	١,٩,٤	٠	٤

اما بالنسبة للقاعدة التي تخص القسمة والضرب للأرقام المعنويه.

فبعد جمع إجابات الطلبة لأستنتاج هذه القاعدة، اطرح عليهم هذه القاعدة (يقرب الجواب في عمليات الضرب والقسمة بحيث يحتوي على عدد من الأرقام المعنوية ليساوي أقل الأعداد أرقاماً معنوية) .

عنوان الدرس :

علاقة علم الكيمياء بالتقنية (التكنولوجيا) والمجتمع

أهداف الدرس :

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من هذا الدرس أن يكون قادراً على أن :

١ – يعرف كلاً من العلم ، والتقنية ، والمجتمع .

٢ – يقارن بين أهمية البحوث الأساسية ، والتطبيقية ، والتقنية .

٣ – يعطي أمثلة لبعض التطبيقات الإيجابية للعلم، والتقنية .

٤ – يذكر أمثلة لبعض التطبيقات السلبية للعلم والتقنية .

٥ – يفسر العلاقة التبادلية بين العلم ،والتقنية،والمجتمع.

لوازم تنفيذ الدرس :

صور مختلفة توضح بعض الآثار الإيجابية والسلبية للعلم والتقنية على البيئة والإنسان .

مقترح نموذج درس :

– يمكنك أن تبدأ هذا الدرس يفتح حوار مع الطلبة حول معنى كلمة علم ، وتقنية ومجتمع، وتوصل معهم إلى معنى هذه الكلمات مرتبط بنوع البحوث التي تجري من قبل الباحثين والعلماء في مجال الكيمياء .

http://e-learning-moe.edu.ye

– وضح للطلبة المقصود بالبحوث الأساسية ووضح لهم أن هذا النوع من البحوث يركز على تطوير المعرفة العلمية النظرية والتي تشمل الحقائق والمفاهيم والتعميمات والمبادئ والقواعد والقوانين والنظريات . وأن هذه البحوث لاتركز على الجانب التطبيقي لهذه المعرفة . حاول استخدام بعض الأمثلة التي يمكن للطلبة إدراكها ، ويمكنك استخدام عقار البنسلين الوارد في كتاب الطالب كمثال.

اطلب من الطلبة تقديم أمثلة أخرى توضح مفهوم البحوث الأساسية .

– وضح للطلبة المقصود بالبحوث التطبيقية، وتوصل معهم إلى أن هذا النوع من البحوث يأتي كمرحلة تلي الأساسية ؛ حيث يركز العلماء على محاولة إجراء البحوث التي توضح كيفية تطبيق هذه المعرفة ، وتوضح تأثيراتها الإيجابية ، والسلبية على الإنسان والبيئة . أطلب من الطلبة تقديم أمثلة أخرى من خلال خبراتهم السابقة .

– وضح للطلبة المقصود بالبحوث التقنية ، يأتي كمرحلة تالية للبحوث التطبيقية ، وتوصل مع الطلبة أن البحوث التقنية تركز على ترجمة البحوث التطبيقية ، والأساسية بحيث يمكن إنتاج مواد وأشياء على نطاق ؛ واسع ليستفيد منها الإنسان والمجتمع .

– قسم الطلبة إلى خمس مجموعات ، وذلك لتمثيل الأدوار المختلفة التي تسند عليهم وإجراء مناقشة وحوار .

حول وجود مصنع لإنتاج المبيدات الحشرية في ضواحي إحدى المدن ، وأن هذا المصنع يوجد بالقرب من مساكن المواطنين ، ومزارعهم ، ويمر بجانبه ينبوع ماء يعتبر كمصدر للماء الذي يستخدمه سكان تلك المنطقة . وزّع الأدوار على الخمس المجموعات بحيث تأخذ المجموعة الأولى دور العلماء الذين اكتشفوا تركيب إحدى المبيدات الحشرية ، وتأخذ المجموعة «الثانية» دور ملاك المصنع ، كما تأخذ المجموعة الثالثة دور المواطنين الساكنين بجوار المصنع ، والذين يمكلون مزارع مجاورة للمصنع ، كما يمثل المجموعة الرابعة . المواطنين الذين يهمهم شراء ذلك المنتج من المبيدات لمكافحة الحشرات التي تسبب لهم أضرارا صحية .

كما تكلف المجموعة لخامسة بتمثيل دور المسئولين في وزارة الزراعة مسؤلية تحديد شروط فتح مثل هذا المصنع ، ومراقبة المنتجات ومدى مطابقتها لقواعد السلامة وغير ذلك من التشريعات التي تنظم عمل مثل هذه المصانع .

– وزع المجموعات داخل الصف بحيث يجلس كل فريق في مواجهة بقية الفرق ، وحدد لهم شروط الحوار ، والنقاش الذي سيكون دورك فيه دور المنظم ، والذي سيدير هذا النقاش والحوار.

– كلّف كل مجموعة بطرح تساؤلاتها على المجموعات الأخرى واطلب منهم أ ن يتفقوا على موقف واحد يمثل وجهة نظرهم التي يرون أنها سليمة ، والتي يريدون أن يقنعوا بها الممثلين للمجموعات الأخرى .

– أدر النقاش بحيث تبدأ بإتاحة الفرصة للمجموعة التي تمثل العلماء ؛ لتوضيح السبب الذي دفعهم لتطوير المبيد الحشري وتوضيح أهمية هذا الاكتشاف من وجهة نظرهم .

http://e-learning-moe.edu.ye

– اطلب من ممثلي أصحاب المصنع لتوضيح سبب اختيارهم لبناء هذا المصنع ، وما هي أهميته للمجتمع ؟ وتوضيح الاحتياطات التي قاموا بها للتقليل من الآثار السلبية لوجود هذا المصنع بالقرب من مزارع ، ومساكن المواطنين .

– اطلب من المجموعة التي تمثل المواطنين إبداء آرائهم ، وتوضيح مخاوفهم من وجود هذا المصنع .

– اطلب من بقية المجموعات ، وهي مجموعة المواطنين الذين يحتاجون شراء هذا المبيد، واستخدامه لتوضيح آرائهم حول أهمية إنتاج مثل هذا المبيد .

– كذلك اطلب من المجموعة التي تمثل المسئولين من الجهات الحكومية لتوضيح المبررات التي دفعتهم للتصريح بإنشاء هذا المصنع ، وماهي الضوابط التي وضعوها لضمان سلامة المواطنين والمستهلكين لهذا المنتج ؟

– أدْر الحوار ، واترك الفرصة لكل مجموعة لتوضيح آرائها ، ومقترحاتها ، وعلى كل مجموعة تلخيص ، وتوضيح نوع الرسالة التي يودون إيصالها لكل فئة من هذه الفئات .

– بعد انتهاء الحوار حاول أن توضح للطلبة الفائدة التي حصلوا عليها من خلال تمثيل الأدوار ، ووضح لهم أن هناك علاقة ارتباطية بين العلم ومايقوم بها العلماء في اكتشافات ، وبين التقنية التي هي تطبيق لتلك الاكتشافات وأثر كل منهما على المجتمع الذي يشمل البيئة ، والإنسان . ثم وضّحْ لهم أن الانسان سواء كان مستهلك ، أو موظف في أي مؤسسة حكومية، أو أي مواطن عادي فإنه يمكن لهؤلاء المواطنين التأثير على العلم ، والتقنية عن طريق تشجيع الأبحاث التي ليس لها أثر سلبي على المجتمع .

– اطلب من جميع الطلبة جمع بعض الصور من المجلات، والتي توضح بعض الآثار، والإيجابيات للعلم ، والتقنية وبعض الآثار السلبية للعلم والتقنية على الإنسان والحيوان والبيئة ، وكتابة تقرير عن هذه الصور ، ومايحويه ومناقشتها مع بقية الزملاء في الفصل.

http://e-learning-moe.edu.ye

إجابات أسئلة تقويم الوحدة

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على الإجابة عن الأسئلة الآتية :

ج١) علم الكيمياء له طبيعته التي تميزه عن غيره من العلوم ، ويتكون علم الكيمياء من ثلاث مكونات رئيسية هي :

أ) النواتج و مايسمى بالمحتوى المعرفي والتي تشمل الحقائق – المفاهيم – التعميمات، المبادئ – القواعد – القوانين والنظريات .

ب) طريقة البحث، والتي توضح المنهج العلمي أو الطريقة العلمية التي يستخدمها العالم؛ للوصول إلى المعرفة العلمية، وتتطلب طريقة البحث اكتساب العالم لمهارات العمليات العلمية مثل الملاحظة، والتصنيف، والقياس والتفسير، والاستنباط، والاستقراء، والاستنتاج، والتنبؤ، وضبط المتغيرات، واستخدام الأرقام، واستخدام العلاقات المكانية، والزمانية، والاتصال، وفرض الفروض، والتجريب .

جـ) طريقة التفكير .

د) خصائص علم الكيمياء ، وهي من المكونات الأساسية التي تميز بها علم الكيمياء ؛ حيث إن هذا العلم يعتمد التقدير الكمي للظواهر إلى جانب الوصفي الكيفي لها ، وأن هذا العلم من صنع البشر، وهو قابل للتعديل ، والتفكير والتطور ، كما أن المعرفة العلمية تتراكم عبر الزمن نتيجة لتطور أدوات العالم ، وهناك خصائص أخرى كثيرة .

ج٢) علم الكيمياء الأساسي : هو عبارة عن المعرفة العلمية النظرية التي تم التوصل إليها عن طريق البحوث الأساسية .

– علم الكيميا ء ا لتطبيقي : هو عبارة عن المعرفة العلمية التي توضح المجالات التي يمكن بها تطبيق نتائج البحوث الأساسية والاستفادة منها ، وكذلك التعرف على الآثار السلبية ، أو الإيجابية لتلك النتائج .

– التقنية : هي عبارة عن الطرق ، والوسائل المستخدمة لإنتاج تطبيقات عديدة على نطاق ، واسع وبطرق اقتصادية . وهذه التطبيقات بعضها له أثر سلبي ، وبعضها له أثر إيجابي على المجتمع ، والإنسان والبيئة .

– التجريب : هي أرقى أنواع المهارات العلمية وأكثرها شمولاً ؛ حيث إنها تضمن مهارات العمليات العلمية المطلوبة للتوصل إلى حل المشكلات وتفسير الظواهر عن طريق إجراء التجارب العلمية .

– ضبط المتغيرات : وتتضمن قدرة العالم ، أو الباحث ، أ و المتعلم على تحديد العوامل المؤثرة على نتائج التجربة والتحكم بها عن طريق عزل هذه المتغيرات والإبقاء على العامل الأساسي المطلوب دراسته .

– فرض الفروض : ويقصد بها قدرة العالم ، أو الباحث، أو المتعلم على صياغة عددمن الفروض التي

http://e-learning-moe.edu.ye

تابع

يمكن اختبارها بطريقة مباشرة عن طريق الملاحظة والتجريب .

– القياس : وهي عبارة عن قدرة العالم ، أو الباحث ، أو المتعلم على استخدام وسائل القياس المختلفة للحصول على بيانات دقيقة.

– التصنيف : وهي قدرة العالم ، أو الباحث ، أو المتعلم على تنظيم الأشياء ، أو الأحدث ، أو المعلومات إلى فئات ، أو مجموعات وفقاً لمعايير ، وصفات مشتركة بينها .

ج٣) يقصد بالعلاقة التبادلية بين العلم ، والتقنية والمجتمع بأنها تلك العلاقة التي يظهر فيه أثر العلم على تطور وسائل التقنية وأثر تطور التقنية على تطور المجتمع ، وأثر المجتمع على تطور العلم والتقنية .

ج٤) تشتمل خطوات منهج التفكير العلمي على الآتي :

أ – الشعور بالمشكلة .

ب – تحديد المشكلة بدقة ووضوح .

جـ – جمع المعلومات ، والبيانات ، والحقائق المتعلقة بالمشكلة .

د – فرض الفروض المناسبة ، والمتعلقة بالمشكلة .

هـ – اختيار أنسب الفروض والتأكيد في صحة الفروض عن طريقة التجريب .

ز – تكرار التجربة ؛ للتأكد من صحة النتائج .

ح – الوصول إلى حل المشكلة .

ط – إصدار التعميمات عن النتائج ، واستخدامها في تفسير المواقف الجديدة المشابهة للظواهر .

ج٥) تمكن علماء العرب في تحضير الكثير من المركبات .

– الصودا الكاوية –حمض النيتريك – حمض الهيدروكلوريك .

– سلفيد الزئبق – أكسيد الأرسين – نترات البوتاسيوم والصوديوم البوتاسي

– البوتاسي وهو كربونات البوتاسيوم – أكاسيد الصوديوم – كربونات الصوديوم – حمض الكبريتك .

ج٦) أهم الأدوار التي تنسب لعلماء المسلمين هو ابتكارالمنهج التجريبي والالتزام به عند إجراء أيضاً اعتماد العلماء العرب على لملاحظة الدقيقة الظواهر وفقاً لنتائج التجارب بدلاً من اللجوء إلى الحضارة الاسلامية . وهم الرواد العرب في مجال الكيماء ومنهم جابر بن حيان ، والذي يعود له الفضل في الاتحاد الكيمياء ، وقانون النسب الثابتة .

ومن الرواد العرب أبوبكر الرازي الذي الف ما يقارب من ٢٢٠ مولفاً في مجال الطب والكيمياء .

ج٧) أهم خصائص علم الكيمياء مايأتي :

أ – يعتمد علم الكيمياء على التقدير الكمي إلي جانب الوصف الكيفي للظواهر .

http://e-learning-moe.edu.ye

تابع

ب – المعرفة العلمية في الكيمياء ليست مطلقة ، وهي قابلة للتعديل ، والتبديل والتطوير .

جـ – علم الكيمياء ديناميكي يتطور وفقاً لتطور وسائل البحث .

د – علم الكيمياء تراكمي ؛ حيث إن كل معرفة جديدة تستند على المعرفة السابقة .

هـ – علم الكيمياء نشاط إنساني عالمي ، وليس مقصور على أمة من الأمم أو فئة من العلماء.

و – علم الكيمياء له أدواته التي يطورها ، ويطور بهـا .

ز – علم الكيمياء يتصف بالموضوعية والمعرفة.

ح – علم الكيمياء يرتبط مع بقية العلوم الأخرى مثل الرياضيات ، والفيزياء ، والأحياء ، والجيولوجيا.

ط – علم الكيمياء يصحح نفسه بنفسه .

ج٨) تشير نظرية الفلوجستون أن المعادن يمكن استخلاصها عن طريق تسخين الكلس مع الفحم النباتي وفقاً للمعادلة الآتية .

كلس + فحـــم نباتي (غني بالفلوجستون) ⟵ معدن

ج٩) كانت تجارب لافوازيه هي السبب في إثبات خطأ نظرية الفلوجستون ؛ حيث وضح أن احتراق الكبريت والفوسفور والزئبق يؤدي إلى زيادة في الوزن فمثلاً : عند حرق الزئبق ينتج أكسيد الزئبق وفقاً للمعادلة الآتية :

زئبق + أكسجين $\xleftarrow{\text{حرارة}}$ أكسيد الزئبق.

ج١٠) البحوث الأساسية تركز على استنتاج المعلومات النظرية الأساسية (ابحاث علميه دون تطبيق) . بينما تركز البحوث التطبيقية على دراسه أثر هذه المعلومات ، وفائدتها للإنسان والبيئة (تطبيق للبحث الأساسي) .

بينما تركز بحوث التقنية على تصنيع كميات كبيرة وبثمن رخيص يمكن تعميمها والاستفادة منها على نطاق واسع مثل :

– اكتشاف البنسلين (بحث اساسي) علمي بحت .

– دراسة أثر البنسلين علي البكتريا (بحث تطبيقي معملي) .

– صناعة البنسلين للاستعمال الواسع من قبل المرضى (بحث تقني)

ج١١) يمكن تصنيف التطبيقات التقنية من حيث أثرها إلى :

أ – تطبيقات إيجابية ومفيده للإنسان والحيوان والبيئة ، مثل : اكتشاف الأسمدة الصناعية ، واكتشاف العقاقير الطبية ، واستخدام أشعة الليزر في العلاج ، وغيرها .

ب – تطبيقات سلبية لها آثار مدمرة على البيئة والمجتمع ، مثل : إنتاج المركبات الكيميائية المسؤولة عن تدمير طبقة الأوزون ، إنتاج القنبلة الذرية –إنتاج الغازات السامة واستخدامها في الحروب .

http://e-learning-moe.edu.ye

تابع

ج١٢) عدد الأرقام المعنوية (المهمة) :

٢٠٠٠٠سم (خمسة أرقام) (إذا القياس دقيقاً) .

٠,٠٠٠٢مم رقم واحد هو : (٢) .

٠,٠٠٠٢٠ رقمين هما (٠,٢) .

٠,٠٠٢٠٠٠١٢مم ستة أرقام هي (٢,١,٠,٠,٠,٢) .

٠,٠١١١١١٢سم ستة أرقام هي (٢,١,١,١,١,١) .

ج١٣) يمكن حساب حاصل الجمع على النحو الآتي :

أ – ٣٥,٢٠١٠٢ كجم .

٧٣٧,٢٣ كجم .

٥٨٧٠,٢ كجم .

٦٦٤٢,٦٣١٠٢ ، وتقرب إلى أقرب رقم معنوي صحيح ، وهو ٦٦٤٢,٦كجم .

ب – ٣٢٥,٠ جم .

٢٠٠,٧ جم .

٦٥٢,١٣٥ جم .

١١٧٧,٨٣٥ وتقرب إلى أقرب رقم معنوي صحيح ، وهو ١١٧٨ جم .

جـ – ١٦٨,١٧ سم .

١٦٨,١٧١٧ سم .

٠,١٩ سم .

٣٣٦,٥٣١٧سم ، وتقرب إلى أقرب رقم معنوي صحيح وهو ٣٣٦,٥٣سم .

ج١٤) أ – $\frac{(٦٨,٧٥)(٥٨,١٦٧)}{٢,٢} = \frac{١٨١٧,٧١٨٧}{٢,٢} = ١٨١٧,٧$

ب – $\frac{(١)(١١٢,٢)}{١٠٠,١} = ١,١١٩٧٦٠٤ = ١$ بعد التقريب

ج – (١٧,١٧)(٢٦,٥١٥)(٥٧) = ٢٥٩٤٩,٩٦٥ = ٢٥٩٥٠ تقريباً

د – $\frac{٢٨,٢٨}{٢٨} = ١,٠١ = ١$ تقريباً .

http://e-learning-moe.edu.ye

لمحة تاريخية عن تطور مفهوم الذرة

مقدمة الوحدة

تعتبر هذه الوحدة من أهم الوحدات في الكيمياء كونها تتضمن مواضيع في غاية الأهيمة بالنسبة للطالب؛ حيث يعتمد فهم الكيمياء على فهم بنية الذرة والنموذج العلمي الصحيح الذي يجسدها ، كما أنها توضح للطالب الجهود التي بذلها العلماء في سبيل الوصول إلى الحقيقية العلمية، وأن جهود العلماء عبر الزمن قد ساهمت في بناء المعرفة العلمية، وبالتالي تطور البشرية.

اهداف الوحدة

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من هذا الدرس أن يكون قادراً على أن :

١ – يذكر المراحل التي مر بها مفهوم الذرة .

٢ – يقارن النماذج المختلفة للذرة .

٣ – يصف كلاً من النماذج التي اقترحها العلماء للذرة .

٤ – يبين مزايا ، وعيوب كل نموذج من النماذج التي اقترحها العلماء للذرة

٥ – يوضح أهمية اكتشاف الكهرباء ، والنشاط الاشعاعي في تطور مفهوم الذرة .

٦ – يميز أحدث نموذج للذرة .

الخلفية العلمية :

نظرية دالتون الذرية

Dalton's Atomic Theory :

بعد أن تم التأكد علمياً من صحة كل من قانون لافوازيه لبقاء المادة ، وقانون باستير حول التركيب الثابت ، حاول العلماء بناء نظريات علمية لتأكيد هذه القوانين وتفسيرها .

النظرية هي نموذج يمكن من خلاله تفسير الملاحظات . وبناء على ذلك فقد عمل العالم الإنجليزي جون دالتون على بناء نظرية للذرة تفسر البيانات المتعلقة بطبيعة المادة وخلال عمله في بناء نظريته اكتشف قانون النسب المتضاعفة وهذا – أيضاً –يحتاج إلى تفسير من خلال النظرية المقترحة ، وبالتالي فقد ساعده هذا الاكتشاف في بناء نظريته الذرية وتصميم نموذج للذرة .

فروض نظرية دالتون الذرية

١ – تتكون المادة من جسيمات متناهية في الصغر لاترى بالعين المجردة غير قابلة للانقسام تسمى ذرات .

٢ – ذرات العنصر الواحد متطابقة في الصفات (مثل الحجم والشكل والكتلة) ، ولكنها تختلف عن ذرات عنصر آخر .

٣ – تتحد ذرات العناصر المختلفة بنسب عددية صحيحة ثابتة لتكوين مركبات ، فمثلاً تتحد ذرة A مع ذرة B لتكوين المركب AB ، أو ذرتان A مع ذرة B لتكوين المركب A_2B، أو ذرة من C مع أربع ذرات من H لتكوين المركب CH_4 .

المركب	الذرات المكونة له	النسب
H_2O	O , H	١:٢
H_2SO_4	O ,S , H	٤:١:٢
NH_3	N , H	١:٣

http://e-learning-moe.edu.ye

ويلاحظ من الجدول أن النسب كلها عددية صحيحة .

٤ – إذا اتحد عنصران لتكوين أكثر من مركب ؛ فان كل مركب يتكون من العنصرين بنسبة عددية صحيحة ، ولكنها تختلف عنها في المركب الآخر. فمثلاً: يتحد الهيدروجين مع الأكسجين لتكوين مركبين هما الماء (H_2O).

وفوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) وتكون النسب كالأتي :

المركب	الذرات المكونة	نسبتها الوزنية
H_2O	H,O	١:٨
H_2O_2	H,O	١ : ١٦

في الماء تكون نسبة الاكسجين إلى الهيدروجين كالآتي :

$$\frac{\text{الأكسجين}}{\text{الهيدروجين}} = \frac{٨}{١}$$

في H_2O_2 تكون النسبة كالآتي :

$$\frac{\text{الأكسجين}}{\text{الهيدروجين}} = \frac{١٦}{١}$$

أي ان نسبة الأكسجين إلى الهيدروجين في H_2O_2 = ضعف نسبتها في الماء .

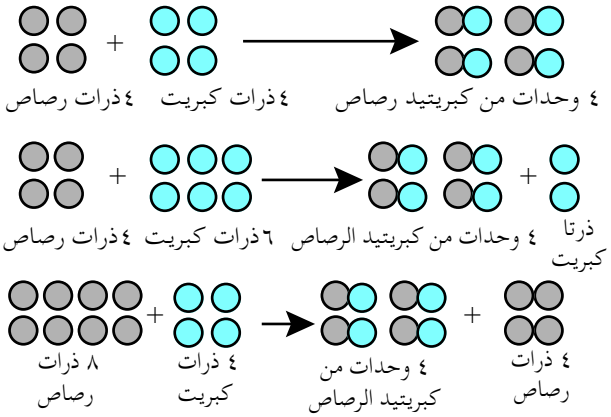
٥ – لاتؤدي التفاعلات الكيميائية إلى إحداث تغيير في الذرات نفسها ، ولكن في طريقة ترابطها ، أو اتحادها لتكوين مركبات . انظر المثال التالي .

$$\begin{matrix} H\text{–}H & + & O\text{–}O & \longrightarrow & H\text{–}O\text{–}H \\ H\text{–}H & & & & H\text{–}O\text{–}H \end{matrix}$$

فمن المثال السابق يلاحظ أنه لم يحدث أي تغيير في عدد الذرات بعد التفاعل (عدد الذرات من كل عنصر قبل التفاعل عددها يعد التفاعل)

ولكن الذي تغير هو طريقة ارتباط هذه الذرات مع بعضها .

وقد بنى دالتون نموذجه على أساس أن الذرة مصمتة ، ولاتحتوي على أي جسيمات أو مكونات.



ولكن العلم لم يتوقف بل إنه في تطور مستمر.

الذرات ليست مصمتة :

لازال دالتون إلى الآن محقاً في قوله أن الذرة غير قابلة للانقسام إذْ كان يقصد أنها لاتنقسم إلى أجزاء أصغر ، ولازالت تحتفظ بخواص المادة وهذا يعني أن الذرة هي وحدة بناء المادة ولكن نظرية دالتون لم تستطع تفسير الطبيعة الكهربية للمادة. ومع ذلك فقد وضع دالتون الأساس لبناء مفهوم علمي حول الذرة ، والذي لازال العلم في تشكيكه حتى وقتنا هذا .

وقد أدى اكتشاف الكهرباء إلى تغيير جوهري في نموذج الذرة ؛ حيث قادت التجارب التي أجراها كل من عالم الكيمياءالإنجليزي: وليام كروكس وعالم الفيزياء الإنجليزي جوسف تومسون على أشعة الكاثود إلى اكتشاف الإلكترونات ، وتحديد خواصها.

http://e-learning-moe.edu.ye

حيث أجرى كروكس دراسات في أنبوبة زجاجية شبه مفرغة وضع بداخلها قرصين معدنيين تسمى إلكترودات ، ثم وصل أحدهما بالقطب الموجب (انود) والآخر بالقطب السالب (كاثود) لبطارية ذات فولتية عالية .

وبعد فتح دائرة التيار الكهربائي المستمر لاحظ كروكس ظهور أشعة وميضية تنطلق في خط مستقيم من الإلكترود السالب(الكاثود) متجهة صوب الإكترود الموجب (الآنود) وقد أطلق على الآشعة اسم « اشعة الكاثود » Cathode Rays.

وقد لاحظ كروكس – أيضاً – أن تلك الأشعة تنحرف عند وضع مغناطيس قرب الأنبوبة الزجاجية شبه المفرغة من الغازات . وبذلك فقد اقتنع بأن تلك الأشعة تتكون من جسيمات مشحونة ، ولكن ماهي أشعة الكاثود ؟

لقد وجد تومسون الإجابة على ذلك السؤال في عام ١٨٧٢م ؛ حيث بين أن اشعة الكاثود تنحرف نحو القطب الموجب لمجال كهربي موضوع خارج الأنبوبة شبه المفرغة .

وبهذا فقد استنتج أن أشعة الكاثود عبارة عن جسيمات سالبة الشحنة ، أطلق عليها اسم الكترونات Electrons .

وعلى الرغم من أن تومسون لم يتمكن من قياس كتلة الإلكترونات وشحنتها فقد تمكن من قياس نسبة الشحنة : (e) إلى الكتلة : (m) عن طريق تحديد مقدار الانحراف في كمية محددة من المجال المغناطيسي ؛ حيث وجد أن :

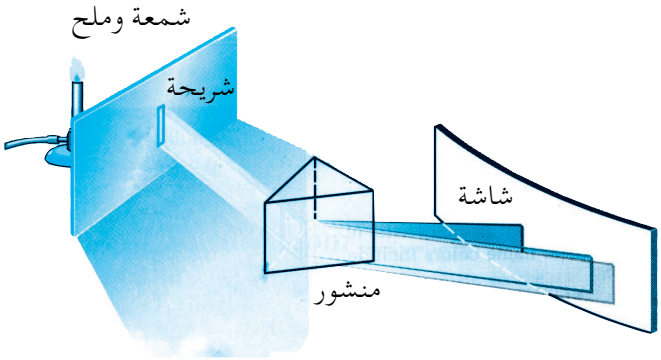
$$\frac{e}{m} = 176 \times 10^{8} \text{ Gulombs/ grm}$$

ويعد ذلك تمكن العالم مليكان Millikan ، من خلال تجاربه على قطرات الزيت تحديد شحنة، وكتلة الإلكترون حيث تبين أن أشعة الكاثود هي نفسها مهما تغيرت المادة الموضوعة داخل الانبوبة مما يدل على أن الالكترونات هي من مكونات ذرات جميع المواد ، وفي عام ١٨٨٦م أجرى العالم الألماني جولد شتاين تجارب على أنبوبة كروكس بعد تعديلها .

حيث استخدم كاثود عليه ثقوب وبعد تمرير التيار الكهربي ، لاحظ إلى جانب أشعة الكاثود ، ظهور أشعة أخرى تتحرك في اتجاه مضاد ؛لتحدث وميضاً خلف الكاثود ، مما يدل على أنها أشعة ذات شحنة موجبة .أطلق عليها اسم (أشعة القنال) وتوصل إلى أنها تتكون من جسيمات موجبة أطلق عليها اسم بروتونات Protons .

وبذلك فقد تم التوصل إلى أن الذرات تتكون من إلكترونات سالبة الشحنة ، وبروتونات موجبة الشحنة ، اذاً كونا من ضوء الشمس أو من الضوء المنبعث من مصباح متوهج عادي شعاعاً طبيعياً بواسطه شق طولي ثم مررنا هذا الشعاع عبر منشور على شاشة عرض، نلاحظ ألوان قوس قزح.

ويتكون هذا الطيف من الضوء المرئي من جميع اطوال موجاته ويسمي الطيف المستمر.



أشعة إكس والنشاط الإشعاعي يكشفان المزيد من أسرار الذرة خلال التسعينات في القرن التاسع

http://e-learning-moe.edu.ye

عشر . قادت الصدفة السعيدة ، أو الحوادث السعيدة إلى التوصل إلى اكتشافين مهمين .

إحدى هذه الصدف السعيدة حدثت في عام ١٨٩٥م ، وذلك عندما كان العالم الألماني رونتجن Roentgen يعمل في غرفة مظلمة في دراسة مواد محددة تحدث وميضاً في ورقة حساسة عند تعرضها لأشعة الكاثود .

وكان الامر الذي فاجأه هو أنه لاحظ حدوث وميض في أوراق حساسة موضوعة بعيداً عن أشعة الكاثود ، وحتى لووضعت هذه الأوراق الحساسة في غرفة أخرى مجاورة فانها تحدث وميضاً ، وبذلك فقد ساعدته تلك الملاحظات على اكتشاف نوع آخر من الأشعة قادرة حتى على اختراق الجدران، وقد أطلق عليها اسم الأشعة المجهولة ، أو أشعة (X-Rays) .

وثاني تلك الصدف السعيدة حدثت بينما كان العالم الفرنسي انطون هنري بيكرل تجارب حول ظاهرة الوميض التي تحدث عندما تعرض الأوراق الكيميائية الحساسة لأشعة الشمس ؛ حيث صادفته في أثناء التجريب أيام غير مشمسة ، والتي عادة ماتحدث في الغرب فقام بحفظ الأوراق الحساسة في درج وبجانبها مركب اليورانيوم ، وبعد ظهور الشمس ، وإكمال التجارب قام بتمحيض الأفلام (الأوراق الحساسة) فلاحظ شيئاً أدهشه بشدة حيث ، وجد صورة اليورانيوم على الأوراق المحمضة ، وبعد تجارب عديدة على عنصر اليورانيوم وجد أنه لاعلاقة للاشعاع على الأوراق بالوميض ، وبذلك فقد اكتشف ظاهرة الاشعاع ، وهي وجود عناصر مثل اليورانيوم تصدر منها أشعاعات بصورة مستمرة .

ان ذرات بعض العناصر غير ثابته فهي تبعث تلقائياً أنواع مختلفة من الاشعاعات وقد تم اكتشاف هذه الظاهرة التي تدعي (النشاط الاشعاعي) من قبل هنري بيكرل (Henri Becqurel) عام ١٨٩٦م وتبعث ثلاثة انواع من الاشعاعات (α - β - γ)

وقد تقاسم بيكرل وبيير وماري كوري جائزة نوبل للفيزياء عام ١٩٠٣م مكافأة لهم عن اكتشافاتهم لبعض العناصر المشعة .

ظاهرة النشاط الإشعاعي : Radioactivity

هي تحلل العنصر الى عنصراً أبسط منه مع انبعاث نوع أو آخر من الأشعة

ظاهرة النشاط الإشعاعي تساعد في تغيير مفهوم الذرة :

قام راذرفورد Rutherford بدراسة الإشعاع الصادر من العناصر المشعة كاليورانيوم والراديوم ؛ حيث عمل على إمرار الإشعاع خلال مجال مغناطيسي فلاحظ أن الإشعاع ينفصل إلى ثلاثة أنواع من الإشعاعات هي :

١- أشعة ألفا (α– Rays): وهي أشعة ذات شحنة موجبة ؛ لأنها تنحرف نحو القطب السالب لمجال كهربي ، وكتلتها تساوي أربعة أمثال كتلة ذرة الهيدروجين .

٢- أشعة بيتا (β – Rays) : وهي سالبة الشحنة ؛ لأنها انحرفت باتجاه القطب الموجب ، وقد وجد أنها تتطابق في الصفات مع أشعة الكاثود (إلكترونات) .

٣- أشعة جاما (γ – Rays) : وهي غير مشحونة ؛ لأنها لم تنحرف نحو أي من الأقطاب ، وقد وجد أنها تتشابه كثيراً مع أشعة إكس وليس لها كتلة أو شحنة .

وعندما طلب جيجر Geiger مخترع عداد

http://e-learning-moe.edu.ye

جيجر – من زميله راذرفورد أن يقترح مشروع بحث لأحد طلبته ، اقترح راذرفورد إجراء تجارب حول أثر اشعة ∝ على ألواح معدنية مختلفة السمك .

وبعد عدة أيام ذهب جيجر إلى راذرفورد وهو مندهش جداً وشرح له ملاحظته عند استخدام لوح رقيق من الذهب حيث وجد الآتي :

١ – أغلب أشعة ألفا نفذت دون انحراف .

٢ – بعض الأشعة انحرفت بعد نفاذها من خلال رقيقة الذهب .

٣ – بعض أشعة ألفا ارتدت بعد اصطدامها برقيقة الذهب ولم تنفذ من خلالها .

فلماذا حدث ذلك ؟

في عام ١٩١١م توصل جيجر وراذرفورد إلى تفسير مقنع لما لاحظاه ؛ حيث عرفا أن (أشعة الفا ارتدت بعد اصطدامها بشئ ما ومشحوناً بشحنة موجبه حيث استنتج بأن الذرة تحتوي على نواه موجبه صغيرة جداً وكثيفة للغاية) .

واقترح النموذج التالي للذرة :

١– معظم الذرة فراغ وذلك لأن معظم أشعة ألفا نفذت ولم تنحرف .

٢ – تحتوي الذرة على نواة صغيرة جداً توجد في مركزها ، وتحتل جزءاً صغيراً منها، ويوجد بداخل تلك النواة البروتونات، والنيوترونات وذلك لأن جزءاً صغيراً في أشعة ألفا ارتد ولم ينفذ من خلال رقيقة الذهب، أو انحرف بعد نفاذه.

٣ – تتركز معظم كتلة الذرة في نواتها ؛ حيث أنها تحتوي على البروتونات والنيوترونات .

٤ – تحاط النواه بعدد من الإلكترونات، بحيث يكون مجموع الشحنات السالبه للإلكترونات مساوياً للشحنة الموجبة للنواه (الذرة متعادله كهربائياً)

نموذج بوهر للذرة :

The Bohr's Atom Model

لقد تمكن العالم الهولندي نيلز بوهر من اكتشاف العلاقة بين الإلكترونات المثارة ، والطيف الخطي ، والتركيب الإلكتروني للذرة ؛ حيث توصل من خلال دراساته طيف ذرة الهيدروجين إلى التركيب الإلكتروني للذرة ، ومعنى ذلك أنه اقترح نموذجاً يبين طريقة توزيع الإلكترونات حول نواة الذرة ، وقد خرج نموذجه شبيهاً بالنظام الشمسي حيث يمثل الشمس نواة الذرة ، والكواكب هي الإلكترونات التي تدور حولها في مسارات فراغية محددة لكل منها طاقة محددة تسمى بمستويات الطاقة Energy Levels .

النموذج الكمي الميكانيكي للذرة :

the Quantum Mechanical Model of the Atom

لقد كون بوهر من خلال نموذجه مفهوم المستويات المحددة للطاقة داخل الذرة ، ولكن نموذج بوهر لم يمكن العلماء من توقع ترددات الأطياف الصادرة من عناصر أخرى غير الهيدروجين ولم يمض وقت طويل حتى تم استبدال نموذج بوهر بنموذج آخر أكثر تعقيداً لمحاولة الوصول إلى نموذج للذرة أكثر صحة من الناحية العلمية ؛ حيث تمكن العالم شرودنجر تلميذ بوهر من التوصل إلى معادلة تتضمن الصيغة الموجية والجسيمة للإلكترونات ، وتمكن من خلالها من تحديد احتمالية تواجد الإلكترونات في أي مكان حول النواة .

الطيف ومزيدٌ من الضوء حول الذرة :

الطيف الإلكترومغناطيسي :

يوجد نوعان من الطيف الإلكترومغناطيسي هما :

http://e-learning-moe.edu.ye

أولاً :الطيف المستمر Continuos Spectrum

ويظهر عندما يمر الضوء الصادر من الشمس أوضوء المصباح العادي من خلال منشور ثلاثي حيث يتحلل الضوء الأبيض (مثل ضوء الشمس) اذا سقط على منشور ثلاثي إي أطياف مستمرة لاتوجد حدود فاصلة بينهما بدءاً بالطيف الأحمر فالبرتقالي، فالأصفر، فالأخضر، فالأزرق فالنيلي ثم البنفسجي .

ثانياً : الطيف الخطي :

عند تعريض عنصر ما للهب ينزن ، وتمرير الأشعاع الناتج من خلال منشور ثلاثي ، فأنه ينتج عن ذلك طيف غير مستمر بل منقطع سمي بالطيف الخطي فعند استبدال مصدر الضوء الأبيض بأنبوبة أشعة المهبط المحتوية على غاز (H_2) أو النيون أو بخار الصوديوم تحت ضغط منخفض، وتوصيل الأنبوبة بمصدر جهد كهربائي عالي وإمرار التيار في كل حاله، تلاحظ ظهور طيف على هيئة خطوط وهذه الخطوط تختلف على غاز لأخر من حيث العدد والألوان والطول الموجي، لهذا لابد أن يصدر الطيف ذرات العنصر ولذلك يسمى بالطيف الذري (الطيف الخطي) .

خطة توزيع دروس الوحدة :

يمكن تقسيم هذه الوحدة إلى خمسة دروس على النحو الأتي :

م	الدرس	عدد الحصص
١	ديمقراطس – دالتون	١
٢	الذرة قابلة للانقسام – نهاية خواص اشعة القنال .	٢
٣	ظاهرة النشاط الاشعاعي – نهاية فروض راذرفورد	٢
٤	اكتشاف النيترونات	١
٥	تقويم الوحدة	١
	المجموع	٧

المواد والادوات المطلوبة

كرتان من البيلسان – ورقه ألومنيوم – قضيب من المطاط – قطعة من الحرير – قطعة من الصوف – خيطان رفيعان .

رسم لشكل رقم (٥) ، (٦) ، (٧) ، (٨) (٩) ، (١٠) ، (١١) ، (١٣) ، (١٤) ، (١٥) ، (١٨) ، الموجود بكتاب الطالب .

المفاهيم والمصطلحات العلمية

الكاثود :Cathode

ويسمى المهبط وهو القطب السالب في انابيب التفريغ الغازية .

الأنود Anode :

ويسمى المصعد وهو القطب الموجب في انابيب التفريغ الغازية .

أشعة المهبط (الكاثود) Cathode Rays :

وهي عبارة عن جسيمات مادية غاية في الصغر ذات شحنه سالبة أطلق عليها الكترونيات .

أشعة المصعد (الأنود) Anode Rays :

وهي عبارة عن جسيمات مادية غاية في الصغر

http://e-learning-moe.edu.ye

ذات شحنه موجبه اطلق عليها بروتونات .

أشعة القناة (القتال) Canal Rays : فتكون من بروتونات وهي ذات شحنه كهربائية موجبه

أشعة أكس X - Rays

تنتج من تصادم الإلكترونات ذات الطاقة العالية داخل أنبوبة التفريغ بالأنود وهي أشعة شديدة النفاذ .

أشعة ($\propto$) Alpha Rays :

ويتكون من الايونات He^{2+} ، التي يطلق عليها اسم « دقائق الفا »

أشعة (β) Beta Rays :ويتكون من إلكترونات، تسمى في هذه الحاله (دقائق بيتا)

أشعة (γ) Gamma Rays : وهي عبارة عن موجات ضوئية نفاذة جداً، وذات طاقة عالية، وهي مشابهة لأشعة أكس.

مستويات الطاقة Eneryy Levels :

وهي مدارات تدور حول النواه ويعبر عنها بعد الكم الرئيسي (n) .

النواه The Nucleus :وهي توجد وسط الذرة موجبه صغيرة جداً كثيفة للغايه، تحتوي على كل البروتونات، وكل كتلة الذرة تقريباً.

أنابيب التفريغ الغازية qas discharq :

وهي مصنوعه من الزجاج وتسد كل من نهايتي الانبوب بأحكام بقطعة معدنية تسمى قطب أو الكترود.

الذرة The Atomic :

اكتشاف الإلكتروني Discovery of Electron

اكتشاف البروتون Discovery of Proton

اكتشاف النيوترون Discovery of Neutron

النشاط الاشعاعي Radioa Ctivity

السحابة الإلكترونية Electron Cloud

خطة تنفيذ الوحدة :

– في بداية تدريسك للوحدة مهِّد لها تمهيداً شيقا مبينا للطلبة أهمية فهمهم للذرة في فهم بقية مفاهيم الكيمياء والأحياء والفيزياء ، وبين لهم أن الفلاسفة ، أو العلماء في العلوم التطبيقية ، والتجريبية قد بذلوا جهوداً كبيرة من أجل تطوير المعرفة المتعلقة بالذرة ، وكشف أسرارها .

– ابدأ لهم بمحاولات الفلاسفة ، والعلماء الإغريق أول من تطرق إلى مفهوم الذرة ، ولكن القائمين على الديانة المسيحية ، أو البابوات كانوا يقفون حجر عثرة أمام أي فكرة علمية معتقدين أنها تناقض الدين .

– اشرح لهم التناقض بين ديمقراطس وأفلاطون ، وجاليليو حول مفهوم الذرة (مستعينا بالكتاب المدرسي)، يكون الشرح على شكل عرض تاريخي متسلسل ، ولكن بصورة تثير انتباه الطالب وميوله العلمي .

– يتم الاستعانة بالخلفية العلمية لهذه الوحدة ، وخاصة بما يتعلق منها بدالتون في شرح كيفية توصل العالم والمدرس الإنجليزي دالتون إلى نظريته الذرية ، ثم تقدم لهم فروض نظرية دالتون المتضمنة في هذا الدليل ذرات العنصر الواحد متشابهة في الشكل ومتساوية في الحجم والكتلة ،ذرات العناصر المختلفة ليست متشابهة في الشكل وغير متساوية في الحجم أو الكتلة ولها خواص مختلفة .

– وبعد الانتهاء في شرح فروض نظرية دالتون . قدم لهم شكل نموذجه للذرة ، وهو في ص٣٨ بكتاب الطالب .

بين للطلبة أن دالتون بنى نموذجه على أساس أن الذرة مصمتة غير قابلة للانقسام ، كما أنه لم يتمكن

http://e-learning-moe.edu.ye

من معرفة أي من مكوناتها ، ولم يعرف تركيبها .

الذرة قابلة للانقسام :

– تبين للطلبة أن دالتون محقاً في أن الذرة غير قابلة للانقسام ، ولكن إلى أجزاء أصغر منها بحيث لازالت تلك الأجزاء تحتفظ بخواص المادة ،ولكنها قابلة للانقسام إلى مكوناتها التي لاتحتفظ بخواصها ،وتوجه لهم السؤال التالي .

هل الذرة مصمتة أم تحتوي أجزاء أصغر منها؟.

– وضح لهم أن الكهرباء بعد اكتشافها ساعدت العلماء في تعديل نموذج دالتون للذرة – ثم وجه لهم السؤال التالي : كيف ساعدت الكهرباء في تعديل نموذج دالتون للذرة ؟

– وجه التلاميذ لتنفيذ النشاط رقم (١) (ص٣٣ –٣٤) .

بعد تنفيذ الخطوات (٣,٢,١) من النشاط ستكو ملاحظات الطلبة على النحو التالي :

الملاحظة : بعد ملامسة الكرتان لقضيب المطاط المدلوك بالحرير ؛ فإنهما يبتعدان عن بعضهما أي تتنافران .

التفسير : اكتسبت كل منهما نفس الشحنة الكهربية من قضيب المطاط المدلوك والذي بدوره اكتسب شحنة نتيجة لدلكه بالحرير .

وبما أن الكرتين اكتسبتا نفس الشحنة ؛ فإنهما ستنافران ، وهذا ماحدث بالفعل . بعد دلك ساق المطاط بالصوف ، فإنه سيكتسب شحنة مخالفة للشحنة التي اكتسبها نتيجة دلكه بالحرير وبذلك فعند تقريب ساق المطاط المدلوك بالصوف من الكرتين المشحونتين أصلاً بشحنة مخالفة لشحنة القضيب اكتسباها من قضيب المطاط المدلوك في المرة السابقة بالحرير ؛ فإنهما ستنجذبان نحو القضيب .

* يكتسب قضيب المطاط شحنة إذا دلك وذلك نتيجة لانتقال إلكترونات منه (شحنة موجبة) ، أو إليه (شحنة سالبة) .

* اكتساب شحنة يدل على أن جسيمات (أصغر من الذرات قد انتقلت من الجسم ، أو إليه وهذا يعني أن هذا الجسيمات المشحونة قد انفصلت من ذرات سطح الجسم الذي اكتسب شحنة .

الكهرباء التيارية ومزيد من المعرفة حول الذرة :

– اعرض للطلبة صورتين لانبوبة أشعة الكاثود الأولى تبدو فيها الأشعة ، وهي تسير في خطوط مستقيمة ، والثانية تظهر فيها الأشعة وهي تنحرف نحو القطب الموجب لمجال كهربي موضوع خارج الأنبوبة شبه المفرغة .

– وضح لهم أن الأنبوبة تحتوي على كمية قليلة جداً من غاز معين يمكن إخراجه منها ، واستبداله بغاز آخر ، وهكذا .

– ثم بين لهم أن سبب تولد اشعة الكاثود التي هي في الأصل سيل من الإلكترونات ذات الشحنة السالبة قد حدث نتيجة لتأثير الطاقة الكهربية مما أدى إلى فقد ذرات الغاز الملامس للكاثود بعض إلكتروناتها ، وهذه الإلكترونات تتجة بفعل قوة التجاذب نحو القطب الموجب (الآنود) .

– اعتمد الأسلوب (الحواري مع الطلبة ، وخاصة الأسلوب الموجود في كتاب الطالب) .

– بعد الانتهاء من استعراض خواص أشعة المهبط بين لهم أن خواص اشعة المهبط الموجود في الكتاب هي نفس خواص الإلكترونات .

إذاً أشعة المهبط هي عبارة عن سيل من الإلكترونات . وفيما يلي إجابة الأسئلة المتعلقة بخواص أشعة المهبط .

http://e-learning-moe.edu.ye

١- تسير في خطوط مستقيمة لأنها تحركت في خط مستقيم من الكاثود إلى الإنود وهذه - أيضاً - من خواص الإلكترونات (انظر شكل ٥ في كتاب الطالب) .

٢ - تتكون من جسيمات دقيقة لها كتلة ، وسرعة بدليل أنها حركت العجلة المسنة الموضوعة داخل الأنبوبة . والإلكترونات لها طبيعة جسيمية -ايضاً - (لهاكتلة وسرعة) وطبيعة موجية .

٣- أشعة الكاثود لها شحنة سالبة بدليل انحرافها نحو القطب الموجب لمجال كهربي موضوع خارج الأنبوبة .

٤- تظل خواص أشعة الكاثود الثلاث السابقة وغيرها من الخواص ثابتة ، أي: أنها لاتتغير إذا تم استبدال الغاز داخل الأنبوبة كالهيدروكجين مثلاً بغاز آخر كالأكسجين مثلاً ، وهكذا .أو إذا تغيرت مادة المهبط كأن يستبدل النحاس بالألومنيوم ، أو غيره من المعادن ، وهذا يدل على أن أشعة المهبط هي من مكونات ذرات جميع المواد ، ولاتحتفظ بخصائص أي مادة ، وهذه الخاصية تنطبق على الإلكترونات .

وفيما يلي إجابة الأسئلة المتضمنة في آخر صفحة : (٣٧ كتاب الطالب) .

- مصدر الإلكترونات هي ذرات الغازات إضافة إلى ذرات صفيحة الكاثود .
- تتكون الغازات من ذرات وكذلك صفيحة الكاثود.
- عند مرور التيار تكتسب إلكترونات الذرات طاقة فتنطلق ، وتتحول الذرات إلى أيونات موجبة .
- لماذا يحدث الوميض داخل الأنبوب في أثناء فقد الكترونات ؟

الإجابة على هذا السؤال في الوحدة الثالثة وخاصة في موضوع طيف الامتصاص ، وطيف الانبعاث ، ونفس الشيء يحدث في الألعاب النارية ، وزينة الكهرباء .

- ماهي خصائص الإلكترونات ؟

هي نفس خصائص أشعة الكاثود ؛ اطلب من الطلبة ذكرها .

وقد استخدم تومسون الاستدلال التالي :

بما أن الذرة متعادلة كهربياً ،وبما أنها لاتحتوي على الإلكترونات سالبة الشحنة .

إذاً لابد أنها تحتوي على جسيمات موجبة الشحنة أطلق عليها اسم : بروتونات .

مقارنة بين نموذج (دالتون ، ونموذج تومسون) .

- نموذج دالتون يصور الذرة كأنها كرة مصمتة لاتحتوي على أي مكونات .
- نموذج تومسون يصور الذرة كأنها كرة موجبة الشحنة محشوة بإلكترونات مفرقة على جسيمات تماماً كحبات الزبيب المطعمة داخل الكعكة.
- المقارنة بين أنبوبة أشعة الكاثود ، وأنبوبة أشعة القنال هما نفس الشيء ماعدا فرق واحد هو :

أن صفيحة الكاثود عليها ثقوب ، وتم إزاحتها قليلاً عن طرف الأنبوب نحو الوسط .

ظاهرة النشاط الإشعاعي ، واكتشاف النواة والبروتونات ، والنيوترونات .

- استعن بالخلفية النظرية في عمل مقدمة لهذا الموضوع قبل أن تشرح خصائص الإشعاعات الصادرة من المواد المشعة .
- بين للطلبة أن هناك أخطار كبيرة قد تحدث إذا تعرض الإنسان للإشعاعات ، أو حاول اللعب بالمواد المشعة .
- الغرض من النشاط : (٢) هو التالي : (اقترح تأجيل النشاط حتى الانتهاء من تجربة رقيقة الذهب) .

http://e-learning-moe.edu.ye

١ – التعرف على مصدر الإشعاع (أشعة – X)
٢ – التعرف على فوائد الإشعاعات ، ومنها (أشعة – X) .
٣ – التعرف على الأخطار التي قد تنتج عن المواد المشعة والإشعاعات .
٤ – التعرف على وسائل الوقاية من أخطار الإشعاعات ،وفي هذا الصدد وضح لهم سبب وجود الواح رصاص محيطة بجهاز(أشعة–X) على جدار غرف الكشافة في المستشفيات .
٥ – وضح للطلبة أن التقرير المطلوب منهم يجب أن يتضمن العناصر، أو العناوين الفرعية التالية :
– المواد المشعة وأنواعها ومصدر (أشعة – X)
خواص الاشعاعات وأنواعها وخواص (أشعة – X) .
–أهميةالإشعاعات .
– أخطار الإشعاعات .
– طرق الوقاية من الإشعاعات في أثناء الحروب، وفي السلم ، وطرق الوقاية من (أشعة X) في المستشفيات .

راذرفورد يكتشف طبيعة الإشعاعات :

– اطلب من الطلبة تحديد أنواع الإشعاعات من خلال الشكل ، ولاتعطيهم الإجابة مباشرة .
وهي مبينةفي الخلفية النظرية(α، β، γ) .

ظاهرة النشاط الإشعاعي واكتشاف المزيد من مكونات الذرة :

١– اكتشاف البروتون :

لاحظ أن تومسون لم يكتشف البروتون حقيقة ، ولكنه استنتج وجوده منطقياً .
ولاحظ – أيضاً – أن أشعة القنال الموجبة ليست بروتونات ولكنها ايونات موجبة (ذرات غازات فقدت بعض إلكتروناتها السالبة) .
– قام العلماء في المعامل النووية بقذف أنوية ذرات النيتروجين بدقائق ألفا (α - particles) .
– فانشطرت ذرات النيتروجين إلى ذرات أكسجين، بروتونات كما في المعادلة الآتية :

$$N + \alpha \longrightarrow O + P$$

وبذلك حصلوا على البروتون ، ودرسوا خصائصه التي تشبه خصائص اشعة القنال وبالذات عندما يكون الغاز داخل الأنبوبة هو الهيدروجين ، وذلك لأن ذرة الهيدروجين (H_1)تتكون من إلكترون ، وبروتون ، وبالتالي لوفقدت إلكتروناً فإن الأيون الموجب هو البروتون .

النشاط الإشعاعي يساعد في اكتشاف النواة :

تمكن راذرفورد ، وجيجر من اكتشاف النواة من خلال تجربة رقيقة الذهب .

كيف تم لهم ذلك ؟

– وجه هذا السؤال للطلبة لإثارة انتباههم.
– اطلب منهم التركيز على الشكل : (١٤) ثم وجه لهم الأسئلة الموجودة في الكتاب ص: (١٤) علماً بأن هذه الأسئلة تقود الطالب إلى استنتاج فروض نظرية (راذرفورد ص١٤) .

– صف التجربة :

– اطلب من الطلبة وصف التجربة على كراساتهم مستعينين بالشكل (١٤) وهي :
١ – وضع راذرفورد مادة مشعة كالراديوم داخل صندرق من الرصاص عليه ثقب صغير في أحد جوانبه ، ثم أغلق الصندوق .
٢ – وضع في طريق الأشعة (مقابل الثقب) لوح رقيق من الذهب .
٣ – وضع حول الذهب شريط عليه مادة حساسة وذلك بشكل شبه دائري .
– اطلب من الطلبة التدقيق في الشكل:(٤) وتحديد الملاحظات التي وجدها راذرفورد بعد

http://e-learning-moe.edu.ye

تسليط الأشعة على رقيقة (لوح الذهب الرقيق) .

والملاحظات – طبعاً – موجودة في كتاب الطالب تحت السؤال علام يدل ذلك ؟ وهي :

١ – نفاذ غالبية الأشعة دون انحراف ، وذلك يدل على أن أغلب الذرة فراغ .

٢ – انحراف الأشعة بعد نفاذها ، وهذا يدل –أيضاً – على أن كتلة الذرة تتركز في جزء صغير منها ومرور بعض الأشعة على حافة الجزء الثقيل في النواة أدى إلى انحرافها .

٣ – ارتداد قليل من الأشعة ؛ يدل على أنها اصطدمت بموكز الذرة (بالنواة) فارتدت نتيجة لأن كتلة الذرة تتركز في نواتها .

وبعد ذلك اذكر لهم فروض نظرية راذرفورد كلاً على حدة ، واطلب منهم تفسير ذلك بالاستعانة بالشكل : (١٥) في كتاب الطالب .

اطلب من الطلبة الإجابة عن السؤال الموجود أسفل الشكل (١٥) وستكون إجابة الطلبة كالتالي :

لوكان نموذج تومسون صحيحاً علمياً ؛ لنفذت كل الأشعة من خلال رقيقة الذهب دون أن تعاني أي انحراف ، أو ارتداد .

النشاط الإشعاعي ، واكتشاف النيوترونات :

– هناك تصحيح في العبارة الموجودة في الكتاب (ص : ٤٢) وهي كما يلي :

في عام ١٩٢٠ م تمكن راذرفورد عن طريق الحسابات الكيميائية من إثبات وجود جسيم ثالث كتلتهُ تساوي كتلة البروتون ، ولكنه متعادل الشحنة ، أُطلق عليه اسم النيوترونات Neutrons .

وفي عام ١٩٣٢م استطاع تشادويك Chadwick الحصول على نيوترون من خلال دراساته على المواد المشعة .

١ – اطلب من الطلبة (كواجب) أن يصمموا جدولاً يبين مكونات الذرة ، وخصائص كل منها وموقعه بناءً على نظرية راذرفورد ، وهو كما يلي :

المكونات	الخصائص			الموقع داخل الذرة
	الكتلة	الشحنة	الرمز	
الإلكترون	مهملة	-١	$_{-١}^{٠}e$	موزعة عشوائياً حول النواة
البروتون	1amu	+١	$_{+١}^{١}P$	في النواة
النيوترون	1amu	٠	$_{٠}^{١}n$	في النواة

http://e-learning-moe.edu.ye

إجابات أسئلة تقويم الوحدة

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على الإجابة عن الأسئلة الآتية :

٢ – سيضع الطالب الإجابة الصحيحة بوضع الإشارة (√)على ما يأتي :

(أ) رقم واحد (سالب الشحنة) .

(ب) رقم أربعة (لاتحوي اي جسيمات) .

(جـ) رقم ثلاثة (شاد ويك) .

(د) رقم واحد (نوعين من الجسيمات) .

http://e-learning-moe.edu.ye

نشـــاط (١) قابلية الذرة للانقسام

الهدف :

– إدراك أن الكهرباء الساكنة تؤيد فكرة قابلية الذرة للانقسام .

– تنفيذ التجربة بطريقة صحيحة .

الجزء النظري

الإلكترونات وهي من مكونات الذرة تكون في حالة حركة مستمرة، والذرة يمكنها أن تفقد أو تكتسب بعضاً من إلكتروناتها وتصبح مشحونة شحنة موجبة أو سالبة .

الشحنات الكهروستاتيكية نوعان (موجبة وسالبة) وتتولد على الأجسام بطريقتين هما : الدلك أو اللمس .

الأدوات والمواد اللازمة :

كرتان من البيلسان ، قضيب من المطاط ، قطعة من الحرير ، قطعة من الصوف ، خيطان رفيعان ، رقائق من الألومنيوم .

● **الخطوات :**

١– علق الكرتين بخيط بعد تغليفها برقائق الألومنيوم على أن تكون الكرتان في مستوى واحد .

٢– ادلك الساقين من المطاط بقوة مستخدماً قطعه من الحرير .

٢– قرب الطرف المدلوك من الساق من الكرتين بحيث يلامسهما معاً .

● ● **ملاحظة** :ان الكرتان بعد ملامسة الكرتان لقضيب المطاط المدلوك بالحرير فإنهما يبتعدان عن بعضهما أي تتنافران .

التفسير :

اكتسبت كل منهما نفس الشحنة الكهربية من قضيب المطاط المدلوك والذي بدورة اكتسب شحنة نتيجة لدلكة بالحرير وبما أن الكرتين اكتسبتا نقس الشحنة فإنهما تتنافران .

٤– ادلك ساق المطاط بقوة مستخدماً قطعة من الصوف .

٥– قرب الطرف المدلوك من الساق من كرتي البيلسان المشحونتين دون أن تجعل الساق يلامسهما .

● تلاحظ : أنهما سينجذبان نحو القضيب .

٦– لماذا تنافرت الكرتان بعد ملامسة ساق المطاط المدلوك بالحرير لهما .

– بسبب اكتسابهما نفس الشحنة الكهربية من قضيب المطاط .

٧– لماذا انجذبت الكرتان نحو الساق المدلوك بالصوف .

– بعد دلك ساق المطاط بالصوف فإنه سيكتسب شحنة مخالفة للشحنة التي اكتسبها نتيجة دلكه بالحرير وبذلك فعند تقريب ساق المطاط المدلوك بالصوف من الكرتين المشحونتين اصلاً بشحنة مخالفة لشحنة القضيب اكتسباها من قضيب المطاط المدلوك في المرة السابقة بالحرير فإنهما سينجذبان نحو القضيب .

٨– لماذا اكتسب ساق المطاط شحنه بعد دلكه .

– وذلك نتيجة لأنتقال إلكترونات من (شحنه موجبه) أو اليه (شحنه سالبه) .

٩– مانوع الشحنة التي يكتسبها المطاط بعد دلك بالصوف ؟ . . الحرير؟

– تكون ساليه بعد دلكه بالصوف .

– أما بعد دلكه بالحرير تكون موجبه .

● ● الاستنتاج

اكتساب شحنة يدل على أن جسيمات أصغر الذرة قد أنتقلت من الجسم، أو إليه وهذا يعني أن هذه الجسيمات المشحونه قد انفصلت من ذرات سطح الجسم الذي اكتسب شحنة .

http://e-learning-moe.edu.ye

الوحدة الثالثة

تركيب الذرة والقانون الدوري

مقدمة الوحدة

تتضمن هذه الوحدة تفصيلاً لنموذجي بوهر، وشرودنجر للذرة وغالباً مايتمسك الطلبة بنموذج بوهر ويرفضون فهم النموذج الحديث للذرة نموذج الأفلاك الذرية Atomic Orbitals وذلك يعود إلى سهولة نموذج بوهر وتشابهه مع نظام معروف لدى الطلبة ، وهو النظام الشمسي ولكن كما تعرف وقد نجح إلى حداً بعيد في تفسير طيف ذرة الهيدروجين تفسيراً صحيحاً، وكذلك الذرات والأيونات المتشابهة إلا أنه لم يستطيع تفسير أطياف الذرات الأخرى الأكثر تعقيداً أي العديده الإلكترونات فإن هذا النموذج قد فشل في تفسير الكثير من الظواهر الكيميائية ، وخاصة أطياف ذرات العناصر غير الكيميائية (الهيدروجين) .

ولذلك وجب عليك عزيزي المعلم أن تبذل جهوداً عظيمة حتى يقتنع الطالب بالنموذج الحديث ؛ لما لذلك من أهمية كبيرة في مساعدة الطالب على فهم الكيماء ، والفيزياء ، وغيرها من فروع العلوم الطبيعية .

اهداف الوحدة

يتوقع عقب الانتهاء من تدريس الوحدة أن يكون الطالب قادراً على أن :

١- يوضح تركيب الذرة طبقاً لنموذج بوهر وشرودنجر .

٢- يقارن بين كل من نموذج بوهر ونموذج شرودنجر.

٣- يشرح المقصود بالقانون الدوري .

٤- يستنتج قواعد التوزيع الإلكتروني .

٥- يوظف فهمه لقواعد التوزيع الإلكتروني في بيان تركيب أي ذرة .

٦- يصف مستويات الطاقة الرئيسية والفرعية في الذرة.

٦- يستنتج القانون الدوري .

الخلفية العلمية :

نتج عن اكتشاف كل من دالتون ، وتومسون وراذرفورد وزملائهم التوصل إلى تحديد أهم مكونات الذرة،وموقع كل من تلك المكونات،وهي موضحة في الجدول(١)(ص٤٧-كتاب الطالب) .

ولكن النماذج التي تمخضت عنها تلك النظريات الثلاث (دالتون - تومسون - راذرفورد) لم توضح أهم خصائص الإلكترونات كطاقتها ، وكذلك فإنها لم توضح طبيعة حركتها وتوزيعها داخل الذرة .

وجاءت نظريتا بوهر (نظرية المسارات الذرية) وشرودنجر (نظرية الأفلاك الذرية) لتسليط الضؤ على : طبيعة حركة الإلكترونات وتوزيعها داخل الذرة.

إضافة إلى مستويات الطاقة ، ولكن نظرية بوهر ظهرت فيها بعض العيوب ، تم تلافيها من خلال نظرية شرودنجر ، وسيتم توضيح ذلك من خلال عرض كلٍ من النظريتين .

أولاً : نظرية بوهر الذرية :

Bohr's Atomic Theory

إقترح بوهر عام ١٩١٣م نموذجاً لأبسط الذرات وهي ذرة الهيدروجين، وذلك للتغلب على الإعتراضات التي واجهت نموذج رذرفورد، وقد استعان

http://e-learning-moe.edu.ye

بور بنتائج أبحاث العلماء عن طيف ذرات العناصر.

فروض نظرية بور وتفسير نموذج ذرة الهيدروجين :

١- تدور الإلكترونات حول النواة في مدارات ثابته ذات أنصاف أقطار محددة وكلما زاد نصف قطر المدار الذي يدور في الإلكترون أي كلما بعد عن النواة زادت طاقته، ولايمكن أن تتواجد الإلكترونات في الفراغات بين هذه المدارات.

٢- يحتفظ الإلكترون أثناء دورانه في مداره بمقدار معين من الطاقة (متساوياً لطاقة المدار) دوم أن يفقد أو يكتسب أي قدرمنها.

٣- يرمز للمدارات المحتمل أن يوجد فيها الإلكترون في ذرة الهيدرجين بالحروف (k) للمدار الأول (L) للمدار الثاني، (M) للمدار الثالث أو بالأعداد n = 1 . n = 2 . n = 3

٤- ينتقل الإلكترون من مدار قريب من النواه (ذات طاقة أقل) إلى مدار بعيد عن النواه (ذات طاقة أعلى) إذا امتص طاقة تساوي الفرق بيت طاقة المدارين وتصبح الذرة في حالة إثارة أي غير مستقرة، ولايلبث الإلكترون أن يعود إلى مدارة الأصلي حيث يفقد نفس مقدار الطاقة التي اكتسبها (فرق الطاقة بين المدارين) تنبعث هذه الطاقة غالباً على شكل طاقة ضوئيه ذات كمية محددة لتسمى فوتون كل الدلائل تشير إلى أن طبيعة التوزيع الإلكتروني هي التي تحدد السلوك الكيميائي وطبيعة المركبات المتكونه بواسطة العناصر.

مستويات الطاقة الإلكترونية في الذرة :

تذكر أن الذرات المختلفة تعطي ألواناً مختلفة لكل منها طاقة مختلفة ، وقد علل بوهر ذلك بأنه إذا كانت لكل ذرة القدرة على إصدار ضوء له ألوان مميزة تختلف عن الذرات الأخرى ، فإن ذلك يرجع إلى أن لها مستويات طاقة مختلفة.

وقد افترض أن الإلكترونات تتوزع على مستويات الطاقة ، أي : أنها توزع على مواقع محددة في الذرة ، وبذلك فقد اقترح أنه يوجد داخل الذرة وخارج نواتها مدارات (خطوط دائرية) ، تدور فيها الإلكترونات حول النواة ، وذلك يشبه دورات الكواكب حول الشمس .

ويطلق على ماسبق مفهوم الكم (Quantum Concept) والذي يعني أن موقع الإلكترونات ، وطاقتها محددة القيمة Quantitizeca.

وهذا يعني أنه لايمكن أن يتواجد الإلكترون إلا في المواقع المحددة له ، وليس بين المدارات من وجهة نظر بوهر (ضع في ذهنك أن هذاالمفهوم غير صحيح علمياً في الوقت الحاضر).

القانون الدوري والجدول الدوري :

حتى قبل التوصل إلى تركيب الذرة فقد لوحظ تدرج في الخواص الكيميائية ، والفيزيائية للعناصر. فمثلاً إذا تم ترتيب العناصر وفقاً لأعدادها الذرية، فسيجد المرء أنه غالباً مايكون للعنصر خواص مشابهة للعنصر الذي قبله . على هذه الصورة ، وعملية ترتيب الخواص هي مايطلق عليه اسم القانون الدوري.

إذا القانون الدوري يطلق على ترتيب العناصر على شكل مجموعات كل مجموعة تضم عناصر متشابهة في خواصها .

وهذا النمط من ترتيب خواص العناصر إلى ترتيب العناصر في جدول ، أطلق عليه الجدول الدوري والذي تم فيه ترتيب العناصر على هيئة مجموعات ، وعائلات . كل منها له خصائص متشابهة ، ويتم تفصيل ذلك في الوحدة الرابعة .

الضوء واللون :

لفهم الجدول الدوري ، والأفكار الحديثة حول السلوك الكيميائي ، ينبغي أن يكون الطالب على

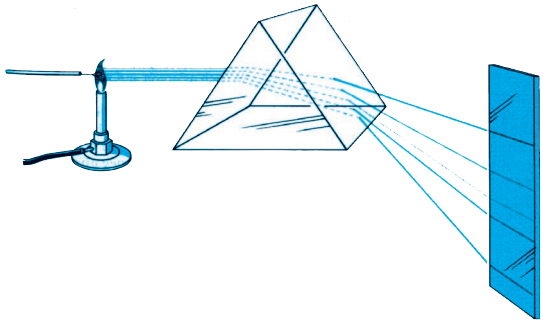
http://e-learning-moe.edu.ye

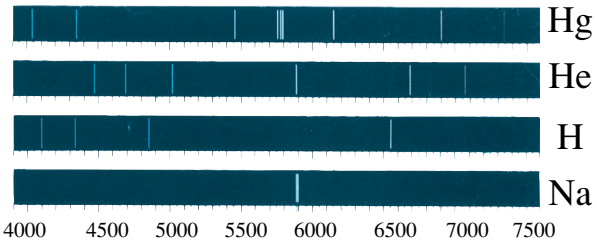
معرفة بطبيعة الملاحظات والمشاهدات المتعلقة بالضوء والألوان .

تفسير هذه الظواهر المتعلقة بالضوء والألوان العلماء إلى فهم طبيعة توزيع الإلكترونات داخل الذرة ، والذي بدوره مكّن العلماء من توضيح سبب امتلاك العنصر لخصائص كيميائية وفيزيائية مميزة ، وهذه الخصائص انعكست على طريقة تنظيم العناصر في الجدول الدوري .

في أوائل التسعينات اقترح العالم الهولندي الفيزيائي نيلز بوهر تفسيراً لتجارب شيقة ومؤكدة تم إجراؤها سابقاً ؛ حيث وجد في إحدى هذه التجارب أنه عند تعريض ساق زجاجية مبللة بمحاليل مركبات عناصر مختلفة للهب غازي عادي، فإن كل عنصر يصدر عنه لهب ذو لون مميز.

وعند تركيز الضوء المميز اللون الصادر في أثناء حرق العنصر ،أو محلول مركب على منشور ثلاثي فإن ذلك الضوء يتحلل إلى الألوان المكونة له والتي توضح جهاز الإسبكتروسكوب (Spectroscope) الذي يتكون من مصدر لهب غازي ، ومنشور زجاجي .





وتسمى مجموعة الألوان المنفصلة الناتجة عن تحليل ضوء اللهب الناتج في أثناء حرق محلول مركب عنصر ما بالطيف الخطي ا لذري Atomic line Spectrum .

وهو يختلف عن الطيف الناتج عن تحليل الضوء العادي ، وضوء الشمس ، والذي يسمى بالطيف المستمر Continuos Spectrum في مقارنة خواص العناصر خلال (المجموعة) ؛ فسنجد – أيضاً – أن العنصر الثالث له خصائص شبيهة بالعنصر الأول والثاني،وهكذا .

فمثلاً لنعتبر العناصر الذي عددها الذري $_{3}Li$ إلى Ne^{10} ، كل منها له خصائص كيميائية وفيزيائية مختلفة .

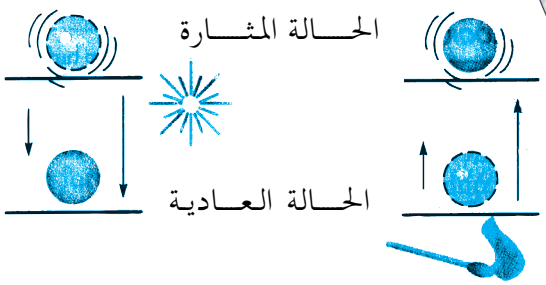
ولكن العنصر الذي عدده الذري ^{11}Na له خصائص تشبه بالعنصر الدري عددها الذري $_{3}Li$ وعنير الماغنسيوم (Mg) الذي عدده الذري ١٢ له خصائص شبية بالعنصر الذي عدده الذري اربعة (Be^{4}) . وعنصر الألومنيوم ^{13}Al له خصائص شبية بعنصر عدده الذري , 5 وهكذا .

النظرية الميكانيكية الموجية للذرة :

The Mechanical Wave theory oF the Atom :

لم تفلح نظرية بوهر الذرية في تفسير الأطياف الناتجة عن ذرات العناصر التي تحتوي على أكثر من إلكترون ، ونجحت فقط في تفسير طيف ذرة الهيدروجين ، والتي تحتوي على إلكترون واحد يتم إثارته من مستوى الطاقة العادي إلى مستويات الطاقة الأخرى كما يتضح من خلال الشكل أدناه .

http://e-learning-moe.edu.ye



■ نشط كثير من العلماء بعد ذلك في وضع الأساس العلمي للنظريه الذريه الحديثة حتى توصلوا إلى النموذج الجديث للذرة مستخدمين علم جـديد هو مـيكانيكا الكم والذي يتطابق وتفسير الظواهر العلميه.. وقد أعتمد هذا النموذج على المبادئ التالية :

١- للإلكترون طبيعة ثنائية جسيمية وموجبة.

٢- تحديد موضع الإلكترون في الفراغ يكون دائماً تحديداً إحتمالياً أي أن كل مايمكن معرفته هو إحتمال وجود الإلكترون في مكانها في الفراغ حول النواه وليس تحديد موقعه بدقة، ونتيجة لذلك فقد أطلق مصطلح الفلك الذري Atomic Orbitl على الحيز الأكثر إحتمالاً لوجود الإلكترون أثناء دورانه حول النوه، وبناء على ذلك فقد تضمن النموذج الحديث للذرة مايلي :

١- الذرة ليست مسطحة كما تصور بور ولكنها ذات أبعاد ثلاثة في الفراغ.

٢- استخدام فكرة مستويات الطاقة الرئيسية للذرة بدلاً من المدارات.

٣- تقسيم كل مستوى طاقة رئيسي إلى مستويات فرعية (تحت مستويات) وتوزيع هذه المستويات الفرعية في الفراغ بحيث تشمل كل مستوى فرعي عدداً من الأفلات.

٤- تحديد خصائص ومكان الإلكترون داخل الذرة بواسطة أربعة أعداد تسمى أعداد الكم.

- عدد الكم الرئيسي (n).
- عدد الكم الثانوي (L).
- عدد الكم المغناطيسي (m).
- عدد الكم المغزلي (m_S)

المفاهيم والمصطلحات العلمية

١- نظرية بوهر الذرية . BOhr's Atomic Theory

٢- الأفلاك الذرية . Atomic Orbitals

٣- طيف الانبعاث الخطي Emission Line's Spectrum

٤- طيف الامتصاص الخطي . Absorption Line's Spectrum

٥- النظرية الميكانيكية الموجبة . The Mechanical Wave Theory

٦- عدد الكم الرئيس (n). The Principle Quantum Number

٧- عدد الكم الثانوي (l). The Secondaryl Quantum number .

٨- عدد الكم المغناطيسي (m_l). The Magnitic Quantum Number

٩- عدد الكم المغزلي (m_s) Spin Quantun Number

١٠- مبدأ الثبات Stability Principle

١١- مبدأ باولي للاستبعاد . Pauli Exclusion principle

١٢- قاعدة هوند . Hund's Rule

١٣- القانون الدوري . Periodic Law

الموارد والأدوات المطلوبة :

١- رسم للجداول الموجود بكتاب الطالب .

٢- رسوم مكبرة للاشكال الموجودة.

٣- مجسمات الافلاك في شكل (٧)

خطة تنفيذ الوحدة :

الجدول (١) في كتاب الطالب يحوي مقارنة بين الإلكترونات ، والبروتونات ، والنيوترونات في

http://e-learning-moe.edu.ye

هذه خلاصة الوحدة الثانية تعتبر مدخلاً للوحدة الحالية ، ويُطلب من الطالب أ ن يقارن لفظياً بين هذه المكونات الثلاث للذرة .

كيفية توزيع الإلكترونات داخل الذرة :

– بيّن للطلبة أنه توجد نظريتان تتعلقان بالتوزيع الإلكتروني داخل الذرة واذكر لهم ماورد في الكتاب .

– وضح لهم أنه من المهم جداً أن يفهموا كلاً من النظريتين ، وأهم من ذلك هو إدراك أوجه الاتفاق ، وأوجه الخلاف بين النظريتين .

أولاً نظرية بوهر الذرية :

– قبل أن تبدأ في شرح فروض النظرية قدم للطلبة خلفية علمية عن المشاهدات ، والتجارب التي ساعدت بوهر في التوصل إلى نموذجه للذرة وخاصة الوان اللهب الناتجة عن حرق العناصر ، أو محاليل مركباتها ، والطيف الخطي الناتج عند تحليل الضوء الصادر عن كل عنصر ، وهي موضحة في الخلفية النظرية لهذه الوحدة .

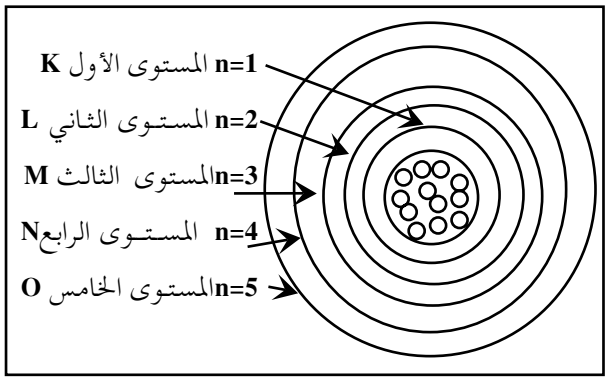
– ابدأ – الآن – بتدريس فروض نظرية بوهر ، وهنا يُفضل استخدام وسيلة تعليمية رسم مكبر للشكل ( ) في كتاب الطالب (ص ٤٨) .

ملاحظة : يوجد خطأ في الشكل (١) وهو أنه يحوي (٤) مستويات وليس (٥) والشكل الصحيح هو كالتالي :

خطة توزيع دروس الوحدة :

يمكن تقسيم هذه الوحدة إلى ثلاثة دروس على النحو الأتي :

م	رقم الدرس	عنوان الدرس	عدد الحصص
١	الأول	نظرية بوهر الذرية	٢
٢	الثاني	النظرية الميكانيكية الموجية للذرة	٤
٣	الثالث	تقويم الوحدة	١
		المجموع	٧



– اطلب من الطلبة تحديد المستوى الأعلى طاقة في الشكل(١) ورمزه (o) والجواب هو : المستوى الخامس (n = 5) ورمزه (o) .

– اطلب منهم إعادة رسم الشكل (١) وإضافة مستويين إليه وأن يكتبوا رمز كل منهما وقيمة عدد الكم الرئيسي له، وستكون الإجابة n = 6 المستوى السادس (p) , n = 7 المستوى السابع(Q)

– كلف كل طالب أو كل مجموعة من الطلبة بالعمل على إكمال الفراغات المحادية للشكل(٢) .

وأن يقوموا بعد ذلك باستنتاج الآتي :

- عدد الإلكترونات التي تملأ كلاً من المستويات : الأول حتى الرابع وهي :

المستوى ورقمه	الأول n =1	الثاني n =2	الثالث n =3	الرابع n =4	الخامس n =5	السادس n =6
عدد الإلكترونات	٢	٨	١٨	٣٢	٥٦	....

عدد الإلكترونات التي تملأ المستوى الأعلى طاقة في الشكل : (٢) = ٥٦

- توجد علاقة بين طاقة المستوى،وعدد الإلكترونات التي تملاؤه وهي : (كلما زادت طاقة المستوى زاد عدد الإلكترونات التي تشغله) .

– يتم ملء الجدول : (٢) كالآتي :

http://e-learning-moe.edu.ye

رقم المستوى	عدد الإلكترونات	طريقة حسابها
١	2	١ X ١ X ٢
٢	8	٢ X ٢ X ٢
٣	18	٣ X ٣ X ٢
٤	32	٤ X ٤ X ٢
.	.	.
n	$2n^2$	n X n X 2

إذا القانون الذي يتم بموجبه تحديد أو حساب عدد الإلكترونات في كل مستوى هو :

عدد الإلكترونات في المستوى

= مربع رقم المستوى X ٢

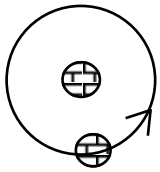
$2n^2 = 2 \times n \times n$ =

– بالنسبة للفرض الثالث (٣) وضح لهم أن المعادلة $mvr = n\frac{\eta}{2\pi}$ تعني أن الإلكترونات تتحرك بخط دائري محدد ، ولايمكن أن تتواجد في الفراغات الواقعة بين تلك الخطوط ، أو المستويات المحددة الطاقة حسب وجهة نظر بوهر واستناداً لنظرية بوهر إن وحدة الكم للزخم الذري هي $n / 2\pi$ وفيها n هو الثابت الموجود في معادله بلانك المشهورة $E=\eta v$ حيث أن التعبير الرياضي الفرضية .

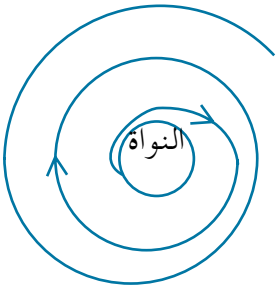
وضح للطلبة الفرض الرابع لنظرية بوهر كما يلي :

$$mevr = n\frac{\eta}{2\pi}$$

طبقاً لنظرية بوهر (الفرض الرابع) لايبعث الإلكترون أي طاقة طالما أنه لايمتص أي طاقة في أثناء دورانه حول النواة ، وذلك لأنه يترك في مسار دائري محدد .



أما طبقاً لنظرية راذرفورد فإن الإلكترون يصدر ضوءاً في أثناء حركته؛ وذلك لأن راذرفورد يعتقد أن الإلكترون يترك حول النواة على النحو المبين في الشكل (٤) :



تصور راذرفورد لحركة

(الالكترونات حول النواة

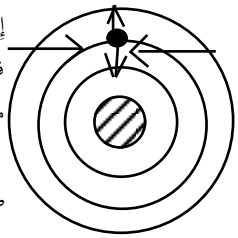
وهذا يعني أن الإلكترون لايتحرك في مسار دائري منتظم، أو في دائرة لها قطر محدد . ولكنه يتحرك في مسار لولبي ، ويزيد نصف قطر مساره كلما ابتعد عن النواة .

ملاحظة : كلا الرأيين غير صحيح علمياً كما ستعرف لاحقاً .

– اشرح للطلبة الفرض الخامس لنظرية بوهر كما يلي :

– وجههم بالنظر للشكل :(٣) ويفضل أن ترسمه على السبورة، ولكن بصورة مكبرة يرها كل التلاميذ .

إذا انتقل الإلكترون من مستواه (n=21)إلى مستوى أ قل طاقة (n=1) فإنه يبعث طاقة ستظهر على صورة طيف خطي يسمى: طيف الانبعاث Emission Line's Spectrum



إذا انتقل الإلكترون في مستواه (n=2) إلى مستوى أعلى طاقة (n=3) فإنه يمتص طاقة تظهر على شكل طيف خطي يسمى: طيف الامتصاص الخطي Absorption Lines Specrum

- وجه للطلاب الأسئلة الموجودة داخل المستطيل (ص٥٠)، والغرض منها التأكد من مدى فهمهم لموضوع طيف الامتصاص وطيف الانبعاث.

http://e-learning-moe.edu.ye

● **التركيب الإلكتروني لبعض الذرات طبقاً لنظرية بوهر .**

– بعد استعراض المعلومات المتعلقة بالصف الثامن، اطلب من الطلبة الإجابة عن السؤال : ما عدد النيوترونات في ذرة الكربون –١٢ ؟

الإجابة :

عدد النيوترونات في ذرة الكربون –١٢

$^{12}_{6}C$ = ١٢–٦ = ٦

– وجه للطلبة الأسئلة المحاذية للشكل (٤) (ص٥١) وإجابتها على النحو التالي :

● عدد المستويات المشغولة في $^{12}_{6}C$ = 2 .

● المستوى المشبع بالإلكترونات : هو المستوى الأول.

● العلاقة هي : عدد النيترونات = العدد الكتلي – العدد الذري .

أو

= العدد الكتلي – عدد البروتونات .

● رمز النظير الثالث هو : $^{14}_{6}C$.

– كلف الطلبة بملء الفراغات في الجدول (٣) (ص٥١) من خلال إعادة رسم الجدول في كراساتهم ، وتدوين البيانات كاملة ، ثم ناقشهم حول ماتوصلوا ، إليه ، واسألهم عن القواعد التي اعتمدوا عليها في تحديد الأعداد في كل مكان خال في الجدول.

والجدول مع البيانات كاملة هو على النحو التالي :

رمز النظير	عدده الذري	عدده الكتلي	عدد الإلكترونات	عدد البوتونات	عدد النيوترونات
$^{12}_{6}C$	6	12	6	6	6
$^{13}_{6}C$	6	13	6	6	7
$^{14}_{6}C$	6	14	6	6	8

– وجه للطلبة الأسئلة المذكورة في بداية (ص٥٢) من كتاب الطالب وإجاباتها كالتالي :

● أوجه الشبه بين النظائر الثلاث للكربون هي :

– تساوي عدد البروتونات ، والإلكترونات .

● **أوجه الاختلاف** :

١ – اختلاف عدد النيوترونات (أُنظر الجدول)

٢ – اختلاف العدد الكتلي نتيجة لاختلاف عدد النيوترونات

● **النظائر هي**:

وجود ذرات لنفس العنصر تتشابه في عددها الذري ، وتختلف في عددها الكتلي .

وجود عدة ذرات لنفس العنصر تتساوى في عدد الإلكترونات ، والبروتونات ، وتختلف في عدد النيوترونات .

النظرية الميكانيكية الموجية للذرة :

– قدم للطلبة موضوع النظرية مستعيناً بالمقدمة إضافة إلى الخلفية الموجودة في كتاب الطالب النظرية ذات صلة بالموضوع .

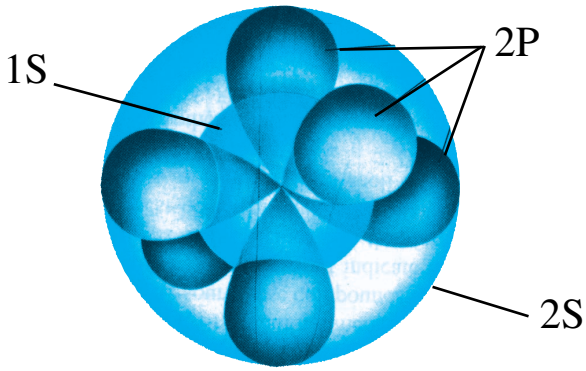
– قارن بين نموذج بوهر « نموذج المسارات الذرية » ونموذج شرودنجر « نموذج الأفلاك الذرية » بأن توجه للطلاب للنظر في الشكلين (٥)،(٦) .

– ثم قدم للطلاب مفهوم الأفلاك الذرية Atomic Orbitals .

http://e-learning-moe.edu.ye

ويمكنك الاستعانة بمجسمات لتوضيح الموضوع وهي عبارة عن بالونات مفتوحة . فالبالونة الكروية تمثل الفلك (s) ، والبالونة المستطيلة المضغوطة من منتصفها بعد تدويرها ، تمثل فلك فرعي (P) وهكذا .

– استعن بالشكل في تصميم النماذج للأفلاك الذرية ، فقد تسأل كثيراً في توضيح المفهوم للطلبة ، والشكل التالي : (1S) , (2S), (2P) داخل يمثل أفلاك (1S) , (2S) , (2P) الذرة بصورة أكثر وضوحاً .



– ابدأ بتدريس فروض النظرية الذرية الحديثة (شرودنجر) مؤكداً على الفروق بين نظرية بوهر ، وهذه النظرية .

– اطلب من الطلبة الإجابة عن الأسئلة الموجودة داخل المستطيل :(ص٥٤)وإجاباتها كما يلي :

- ترتيب الافلاك من حيث طاقتها

زيادة الطاقة

1S , 2S , 2P , 3S

- ترتيب اللافلاك من حيث الحجم (تنازلياً)

3S ، 2S ، 1S

– استعن بما يلي في توضيح مفهوم ، عدد الكم الثانوي :

- الأرقام الموجودة على الجدول(٤) ومظللة باللون الوردي تمثل أعداد الكم الثانوي ، ورمزها (l)

وقيمتها تبدأ من صفر حتى (n-1) (عدد الكم الثانوي – ١) .

فمثلاً إذا كان عدد الكم الرئيس (n)=١

فان عدد الكم الثانوي = n – ١=١–١=٠ أي صفراً ، صفر .

أما إذا كان عدد الكم الرئيس (n) = ٢ فان عدد الكم الثانوي بأحد القيم = صفر و (٢–١) = صفر و ١ .. وهكذا .

– ثم وضح لهم أن عدد الكم الثانوية تختص بتحديد شكل الفلك فمثلاً .

- عدد الكم الثانوي (صفر) يعني أن الفلك يأخذ الشكل (s) .
- عدد الكم الثانوي :(١) يعني أن الفلك يأخذ الشكل (P) .
- عدد الكم الثانوي (2) يعني أن الفلك يأخذ الشكل (d) ... وهكذا .

– الأرقام الناقصة في الجدول: (٤) هي(٣ و٤) على التوالي .

– اشرح مفهوم عدد الكم المغناطيسي ، (mɛ)كما يلي :

هو عدد يدل على عدد الأفلاك الذي يشملها مستوى الطاقة الفرعي ، ويأخذ القيم من (-l) إلى (+l) فمثلاً : اذا كان عدد الكم الثانوي ɛ = ١ فان عدد الكم المغناطيسي (mɛ) يأخذ القيم : (–١) و(صفر) و (+١)

وتلك هي العلاقة بين (ɛ) وعدد الأفلاك وبين l و mɛ .

– وضح لهم أن عدد الكم المغزلي : (m_s)هو الرقم الذي يشير إلى اتجاه دوران الإلكترون حول نفسه وله قيمتان فقط هما :

http://e-learning-moe.edu.ye

$m_S = +\frac{1}{2}$ عندما يكون اتجاه دوران الإلكترون حول نفسة في إتجاه عقارب الساعة .

$ms = -\frac{1}{2}$ عندما يكون اتجاه دوران الإلكترون حول نفسة في إتجاه عقارب الساعة .

– بعد التأكد من فهم الأعداد الكم الأربعة : $(ms),(m\epsilon),(\ell),(n)$.

ابدأ بشرح قواعد توزيع الإلكترونات داخل الذرة كما يلي :

أ– مبدأ الثبات :

– كلف الطلبة بتفحص الشكل (١١) ثم اطلب منهم الإجابة عن الأسئلة أسفل الشكل وإجاباتها كالتالي : (لاتعطيهم الإجابة مباشرة) .

– الفلك الذي تم ملؤه أولاً هو $(1S)$.

– الفلك الذي يشغل المستوى الأقل طاقة هو $(1s)$ أيضاً .

– نستنتج أن : الإلكترونات تشغل أولاً المستوى الأقل طاقة عند التوزيع الإلكتروني ، ثم الذي يليه ، وهكذا وهذا هو نص مبدأ الثبات .

ب – مبدأ الاستبعاد لباولي :

– اطلب من الطلاب تدقيق النظر في الجدول : (٦) ، (ص٥٦) ، وكلفهم بالمقارنة بين الإلكترون الأول ، والثاني من حيث أعداد الكم الأربعة $(n),(\epsilon),(m\ell),(ms)$ ، ثم كلفهم بعمل نفس المقارنة بين :

- الإلكترون : الثاني ، والثالث .
- ثم الأول ، والثالث .

– اطلب منهم تدوين الملاحظات في كراساتهم وهي كما يلي :

- الإلكترون الأول ، والثاني : $(n),(\ell),(m\epsilon)$.
- يتفقان في أعداد الكم : $(n),(\ell),(m\epsilon)$.
- ويختلفان في ms ففي حالة الإلكترون الأول قيمة $m_S = +\frac{1}{2}$ وفي حالة الإلكترون الثاني قيمة $m_S = -\frac{1}{2}$.

– الإلكترون الثاني ، والثالث .

– يتفقان في عدد االكم : (ϵ), $(m\epsilon)$.

– ويختلفان في عدد الكم : $(n),(m_S)$.

نستنتج من ذلك أنه : لايوجد إلكترونات في نفس الذرة لهما نفس أعداد الكم الأربعة . أو لايوجدإلكتر ونات في نفس الذرة يتفقان في قيم أعداد الكم الأ ربعة $(n),(\epsilon),(m\epsilon),(m_S)$ وتلك هي نص مبدأ بأولي للاستبعاد .

وستكون إجابة اختر إلكترونين في الذرة وقارن بينهما من حيث اعداد الكم الاربعة

	n	ɛ	mɛ	m_S
الإلكترون الأول	1	o	o	$+\frac{1}{2}$
الإلكترون الثاني	1	o	o	$-\frac{1}{2}$
الإلكترون الثالث	1	o	o	$+\frac{1}{2}$

نشاط (١) في هذا النشاط صمم جدولاً شبيهاً بالجدول(٦) ولكن الجدول سيحتوي على خمسة إلكترونات بدلاً من ثلاثة في حالة الليثيوم وستكون اجابة النشاط (١) صـ٥٧ في كتاب الطالب كالتالي .

الإلكترون	n	ɛ	mɛ	m_S
الاول	1	o	o	$-\frac{1}{2}$
الثاني	1	o	o	$+\frac{1}{2}$
الثالث	2	o	o	$+\frac{1}{2}$
الرابع	2	o	o	$-\frac{1}{2}$
الخامس	2	1	-1	$+\frac{1}{2}$

http://e-learning-moe.edu.ye

وستجد من خلال الجدول أنه لايوجد أي إلكترونات في ذرة البورون (B_5) يمتلكان نفس اعداد الكم الأربعة .

جـ – قاعدة البناء التدريجي (هوند) :

قبل البدء بشرح القاعدة ؛ اطلب من الطلبة أن يتخيلوا بأنهم يفرغوا الذرة من محتوياتها من الإلكترونات ، ثم يعيدوا توزيعها على مستوى الطاقة الرئيسي ، والأفلاك الفرعية من جديد .

– وجه الطلاب أن يدققوا النظر جيداً في طريقة التوزيع من أين بدأت ؟ أو من أي مستوى بدأ التوزيع ؟ وما القاعدة الذي تم الاعتماد عليها؟

الإجابة :

- طبعاً . بدأ التوزيع من المستوى الأقل طاقة (1S) طبقاً لمبدأ الثبات .

– اذُكر لهم أن هناك شذوذ في عما هو متوقع من شخص غير علمي ، وبأن عليهم أن يكتشفوا ذلك .

والإجابة طبعاً هي :

أنه يتم وضع الكترنات في الفلك : (4S) الذي ينتمي للمستوى (4 = n) الرابع قبل الفلك : (3d) الذي ينتمي للمستوى الرئيسي : (3 = n) الثالث ، وهذا مخالف لمبدأ الثبات نظرياً .

قاعدة البناء التدريجي :

في المستويات التى يكون فيها مجموع عددي الكم الرئيسي والثانوي (n + l) أقل ميلاً أولاً وفي حالة تساوي مجموع عددي الكم الرئيسي والثانوي (n + ℓ) فانه المستوي الذي يملك عدد الكم الرئيسي أقل يملاً أولاً .

قاعدة هوند :

توزيع الإلكترونات على أفلاك بواقع إلكترون لكل فلك حيث أنه لايحدث تزاوج بين إلكترونين في فلك واحد لمستوى فرعي معين إلا بعد أن تشغل أفلاك فرادي أولاً .

نص قاعدة هوند :

تدخل الإلكترونات الأفلاك بحيث تحتوي الأفلاك على أقصى عدد مفرد من الإلكترونات .

http://e-learning-moe.edu.ye

إجابات أسئلة
تقويم الوحدة

إجابات أسئلة التقويم :

١- (ب) . تتحرك الإلكترونات حول النواه في مسارات دائرية متفاوته في طاقتها .

٢- (أ) يتم أولاً مل المستويات الأقل طاقة في الذرة بالإلكترونات .

٣- (جـ) 4s 3d 4p 5s 4d

٤- (جـ) M n

٥- (د) المجموعة (IVA)

٦- (جـ) الفلزات الأنتقالية .

٧- (د) من الصعب أن يفقد أو يكسب الإلكترونات .

٨- (د) العنصران س ، ص يقعان في الدورة الرابعة و(س) $4s^1$ يسبق (ص) $4s^2$.

٩ -

الدورة	المجموعة	التوزيع الإلكتروني	العنصر
الأولى	الأولى	$1S^1$	H^1
الثانية	الثانية	$1S^2 , 2S^2$	Be^4_5
الثانية	الثالثة	$1S^2 , 2S^2 , 2P^1$	B
الثالثة	الثالثة	$1S^2 , 2S^2 , 2P^6 , 3S^2 , 3P^1$	AL^{13}_{18}
الثالثة	الثامنة	$1S^2 , 2S^2 , 2P^6 , 3S^2 , 3P^6$	AL

١٠- (جـ) عددها أربعة مستويات .

١١- (د) [s , p , d] .

١٢- : (أ) (٣- و ٧) .

١٣ - (أ) (٢ℓ + ١)

١٤ - (أ) في d فروع قيم mℓ من -٢ ، -١ ، صفر ، + ١ ، + ٢ عددها (٥) .

(ب) في S فروع قيم mℓ صفر عددها (١) .

(جـ) في F فروع قيم mℓ من + ٣ ، + ٢ ، + ١ ، صفر ، - ١ ، -٢ ، -٣ عددها (٧) .

وعلامة هذه القيم بقيمة عدد الكم الثانوي (ℓ) انظر الجدول صـ ٥٥ في كتاب الطالب

http://e-learning-moe.edu.ye

عائلات العناصر وتصنيفها وفقاً لخواصها الذرية

مقدمة الوحدة

تعد هذه الوحدة من أهم الوحدات ؛ حيث أنها تعرف الطالب على الأساس الذي تم على ضوئه تصنيف العناصر في الجدول الدوري الحديث ، وسوف يتعرف الطلبة على الطريقة التي يمكن بواسطتها التعرف على خواص العناصر ضمن المجموعات والدورات ، كما سيتمكن الطلبة من دراسة بعض الخواص الفيزيائية، والكيميائية لعناصر المجموعات المختلفة التي سيتم دراستها بالتفصيل في الصف الثاني ، والثالث الثانوي .

اهداف الوحدة

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن :

١ – يدرك أهمية تصنيف العناصر .

٢ – يوضح جهود العلماء عبر الزمن لتصنيف العناصر ، والتوصل إلى الجدول الدوري الحديث .

٣ – يصف عائلات العناصر في صفوف الجدول الدوري الحديث ، وفي أعمدته .

٤ – يستنتج العلاقة بين موقع العنصر في الجدول الدوري ، ونشاطه الكيميائي .

٥ – يكتشف دورية التوزيع الإلكتروني للعناصر في الجدول الدوري .

٦ – يحدد موقع العنصر في الجدول الدوري من خلال توزيعه الإلكتروني .

٧ – يستنتج بعض الخواص الفيزيائية ، والكيميائية للعناصر في الجدول الدوري .

٨ – يقارن بين خواص الفلزات ، واللافلزات وعلاقة ذلك بموقعها في الجدول الدوري .

الخلفية العلمية :

إن من أهم أهداف البحث العلمي هو التوصل إلى المفاهيم والتعميمات ، والمبادئ ، والقوانين والنظريات ، التي تساعد على تنظيم المعلومات في نسق منتظم ومتسلسل، وتصنيفها بشكل يبرز خواصها الفيزيائية ، والكيميائية . ومن أهم التصنيفات التي بنى عليها علم الكيمياء هو تصنيف العناصر من عائلات وفقاً لخواصها الدورية ، ولكن مرت عملية تصنيف العناصر بمحاولات عديدة عبر التاريخ ، حتى تم التوصل إلى الجدول الدوري الحديث المعمول به حالياً .

فالمحاولات التي سبقت ظهور الجدول الدوري الحديث ركزت على اتخاذ الكتلة الذرية كأساس لهذه التصنيفات متعددة . حيث ظهرت محاولات دوبرينر والتي ركزت على تصنيف العناصر إلى ثلاثيات تتشابه من الخواص ، ثم تلاها محاولة نيولاندز لتصنيف العناصر في ثمانيات وفقاً لتزايد الكتل الذرية .

ثم جاءت بعد ذلك محاولة لوثرماير، ومحاولة مندليف والتي مهدت لظهور الجدول الدوري الحديث الذي طور على يد العالم موزلي الذي

http://e-learning-moe.edu.ye

اكتشف الأعداد الذرية للعناصر ، واتضح له أن خواص العناصر مرتبطة بأعدادها الذرية وليس بكتلها الذرية ، ولذلك اقترح موزلي إعادة تصنيف العناصر على أساس تزايد الأعداد الذرية ، وبذلك تم التغلب على جميع المشاكل التي رافقت المحاولات الأولى لتصنيف العناصر .

وعندما تطور مفهوم التراكيب الذرية بعد ظهور نظرية بوهر ، ونظرية الكم لشردونجر ثم إدخال التعديلات ، وبذلك أصبح الجدول الدوري الحديث ملائماً وشاملاً لكل المفاهيم النظرية الحديثة التي تم التوصل إليها خلال هذا القرن .

ومن خلال النظر الى الجدول الدوري الحديث (انظر شكل :(٤) في كتاب الطالب (ص :٧٣) يلاحظ أن الجدول مقسم إلى (١٨) مجموعة رأسية وأنه يشمل على سبع دورات .

ومن الملامح الجديدة للجدول الدوري الحديث أنه يحتوي حالياً حتى عام ٢٠٠٢م على مائة وخمسة عشر عنصراً (١١٥) . وظهر حالياً نظامان لترقيم المجموعات حيث يشمل النظام القديم على الأرقام اللاتينية ومتنوعة بالحروف الإنجليزية A لتمثل مجموعة العناصر الرئيسية،والحرف Bليمثل العناصرالانتقالية . أما بالنسبة للترقيم الجديد فقد تم فيه ترقيم المجموعات بالترتيب من اليسار إلى اليمين من رقم 1 إلى رقم 18 . وبالنظر إلى الجداول الدورية نجد أنها تورد معلومات متعددة من الجدول إلا أن الجدول الدوري الحديث المعروض في الشكل (٤) في كتاب الطالب ،يقدم خمس معلومات هامة لكل عنصر في الجدول الدوري ؛ حيث يكتب في كل مربع المعلومات الأتية :

(١) العدد الذري: (١١) .

(٢) رمز العنصر : Na .

(٣) اسم العنصر Sodium .

(٤) الكتلة الذرية 22.099 .

(٥) التوزيع الإلكتروني $3S^1$ {Ne} .

ومن خلال الجدول الدوري يمكن التوصل إلى معلومات هامة إلى جانب المعلومات السابقة ، فمن خلال الجدول الدورى يمكن التعرف على المجموعة التي ينتمي لها كل عنصر ، وبالتالي يمكن استنتاج رقم الدورة التي يوجد فيها ذلك العنصر ، ويمكن معرفة تكافؤ ذلك العنصر ، وتحديد نشاطه الكيميائي ، كما يمكن التعرف على الصفة الفلزية واللافلزية ، أو شبه الفلزية ، كما يمكن التوصل إلى معرفة المستوى الفرعي الأخير الذي تدخل فيه إلكترونات التكافؤ . ويمكن –أيضاً – التنبؤ بالسالبية الكهربائية ،والميل الإلكتروني، وطاقة التأين من خلال متابعة دورية الخواص للعناصر في المجموعات وفي الدورات .

خطة توزيع دروس الوحدة :

يمكن تقسيم هذه الوحدة إلى ثمانية دروس على النحو الأتي :

م	اسم الدرس	عدد الحصص
١	المحاولات الأولى لتصنيف العناصر ثلاثيات دوبرينر، ثمانيات نيولاندز، جدول لوثرماير ومندليف .	١
٢	جدول موزلي (ملامح الجدول الدوري واستخداماته ، عائلات العناصر في مجموعات الجدول ، عناصر المجموعة الأولى والثانية والثالثة	١
٣	عناصر المجموعة الرابعة ،والخامسة ، والسادسة والسابعة، والثامنة توزيع العناصر للمستويات الفرعية	١
٤	ترتيب العناصر من دورات الجدول الدوري الأولى ، والثانية ، والثالثة ، والرابعة وتحديد موقع العنصر من الجدول الدوري.	١
٥	الدرورة الخامسة ، والسادسة ، السابعة ، وتحديد موقع العنصر في الجدول الدوري .	١
٦	دورية الخواص من الجدول ، نصف القطر الذري،طاقة التأين،الميل الإلكتروني ، السالبية .	١
٧	الخواص الفلزية واللافلزية ، التكافؤ، وعلاقته بالتوزيع الإلكتروني	١
٨	تقويم الوحدة .	١
	المجموع	٨

http://e-learning-moe.edu.ye

المفاهيم والمصطلحات العلمية :

* **ثلاثيات دوبرنير** Doebereiners Triads:

تعتبر أولى المحاولات الجدية لدراسة تدرج الخواص، وقامت علي أساس ربط الخواص الفيزيائية والكيميائية للعناصر بكتلها الذرية.

وهي عبارة عن تصنيف وضعت فيه كل ثلاثة عناصر متشابهة في الخواص الفيزيائية ، والكيميائية ،فمثلاً : قد تحتوي الثلاثية على عناصر لها كتل ذرية متساوية تقريباً . كماأن بعض الثلاثيات يكون فيها العنصر الأوسط له كتلة ذرية متساوية تقريباً للمتوسط الحسابي للكتل الذرية للعنصرين الأول والثالث .

* **قانون الثمانيات** Law Of Octaves:

حيث يتم بموجبه ترتيب العناصر في سلسلة حسب تزايد كتلها الذرية فيظهر نظام تتكرر فيه خواص العناصر بشكل دوري لعد كل سبع عناصر كما هو الحال في قانون الثمانيات الموجودة في السلم الموسيقي ، والذي تتكرر فيه النغمة ويتضاعف ترددها بعد كل سبع نغمات .

* **القانون الدروي** Periodic Law:

وينص على عند ترتيب العناصر وفقاً لتزايد أعدادها الذرية؛ فإن خواصها الفيزيائية والكيميائية تتكرر بشكل دوري.

* **المجموعات** Groups :

هي عبارة عن ترتيب العناصر في الأعمدة الرأسية من أعلى إلى أسفل حسب تزايد أعدادها الذرية ، ويشمل الجدول الدوري على (١٦) مجموعة منها ثمان مجموعات رئيسية يرمز لها بالرمز : A ، وثمان مجموعات تشمل العناصر الانتقالية ويرمز لها بالرمز B ، لأن المجموعة الثامنه (VIIIB) تحتوي على ثلاثة أعمدة راسية

* **الدورات** Periods:

هي عبارة عن ترتيب العناصر في الصفوف الأفقية ؛ حيث يشمل كل صف دورة . ويشمل الجدول الدوري على سبع دورات ترتبت فيها العناصر وفقاً لتزايد أعدادها الذرية تصاعدياً من اليسار إلى اليمين.

الفلزات: Metals توجد على يسار الجدول الدوري.

اللافلزات : Nonmetals

توجد في القسم الأيمن العلوي للجدول الدوري.

أشباه الفلزات : Metalloids توجد في شريط ضيق يمتد من البورون إلي الاستاتين.

* **العناصر المثالية**

Representative elements

هي عبارة عن العناصر التي ينتهي فيها توزيع الإلكترونات الأخيرة في المستويات الفرعية: (P أوS).

* **اللانثانيدات** Lanthanides :

وهي العناصر التي تنتمي للعناصر الانتقالية الداخلية ، والتي ينتهي فيها توزيع الإلكترونات الأخيرة في المستوى الفرعي: 4F ، وتأتي هذه العناصر مباشرةً بعد عنصر اللانثانيوم La^{57}. إلا أنها وضعت أسفل الجدول الدوري من الصف الأول ، وذلك حتى لاتشوه شكل الجدول .

* **الاكتينيدات** Actinides:

وهي العناصر التي تنتمي للعناصر الانتقالية الداخلية ، والتي تنتهي فيها توزيع الالكترونات الأخيرة في المستوى الفرعي: 5f ، وتاتي هذه العناصر مباشرة بعد الأكتينيوم Ac^{89} . إلا أن هذه العناصر وضعت أسفل الجدول الدوري من الصف الثاني، وذلك حتى لا يتشوه شكل الجدول.

* **نصف القطر الذري** Atomic Radius:

هو عبارة عن نصف المسافة بين مركزي (نوتي) ذرتين متماثلتين في جزئ ثنائي الذرة .

* **طاقة التأين** Ionization Energy :

وهي عبارة عن أقل طاقة لازمة لنزع الإلكترون الموجود في المستوى الخارجي لذرة العنصر المفردة ، وهي في الحالة الغازية .

http://e-learning-moe.edu.ye

* **الميل الإلكتروني** Electron effinity :

وهي عبارة عن مقدار الطاقة المنطلقة من الذرة المفردة ، وهي في حالتها الغازية عندما تكتسب إلكتروناً مكونة أيوناً سالباً .

* **السالبية الكهربية** Electronegativity :

وهي عبارة عن مقدرة الذرة على جذب الإلكترونات في ذرة أخرى مرتبطة معها برابطة كيميائية .

* **التكافؤ** Valence :

وهو عبارة عن عدد الإلكترونات التي تفقدها الذرة ، أو تكتسبها للوصول إلى مرحلة الإستقرار .

الخواص الفيزيائية : Physical Properties

تتميز الفلزات بطاقة تأين وسالبيه كهربائيه منخفضة أما اللافلزات تتميز بارتفاع في سالبيتها الكهربيائية و طاقة تأينها .

وأشباه الفلزات متشابهة في الخواص مع كل من الفلزات واللافلزات ومن الصعب تقسيمها إلى أحد القسمين بطريقة أو بأخرى .

الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة:

عينات من بعض الفلزات،والعناصر الغازية والصلبة المتوفرة في البيئة . لوحة تحوي على ثلاثيات دوبرينر . لوحة تحوي على ثمانيات نيولاندز . لوحة تحوي على جدول مندليف ، لوحة مكبرة للجدول الدوري الحديث .لوحة تحوي على المستويات الفرعية حسب تزايد طاقتها ، مجسم لجزيئ غاز الكلور . لوحة تحتوي على الجدول الدوري موضحاً فيها حجم الذرات في الجدول ، لوحة تحتوي على الجدول الدوري موضحاً فيها طاقات التأين. لوحة تحتوي على الجدول الدوري موضحاً فيها الميل الإلكتروني . لوحة تحتوي على الجدول الدوري موضحاً فيها السالبية الكهربية، لوحة تحتوي على الجدول الدوري موضحاً فيها تدرج التكافؤات .

خطة تنفيذ الوحدة :

عالجت هذه الوحدة أهم المحاولات التي تمت لتصنيف العناصر من خلال القرنين الماضيين حتى تم التوصل إلى الجدول الدوري الحديث . كما تناولت الوحدة شرحاً وافياً لاستخدامات الجدول، ولتوزيع العناصر في المجموعات والدورات .

وناقش تدرج الخواص الفيزيائية، والكيميائية .

ونظراً لطبيعة هذه الوحدة واشتمالها على جانب نظري ، عرضت فيه التطورات التاريخية لتصنيف العناصر لذلك لم تظهر التجارب العلمية في هذه الوحدة ، وقد استعيض بدلاً عنها بالأنشطة العلمية التي تساعد الطالب على التفكير والمشاركة في جوانب التعلم ؛ حيث قدمت خمسة أنشطة مختلفة خلال الوحدة .

ويمكن تقديم بعض المقترحات العامة التي يمكن أن تساعد في تدريس هذه الوحدة بفعالية وهي على النحو الآتي :

١ – يمكن تقسيم الطلبة إلى مجموعات؛ لتنفيذ النشاط الموجود في الدرس الأول ،ومناقشة المقترحات التي سيتقدمون بها لتصنيف العناصر المعطاة لهم في الجدول (١) .

كتلة العنصر الأوسط (الصوديوم) =

$$\frac{\text{كتلة الليثيوم} + \text{كتلة البوتاسيوم}}{٢} = \frac{٧ + ٣٩}{٢} = ٢٣$$

بعد مقارنة النتيجة التي حصل عليها الطلبه بالقيمة المحسوبة لكتلة الصوديوم الموضحة في الجدول(١) كما يمكن استخدام المناقشة ،والحوار والاستعانة باللوحات التي توضح ثلاثيات دورينر وثمانينات نيولاندز ،وجدول مندليف للتوصل إلى الأساس الذي تم على ضوئه تقسيم العناصر وستكون اجابة السؤال صـ٦٩ عندما نبدأ بعنصر

http://e-learning-moe.edu.ye

الصوديوم في سلسلة نيولاندز الموضحة في الشكل (١) فالعنصر التالي في السلسلة والذي يمكن أن يكون له نفس خواص الصوديوم حسب نظام نيولاندز هو(Li) الليثيوم.

ويمكن للمعلم تكليف الطلبة بعمل وسائل تعلمية كرسم جدول مندليف، وثمانيات نيولاندز في لوحات تعلق في الصف .

٢ – بالنسبة للدرس الثاني فيمكن إحضار الجدول الدوري الحديث؛ لتوضيح فكرة بناء الجدول وأهم ملامحه ،وأهميته في تعلم الكيمياء ، ويمكن استخدام أسلوب، الاستقراء ؛ والاستنباط لتوضيح خواص العناصر في المجموعات . وستكون اجابة الاسئلة الموجودة صـ٧٢ في كتاب الطالب الكالتالي :

١– عدد الدوارات في الجدول الدوري سبعة صفوف.

٢– عدد المجموعات في الجدول الدوري (١٨) عموداً رأسياً.

٣– يشمل الجدول الدوري ثمان مجموعات رئيسية أو مجموعات (A) ومجموعات (B) ثمان مجموعات لأن المجموعة الثامنة (VIIIB) تحتوي على ثلاثة أعمدة رأسية.

٤– اللانثانيدات تحتوي على (١٤) عنصراً وتحتوي الأكندينيدات على (١٤) عنصراً.

٣ – بالنسبة لتدريس ترتيب العناصر في الدورات؛ فيمكن تقسيم الطلبة إلى مجموعات صغيرة تقوم بتنفيذ الأنشطة، واستخدامها في استنتاج بعض الخواص الهامة، ثم تقوم كل مجموعة بتدوين الملاحظات، وإكمال الجداول ثم مناقشة ذلك مع بقية الزملاء في المجموعات الأخرى.

٤ – بالنسبة للدرس السادس ، فيمكن للمعلم استخدام اسلوب المناقشة ، والحوار ومساعدة الطلبة على استنتاجات دورية، وتدرج الخواص المختلفة في الجدول الدروي ،ويمكن للمعلم تكليف الطلبة بعمل لوحات توضح تدرج الخواص، مثل: نصف القطر الذري، وطاقة التأين ، والسالبية ، والميل الإلكتروني وقيامهم بتعليقها في الصف.

– مقترح نموذج درس :

الدرس السابع : الخواص الفلزية واللافلزية.

❖ مقدمة الدرس :

يعد هذا الدرس من الدروس الهامة ، وهو يأتي كخاتمة للوحدة كونه يعالج موضوعين هامين تظهر من خلالهما تدرج الخواص الفلزية، واللافلزية، ومفهوم التكافوء وعلاقته بالتوزيع الإلكتروني، ثم توضيح تدرج التكافؤ في الجدول الدوري.

❖ أهداف الدرس :

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من هذا الدرس أن يكون قادراً على أن :

١ – يقارن بين الفلزات واللافلزات .

٢ – يحدد موقع الفلزات ، واللافلزات وأشباه الفلزات من الجدول الدوري .

٣ – يستنتج مايحدث للخاصية الفلزية نتيجة تزايد العدد الذري في المجموعات.

٤ – يعرّف التكافؤ .

٥ – يوضح علاقة التكافؤ بالتوزيع الإلكتروني

٦ – يصف كيفية تدرج التكافؤ في الجدول الدوري .

الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الدرس:

عينات لعناصر فلزية، ولافلزية، وشبه فلزية. لوحة مكبرة للجدول الدوري (شكل٤). لوحة مكبرة توضح تدرج التكافؤ في الجدول الدوري.

http://e-learning-moe.edu.ye

إجابة نشاط (٢) صـ ٨٦ بكتاب الطالب

رمز العنصر	العدد الذري	التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر	رقم المستوى الذي تم تشغيلة بأخر إلكترون تملكه الذرة	رقم الدورة التي يتبع فيها العنصر
H	1	$1S^1$	المستوى الأول ($\eta = 1$)	1
He	2	$1S^2$	المستوى الأول ($\eta = 1$)	1
Li	3	$1S^2\ 2S^1$	المستوى الثاني ($\eta = 2$)	2
Ne	10	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6$	المستوى الثاني ($\eta = 2$)	2
Na	11	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^1$	المستوى الثالث ($\eta = 3$)	3
Ar	18	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6$	المستوى الثالث ($\eta = 3$)	3
K	19	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2$	المستوى الرابع ($\eta = 4$)	4

إجابة الجدول (٧) صـ ٨٧ في كتاب الطالب

رمز العنصر	العدد الذري	التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر	تحت المستوى الذي ينتمي إليه العنصر
Li	3	$1S^2\ 2S^1$	2S
Be	4	$1S^2\ 2S^2$	2S
B	5	$1S^2\ 2S^2\ 2P^1$	2P
C	6	$1S^2\ 2S^2\ 2P^2$	2P
N	7	$1S^2\ 2S^2\ 2P^3$	2P
O	8	$1S^2\ 2S^2\ 2P^4$	2P
F	9	$1S^2\ 2S^2\ 2P^5$	2P
Ne	10	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6$	2P

العناصر التي تقع تحت المستوى 2S هي 3Li ، 4Be

العناصر التي تقع تحت المستوى 2P هي , ^{5}B , ^{6}C , ^{7}N , ^{8}O , ^{9}F , ^{10}Ne

http://e-learning-moe.edu.ye

إجابة الجدول (٨) صـ ٨٨ في كتاب الطالب

رمز العنصر	العدد الذري	التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر	تحت المستوى الذي ينتمي إليه العنصر
Na	11	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^1$	3S
Mg	12	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2$	3S
Al	13	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^1$	3P
Si	14	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^2$	3P
P	15	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^3$	3P
S	16	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^4$	3P
Cl	17	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^5$	3P
Ar	18	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6$	3P

العناصر التي تقع تحت المستوى 3S هي ^{11}Na ، ^{12}Mq

العناصر التي تقع تحت المستوى 3P هي , ^{13}Al , ^{14}Si , ^{15}P , ^{16}S , ^{17}CL , ^{18}Ar

❖ خطة تنفيذ الدرس :

- مهد للدرس بمناقشة الطلبة حول المحاولات الأولى لتصنيف العناصر ، وتوصل معهم إلى محاولة العالم برزيليوس الذي كان أول في صنف العناصر المعروفة انذاك إلى فلزات ولافلزات.
- اسأل الطلبة عن أمثلة للعناصر الفلزية ، واللافلزية والتي تتوافر في البيئة اليمنية ، ويستخدمها الناس بكثرة . ثم صمم جدولاً على السبورة؛ لتسجيل أسماء هذه العناصر، وتصنيفها إلى فلزات ولافلزات وكذلك . وضع مقارنة بين خواصها كما هو موضح في الجدول: (١١) في كتاب الطالب . وينبغي الإشارة إلى أن أغلب الفلزات مواد صلبة أما اللافلزات فأغلبها غازات ، وقليل منها مواد صلبة ، ولذلك عندما تقارن بين خواص الفلزات؛فإننا نقصد بذلك المواد الصلبة فقط .
- اطلب إلى الطلبة الرجوع إلى الجدول (١) الموجود في بداية الوحدة ،وعمل إحصائية بعدد العناصر الفلزية واللافلزية وشبه الفلزية ، ووضح لهم أن العناصر شبه الفلزية هي التي تجمع بين صفات الفلزات ، واللافلزات ، وتسمى بالعناصر المترددة ، ثم إطلب إلى التلاميذ الرجوع إلى الجدول الدوري الموضح في شكل : (٤) في كتاب الطالب .
- وجه للطلبة الأسئلة الموجودة (ص٩٨) في كتاب الطالب حول تدرج الخاصية الفلزية ، واللافلزية في الجدول وتوصل معهم من خلال النقاش بأن الفلزات توجد في يسار الجدول الدوري ،وأن الخاصية الفلزية تقل في الدورات بزيادة العدد الذري من اليسار إلى اليمين؛ حيث

http://e-learning-moe.edu.ye

تبدأ الدورات بالفلزات وتنتهي باللافلزات .

أما في المجموعات تجد أن الخاصية الفلزية تزداد بازدياد العدد الذري.

– مهد للموضوع الثاني، والمتعلق بالتكافؤ وذلك بكتابة أي تفاعل بسيط من خلاله مفهوم التكافؤ ،ومثال ذلك : تفاعل فلز الصوديوم (Na^{11}) مع الكلور(Cl^{17}) التكوين كلوريد الصوديوم ، ثم الكلور توصل مع الطلبة إلى أن الصوديوم يملك إلكتروناً واحداً من المستوى الفرعي الأخير($3S^1$) وبذلك يكون أكثر ميلاً لفقد هذا الإلكترون في أثناء التفاعل مع الكلور، توصل مع الطلبة من خلال التوزيع الإلكتروني لذرة الكلور بأن ذرة الكلور تملك سبعة إلكترونات في المستوى الفرعي : $3S^2\ 3p^5$ ولذلك تكون أكثر ميلاً لاكتساب هذا الإلكترون في أثناء التفاعل مع الصوديوم .

وبذلك يتم التفاعل بين الكلور والصوديوم حيث تفقد ذرة الصوديوم الإلكترون لتصل إلى تركيبة أقرب غاز خامل ، وهو النيون (Ne^{10}). كما تكتسب ذرة الكلور الإلكترون الذي تفقده ذرة الصوديوم بحيث تصل إلى تركيبة أقرب إلى غاز خامل ، وهو الأرجون(Ar^{18}) .

– أكتب معادلة التفاعل على السبورة ، ثم توصل مع الطلبة من خلال الحوار بأن تكافؤالصوديوم أحادي؛ لأنه يفقد الكتروناً واحداً في أثناء التفاعل ولذلك تكافؤ الكلور يكون أحادياً لأنه يكتسب إلكتروناً واحداً في أثناء التفاعل.

ومن خلال ذلك توصل مع الطلبة إلى تعريف التكافؤ بأنه: (عدد الإلكترونات التي تفقدها الذرة أوتكتسبها للوصول إلى حالة الاستقرار).

– اضرب أمثلة أخرى بحيث يظهر فيها عنصر تكافؤه ثنائي، وكذلك عنصر آخر تكافؤه ثلاثي، واتبع نفس الخطوات لتوضيح مفهوم التكافؤ .

– انتقل بالطلبة إلى تتبع تدرج التكافؤ في الجدول الدوري، ويمكنك الاستعانة بالشكل: (٢١) الموجود في كتاب الطالب، وتوصل مع الطلبة من خلال الحوار والنقاش إلى أن العناصر التي تقع في نفس المجموعة لها تكافؤ واحد فمثلاً جميع العناصر الموجودة في المجموعة الثانية يكون تكافؤها ثنائي، وهكذا يمكنك المرور على المجموعات الرئيسية فقط، والتي سيدرسها الطالب في الصفوف الثلاثة في المرحلة الثانوية وبالنسبة للعناصر الانتقالية فان دراسة تكافؤها سيتم في المرحلة الجامعية؛ وذلك لوجود حالات خاصة يصعب تفسيرها في هذه المرحلة.

– توصل مع الطلبة بأن التكافؤ في الدورات يزداد تدريجياً بزيادة العدد الذري من اليسار إلى اليمين ؛ حتى يصل إلى المجموعةالرابعة حيث يبدأ التكافؤ بالتناقص حتى يصل إلى التكافؤ الأحادي في عناصر الهالوجينات .

http://e-learning-moe.edu.ye

إجابات أسئلة تقويم الوحدة

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على الإجابة عن الأسئلة الآتية :

س١ : ماهي المحاولات التي مهدت الطريق للوصول إلى الجدول الدوري الحديث ؟

جـ١ : (١) محاولة العالم برزيليوس الذي صنف العناصر إلى فلزات ، ولافلزات .

(٢) محاولة العالم دوبرينز الذي قام بتقسيم العناصر إلى مجموعات كل مجموعة تتألف من ثلاثة عناصر متشابهة الخواص الفيزيائية ، والكيميائية وسميت بثلاثيات دوبرينر .

(٣) محاولة العالم نيولاندز الذي لاحظ أنه عند ترتيب العناصر تبعاً لتزايد كتلتها الذرية ، أمكن الحصول على نظام تتكرر فيه الخواص بشكل دوري بعد كل سبعة عناصر ، وسمي محاولته : ثمانيات نيولاندز .

(٤) محاولة لوثر ماير الذي قام بترتيب العناصر وفقاً لتزايد كتلتها الذرية مماأدى إلى ظهور تشابه دوري في خواصها الفيزيائية .

(٥) محاولة مندليف الذي لاحظ أنه عند ترتيب العناصر وفقاً لتزايد كتلها الذرية ؛ فإن خواصها الفيزيائية والكيميائية تتكرر بشكل دوري منتظم ، وتظهر بشكل أعمدة رأسية سميت بالمجموعات ، والصفوف الأفقية ، سميت بالدورات .

(٦) موزلي يتوصل إلى الجدول الدوري الحديث بعد اكتشافه الأعداد الذرية للعناصر ، والتي توضح بدقة خواصها الفيزيائية والكيميائية ، وبالتالي اقترح موزلي ترتيب العناصر على أساس تزايد أعدادها الذرية بدلاً من تزايد كتلتها الذرية .

س(٢) اذكر نص القانون الدوري لمندليف موضحاً التعديل الذي اقترحة موزلي على هذا النص ؟

جـ(٢)القانون الدوري لمندليف عند ترتيب العناصر وفقاً لتزايد كتلتها الذرية؛ فإن خواصها الفيزيائية، والكيميائية تتكرر بشكل دوري .

– التعديل الذي اقترحه موزلي على هذا النص هو عند ترتيب العناصر تصاعدياً وفقاً لتزايد أعدادها الذرية ؛ فإن خواصها الفيزيائية ، والكيميائية تتكرر بشكل دوري .

س(٣) : ماهي مميزات وعيوب جدول مندليف ؟

جـ (٣) مميزات جدول مندليف :

(١) توصل الى نص القانون الدوري .

(٢) أفاد هذا الجدول في تصحيح الكتل الذرية لبعض العناصر .

(٣) تركت في الجدول أماكن خالية للعناصر التي لم تكتشف في ذلك الحين وقد تنبأ مندليف بخواص بعضها .

http://e-learning-moe.edu.ye

تابع إجابات أسئلة
تقويم الوحدة

* **عيوب جدول مندليف :**

(١) أفرد دورة كاملة لغاز الهيدروجين بالرغم من وجود تشابه بينه وبين عناصر المجموعة الأولى، والسابعة .

(٢) وضع عنصر الكوبلت قبل النيكل رغم أن كتلته الذرية أكبر من كتلة النيكل ، وكذلك وضع التيلوريوم قبل اليود ، وهذا يخل بمبدأ الترتيب الدوري للعناصر وفقاً لتزايد كتلتها الذرية .

(٣) وضع النحاس مع مجموعة الفلزات القلوية التي لاتشابه معه في كثير من الخواص .

(٤) لم يترك أمكنة مناسبة لغازات الخاملة ، والعناصر الأرضية النادرة .

س(٤) ماالفرق بين الميل الإكتروني والسالبية الكهربية ؟

جـ(٤) الميل الإلكتروني يشير إلى إكتساب الذرة المفردة إلكترون وهي في حالتها الغازية ، ويصاحب ذلك إنطلاق طاقة ، أما السالبية فتشير إلى قوة إحدى الذرات في جذب إلكترونات الرابطة التي تربطها بذرة أخرى عند اتحادها بذرة أخرى.

س٥ : ضع علامة (√) أو (X) أمام العبارات الآتية :

(أ) (X) . (ب) (√) . (ج) (√) . (د) (X) . (هـ) (X) .

(و) (√) . (ز) (√) . (ح) (X) (ط) (X) .

س٦ : اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :

(أ) فلزات القلويات الأرضية .

(ب) nf .

(جـ) الدورة الثالثة .

(د) Ra^{88} .

(هـ) Na^{11} .

(و) F .

(ز) الفلزات .

س: ٧ علل لمايأتي :

(أ) يقل نصف القطر الذري في الدورات من اليسار إلى اليمين .

جـ : لأنه عند زيادة العدد الذري تزداد عدد الشحنات الموجبة في النواه فيزداد مقدار جذب النواة للإلكترونات الموجودة في نفس المستوى .

(ب) جهد التأين للغازات النبيلة يكون عالياً .

http://e-learning-moe.edu.ye

تابع إجابات أسئلة
تقويم الوحدة

(حـ) لأن المستوى الأخير في الغازات النبيلة يكون ممتلئاً بالإلكترونات ، ونزع الإلكترون الواحد يتطلب بالتالي طاقة عالية .

(جـ) العناصر التي لها طاقة تأين قليلة تكون نشطة كيميائياً .

لأن الطاقة اللازمة لإتمام التفاعل الكيميائي تكون قليلة وبالتالي لاتحتاج إلى ظروف خاصة أو عوامل حافزة لاتمام التفاعل .

س(٨) : العنصر الذي عدده الذري (١٧) يكون توزيعه الإلكتروني كالتالي :

$1S^2$	$2S^2$ $2P^6$	$3P^2$ $3P^5$

وبالتالي فان هذا العنصر :

أ – يقع في الدورة الثالثة ؛ لأن رقم المستوى الفرعي يدل على رقم الدورة $3P^5$.

ب – رقم المجموعة التي تقع فيها هي السابعة ؛ لأن مجموع الإلكترون في المستوى الأخير هو سبعة $3S^2 , 3P^5$.

جـ– هذا العنصر لافلز ؛ لأنه ينتمي للمجموعة السابعة ويميل لاكتساب إلكترون ليصل إلى أقرب غاز خامل له وهو Ar^{18} .

س(٩) : إذا كان لدينا عنصر (X) يقع في الدورة الثانية والمجموعه ^{A} ، والمطلوب منك (دون الرجوع الى الجدول الدوري) .

أ – العدد الذري لهذا العنصر ؟ ب– تكافؤه؟ جـ– هل هو فلز أم لافلز؟

جـ (٩) بما أن هذا العنصر يقع في الدورة الثانية ،فإن المستوى الفرعي هو 2 (∴ قد يكون 2S فقط أو 2S 2P).

وبما أن هذا العنصر يقع في المجموعة السادسة :(A)، فإن مجموع الإلكترونات في المستوى الأخير هو ستة إلكترونات توزع في المستوى الفرعي الثاني على النحو الآتي : $2S^2$ $2p^4$ ، وبالتالي يكون توزيعه الالكتروني كاملاً ، هو : $1S^2$ $2S^2$ $2P^4$.

– ∴ عدد ه الذري هو (ثمانية) .

جـ٩– ب– تكافؤه (يحدده عدد الإلكترونات المفردة في المستوى الأخير، وبالتالي يكون تكافؤه ثنائي .

http://e-learning-moe.edu.ye

عناصر المجموعة الرئيسة الأولى (I A)

مقدمة الوحدة

درس الطالب في الوحدة الرابعة أهمية تصنيف العناصر ، وجهود العلماء في ذلك التصنيف ، وكيف توصلوا ألى الجدول الدوري الحديث ؟ ، كما قد عرف الطالب –أيضاً – عائلات العناصر ، وكيف تم ترتيبها في صفوف ، وفي أعمدة والعلاقة بين موقع العنصر في الجدول الدوري ونشاطه الكيميائي .

كما عرف الطالب تحديد موقع العنصر في الجدول الدوري ، وتوزيعه الإلكتروني وخواصه الفيزيائية والكيميائية ، وقد سبق أن عرف أيضاً الجدول الدوري ، وتعرف على المجموعات والدورات ؛ حيث أصبح لديه إلمام شبه كامل عن الجدول الدوري الحديث .

وفي هذه الوحدة سيتعرف الطالب . وبشكل حسي على عناصر المجموعة الرئيسية الأولى كأول وحدة يدرس فيها العناصر في المجموعات الرئيسية ؛ حيث سيدرس موقع عناصر هذه المجموعات في الجدول الدوري ، وكيف ترتب ؟ وما الأساس الذي على ضوئه رتبها ؟

ولماذا اختيرت هذه العناصر بالتحديد في هذه المجموعة؟ وكيف سميت بالفلزات القلوية . كما سيدرس الطالب الخواص العامة لهذه الفلزات ولماذا لاتوجد في الطبيعة بصورة حرة ؟ وماهي استخدامات هذه العناصر .

بعد الدراسة العامة لعناصر هذه المجموعة . سيدرس الطالب كنموذج لها عنصر الصوديوم ، وهو العنصر الثالث في المجموعة وعلى أساس أن عناصر هذه المجموعة تتشابه في خواصها الفيزيائية والكيميائية ؛حيث سيتعرف الطالب على خواص الصوديوم ، وبعض استخداماته ،وكيف يحضر ؟ كما سيجري بعض التجارب للكشف عن الصوديوم ، وعن خواصه .

كما سيتعرف على بعض مركبات الصوديوم الهامة ، مثل : كلوريد الصوديوم ، وهيدروكسيد الصوديوم ، وكذا كربونات ، وبيكربونات الصوديوم كأهم مركبات هذا العنصر وعلى أساس تواجده في الطبيعة بكثرة ؛ حيث سيدرس عن كل مركب، وجوده ،وتحضيره وأهم استخداماته .

فعلى المدرس أن يلتزم بمحتوى الوحدة بحيث لايجعل من دراسة الكيمياء دراسة نظرية خالية من التشويق وأن لايجعل منها سقيمة لايجيدها الطلاب ولايقبلون على دراستها .

فكيف يكون ذلك ؟

سيكون ذلك من خلال التحضير الجيد للمادة، ونقصد بذلك التحضير العلمي الواقي وكذا التحضير العملي وذلك بأن يستغل المدرس بقدر الإمكان كل ماليديه من إمكانات ، وألاّ يجعل من عدم وجود المختبر ، أو عدم وجود بعض المواد فيه عائق للتطبيق العملي خاصة ، وأن الكتاب مرفق بكراس التجارب العملية ، والأنشطة التي قد يكون هذا الكراس حافزاً للمعلم والمتعلم

http://e-learning-moe.edu.ye

في تطبيق بعض التجارب خاصة تلك التي لها ارتباط بالبيئة وخاماتها.

كما نطلب من المدرس أن يجعل من التلاميذ مجموعات تقوم بتنفيذ الأنشطة ، وبتوجيه منه وهو واثق كل الثقة من قدرته ومهارته .

اهداف الوحدة

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن :

١- يبين موقع عناصر المجموعة الرئيسية الأولى (عناصر الأقلاء)في الترتيب الدوري للعناصر.

٢ - يذكر عناصر المجموعة الرئيسية الأولى (I A)

٣- يوضح سبب تسمية عناصر هذه المجموعة بعناصر الأقلاء .

٤- يصنف الخواص العامة لفلزات الأقلاء .

٥ - يبين سبب عدم وجود هذه العناصر بصورتها الحرة في الطبيعة .

٦- يذكر بعض استخدامات عناصر الأقلاء .

٧- يذكر أهم مركبات الصوديوم في الطبيعة .

٨- يوضح كيف يحضر فلز الصوديوم في الصناعة.

٩- يبين خواص الصوديوم الكيميائية ،والفيزيائية.

١٠- يجري بعض التجارب العملية لبعض خواص الصوديوم ومركباته .

خلفية علمية :

تتألف المجموعة (I A) من العناصر الآتية :

الهيدروجين ، الليثيوم ، الصوديوم ، الربيديوم ، السيزيوم ، الفرانسيوم . وهي كلها فلزات فعالة فيما عدا الهيدروجين . وقد تم تسميتها بالفلزات القلوية لأن لأكاسيدها ذائبية عالية في الماء ، وتؤدي إلى إنتاج محاليل قاعدية (قلوية) جداً فمثلاً يتفاعل أكسيد الصوديوم ، وهو الأنهيدريد القاعدي لهيدروكسيد الصوديوم كما في معادلة التفاعل الآتية :

$$Na_2O_{(s)}+H_2O_{(l)} \longrightarrow 2Na^+_{(aq)}+2OH^-_{(aq)}$$

كما تتفاعل الفلزات القلوية الأخرى في المجموعة بطريقة متشابهة .

ولكل الفلزات القلوية إلكترون منفرد وحيد ارتباطه ضعيف بالذرة في الغلاف الخارجي . ويعطي فقدان هذا الإلكترون أيوناً شحنته موجبة (+١)، وهذه هي حالة التأكسد الوحيدة (فيما عدا الصفر بالطبع) التي تبديها هذه العناصر ، وهذا يؤدي إلى بساطة نشاطها الكيمياوي . وفي الحقيقة يوضح التشابه الكيميائي ، والفيزيائي القائم بين فلزات المجموعة: (I A) بطريقة مذهلة، الأساس الأولى للجدول الدوري ، وهو وضع العناصر ذات الخواص المتشابهة في نفس العمود الرأسي .

وجود وتحضير عناصر المجموعة الرئيسة (IA):

إن أكثر الفلزات القلوية توافراً هما الصوديوم والبوتاسيوم ، لذلك نجدها أهم الفلزات من الناحية البيولوجية . ففي الحيوانات مثلاً . تلعب أيونات الصوديوم ، والبوتاسيوم دوراً حيوياً ، ويجب الحفاظ على التوازن القائم بينهما ؛ حتى يستطيع الحيوان أن يؤدي وظائفه بطريقة جيدة . أما في النباتات ، فيلعب البوتاسيوم دوراً أكثر أهمية من دور الصوديوم.

ويتواجد الليثيوم ، والربيديوم ، والسيزيوم في قشرة الأرض بكميات أقل بكثير من الصوديوم والبوتاسيوم . لذا من الصعب الحصول عليها (الليثيوم ، الربيديوم والسيزيوم) وعلى مركباتها ، لذلك فهي غالية الثمن ، ولهذا فان تطبيقاتها العملية محدودة جداً .

أما الفرانسيوم فهو عنصر مشع ،ويتم إنتاجه

http://e-learning-moe.edu.ye

خلال التحلل الاشعاعي لنظير مشع آخر Ac^{227} ونظراً لقصر (عمرالنصف) للفرانسيوم، فإن الكمية التي توجد في كل القشرة الأرضية في أي وقت من الأوقات لاتتجاوز الثلاثين جراماً فقط . ولهذا فالفلزات القلوية لاتتواجد مطلقاً في حالتها الحرة في القشرة الأرضية ، فهي توجد دائماً على شكل مركبات في القشرة الأرضية ،وفي المحيطات.

ويتم استخلاص الفلزات القلوية من مركباتها بواسطة الاختزال الكهربائي للمركبات المصهورة ويتم عادة اختيار الهاليدات لأن درجات إنصهارها منخفضه نسبياً (بالمقارنة مع الأكاسيد مثلاً . والتحليل الكهربائي لكلوريد الصوديوم المنصهر باستخدام خلية داون أحد الأمثلة على ذلك .

وخلية داون ليست ملائمة لإجراء التحليل الكهربائي على أملاح :

$RbCl$,KCl,$CsCl$ المصهورة ؛ لأنه عند درجات الحرارة العالية اللازمة لصهر هذه الأملاح ، تكون الفلزات متطايرة جداً ، ويؤدي ذلك إلى جعل جمعها صعباً نوعاً ما ، وعوضاً عن ذلك ، تعرض الكلوريدات المنصهرة لبخار الصوديوم .ثم إزاحة الاتزان إلى اليمين ؛ لأن البوتاسيوم ، والروبيديوم،والسيديوم أكثر تطايراً من الصوديوم .

$$Na_{(g)} + MCl_{(l)} \rightleftharpoons NaCl_{(l)} + M_{(g)}$$

أي أن الصوديوم يتكثف بينما يتبخر الفلز الآخر ، ومايجعل هذا التفاعل مثيراً للاهتمام بشكل خاص هوأنه يدفع الاتزان نحو اليمين رغم أن الصوديوم أقل قوة كعامل إختزال من البوتاسيوم، أو الروبيديوم ، أو السيزيوم إذ ماتمت مقارنتهم ببعضهم تحت ظروف واحدة .

خطة توزيع دروس الوحدة :

يمكن تقسيم هذه الوحدة إلى أربعة دروس على النحو الأتي :

م	رقم الدرس	عنوان الدرس	عدد الحصص
١	الأول	عناصر المجموعة الرئيسية الأولى وخواصها .	٢
٢	الثاني	الصوديوم ، وجوده ، تحضيره ، خواصه الفيزيائية والكيميائية واستخداماته .	١
٣	الثالث	مركبات الصوديوم تحضيرها خواصها واستخدامها.	٢
٤	الرابع	تقويم الوحدة .	١
		المجمـــوع	٥

المفاهيم والمصطلحات العلمية :

١- الفلزات القلوية The AlkaliMetals وهي عناصر المجموعة الأولى (IA) وتسمى الأقلاء أو الفلزات القلوية وأشهرها Na و K وهي فلزات لينه نشطه ويزيد النشاط الكيميائي لهذه العناصر بازدياد العدد الذري أي كلما اتجهنا إلى اسفل، تحتوي ذرات هذه العناصر على إلكترون واحد في مستوى التكافؤ.

٢- الخلايا الكهروضوئية Photoelectric Cell .وهي التي تحول الطاقة الضوئية مباشرةَ إلى طاقة كهربائية.

٣- كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) Sodium Chloride. تعتبر من أهم الخامات المعدنيه ومصدر غني لكثير من المواد.

٤- هيدروكسيد الصوديوم (صودا كاوية) Sodium Hydroxide. وينتج من ملح الطعام بواسطة التحليل الكهربائي للماء المالح – القاعدة القوية الأكثر أهمية في الصناعة.

٥- كربونات الصوديوم Sodium Carbonate. ويستخدم بكميات هائلة في الصناعة ويعتبر من المركبات الهامة والمصدر الرئيسي لها هو خام ترونا.

http://e-learning-moe.edu.ye

٦- بيكربونات الصوديوم Sodium Bicrbonate .
وتعتبر الناتج الوسيط عملية سولفاي من المواد الكيماوية المفيدة ايضاً ، والاسم الشائع المعروف لها صودا الخبيز.

الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة :

يلزم لتنفيذ الوحدة المواد والأدوات الآتية :

- فلز الصوديوم – كيروسين – ملقط .
- جفنة سكين صغيرة – زجاجة ساعة .
- مناديل ورقية – –كؤوس مختلفة الأحجام
- ماء مقطر – شبكة صغيرة .
- ملعقة احتراق – موقد بنزن .
- ماسك – ورق دوار الشمس الحمراء والزرقاء .
- أنابيب أختبار.
- صوداكاوبه NaoH
- براد ، خارصين – ساق من الألومنيوم .
- محلول هيدروكسيد الصوديوم .
- كبريتات نحاس .
- كلوريد الحديد (II).
- نترات فضة .
- كلوريد الأمونيوم الصلب. كربونات الصوديوم.
- كبريتات الماغنسيوم .

خطة تنفيذ الوحدة :

من الضروريات لتنفيذ هذه الوحدة ،وتقديمها بشكل جيد أن يضع المدرس له خطة تعتمد على خبراته السابقة لتعينه على توضيح مايريد أن يوصله للتلاميذ . ومن المهم جداً قبل تنفيذ هذه الخطة القيام بالأتي :

- أن تتحدد الأهداف المرجوة من دراسة هذه الوحدة ، والمطلوب والمتوقع من الطالب أن يكتسبه من دراسة هذه الوحدة .
- التخطيط الجيد لدروس الوحدة مستفيداً من طريقة تنظيمها التي وردت في هذا الدليل ، وماهي الدروس؟ وكيف سيتم تنفيذها ؟ وعليه يمكنك الاستعانة بمايأتي .

الدرس الأول : وقبل التخطيط للدرس جدد أهداف الوحدة التي يمكن تنفيذها في هذا الدرس ثم اشتق من تلك الأهداف أهداف تعليمية لدرسك يمكن بواسطتها تحقيق أهداف الوحدة فيما بعد . ويمكن بهذا أن تختار الطريقة المناسبة لتنفيذ الدرس ... إلخ ، وهكذا بالنسبة للدروس اللاحقة .

في كل درس حتماً ستكون لك طريقة معينة لتنفيذ ه ومن هذه الطرق حاول اتباع الطريقة الاستكشافية، أو الاستنتاجية مع الطلاب بعد توزيعهم إلى مجموعات مناسبة حسب الكثافة في الصف .

- حاول أن تجعل الطلاب في كل درس يقوموا بتحضيره قبل عرضه عليهم حتى يتم تفاعلهم مع الدرس .
- بكل تأكيد هناك طلاب لديهم موهبة الرسم يمكن تكليفهم لعمل بعض اللوحات أو الوسيلة التعليمية التي ستساعدك في تحقيق الأهداف وهذا التكليف يعتبر نشاط يقوم به التلاميذ .
- من المهم جداً عند عرض الدرس على الطلاب أن تفتح حواراً معهم لاستكشاف معلوماتهم وخلفياتهم حول الدرس وذلك من خلال تحضيرهم المسبق له .
- عند تنفيذ التجارب حاول بقدر الإمكان إشراك جميع الطلاب ، وحسب خصوصية الصف الذي تتعامل معه والكثافة فيه . وكذا من خلال ربطهم بكتاب الطالب ، وكراس الأنشطة المرفق معه ليستعد الطلاب وبشكل كبير للمناقشة والحوار ، وتنفيذ الأنشطة ، والتجارب لكي يساعدك أن تقدم لهم درس شيق وبسيط .
- في كل درس عليك تقديم أسئلة تقويمية لهم

http://e-learning-moe.edu.ye

لإكتشاف مكان الضعف،والخلل إن وجد . وتكليفهم بالإجابة على تلك الأسئلة كواجب منزلي . كما احتوت الوحدة على أسئلة تقويمية تعرفك على مدى استيعاب الطلاب دروس هذه الوحدة ، وذلك بالإجابة على هذه الأسئلة ، وقد خصصت لمناقشتها ، وتصحيح تلك الإجابات حصة كاملة لما لهذه الأسئلة من أهمية عند نهاية هذه الوحدة .

مقترح نموذج درس :

الدرس الثاني
الصوديوم

عناصر الدرس :

- وجود الصوديوم .
- تحضير الصوديوم .
- خواصه الفيزيائية والكيميائية .
- استخدامات الصوديوم .

أهداف الدرس :

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من هذا الدرس أن يكون قادراً على أن :

يحدد موقع الصوديوم في الجدول الدروي الحديث .

- يذكر أهم مركبات الصوديوم .
- يشرح طريقة تحضير الصوديوم في الصناعة .
- يستنتج بالتجربة خواص الصوديوم الفيزيائية والكيميائية .
- يبين استخدامات الصوديوم .

الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الدرس :

تحتاج لتنفيذهذا الدرس الأدوات والمواد الآتية

– فلز صوديوم، حفنة، كيروسين، ملقط، سكين صغيرة، زجاجة ساعة، مناديل ورقية. كأس، ماء، شبكة، ملعقة احتراق، موقد بنزن .

تنفيذ الدرس :

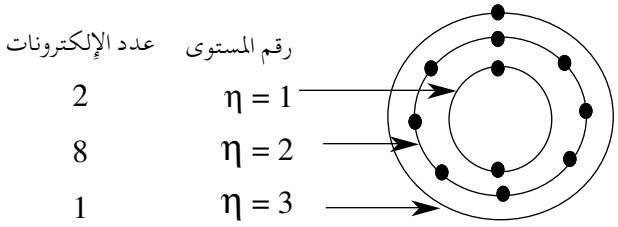
قبل البدء بالدرس استذكر معلومات الطلاب حول الصوديوم وموقعه في الجدول الدروي الحديث ، وترتيبه بالنسبة لعناصر المجموعة الرئيسية الأولى (العناصر القلوية) من خلال طرح بعض الأسئلة حول ذلك وستكون اجابات الأسئلة الموجودة صـ١٠٦ في كتاب الطالب كمايلي

– حدد موقع الصوديوم في الجدول الدوري.

يوجد في أقصى يسار الجدول الدوري في المجموعة الأولى في الدورة الثالثة.

– ارسم ذرة الصوديوم موضحاً فيه عدد مستوياتهاوالتوزيع الإلكتروني في هذه المستويات العدد الذري للصوديوم ١١ لذا سيكون التوزيع الإلكتروني لها كمايلي :

$1S^2\ \ 2S^2\ 2P^6\ \ 3S^1$



– تكافؤ الصوديوم.

تكافؤ الصوديوم (احادي).

– لماذا لايوجد الصوديوم في الطبيعة بشكل منفرداً.

– نظراً لنشاطها الكيميائي العالي.

ثم انقل الطلاب إلى أهم مركبات الصوديوم وذكرهم بأنه سيتم فقط استعراض هذه المركبات وهي:

كلوريد الصوديوم، هيدروكسيد الصوديوم، كربونات الصوديوم،وكذا بيكربونات الصوديوم .

ثم اطرح اليهم السؤال الآتي – كيف نكتب صيغ هذه المركبات ، أطلب من أحد الطلاب أن يكتب على السبورة اسم هذه المركبات ومن طالب

http://e-learning-moe.edu.ye

آخر كتابة صيغ هذه المركبات ، وهكذا .

– اطرح على الطلاب السؤال الآتي: وبعد أن عرفنا موقع الصوديوم في لجدول الدروي ، وترتيبه في المجموعة الرئيسية الأولى ، وعرفنا تكافؤه .

– كيف يحضر الصوديوم ؟

– وهل يمكن تحضيره في المعمل المدرسي ؟

أخبر الطلاب بأنه لايمكن تحضير الصوديوم في المعمل المدرسي لنشاطه الكيميائي ، ولذا فهو لايوجد منفرداً ، أو على شكل فلز في الطبيعة. بل يوجد متحداً مع عناصر أخرى على شكل مركبات الصوديوم التي تم توضيحها سابقاً . ولكن يحضر الصوديوم في الصناعة ، ويمكنك طرح الأسئلة على الطلاب حول كيفية تحضيره في الصناعة .

افتح حواراً حول ذلك مستعيناً بالرسم الموجود في كتاب الطالب ، أو من خلال وسيلة تعليمية تحتوي على هذا الرسم للشرح،والتوضيح للطلاب .

توصل مع الطلاب أن فلز الصوديوم يحضر في الصناعة بواسطة خلية دونز (والشرح كما جاء في الكتاب) .

والمعادلة الكيميائية الخاصة بهذا التفاعل ،وهو أن الصوديوم يحضر من ملح الطعام (كلوريد الصوديوم بالتحليل الكهربائي حسب المعادلة الاتية:

$$NaCl \xrightarrow{\text{تحليل كهربائي}} Na^+ + Cl^-$$

حيث يتجمع الكلور على المصعد

$$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$$

وفلز الصوديوم يتجه إلى المهبط

$$2Na^+ + 2e^- \longrightarrow 2Na$$

وبهذه الطريقة يمكن تحضير الصوديوم في الصناعة .

– انقل الطلاب إلى المعمل إن وجد في المدرسة ، وحسب كثافة الطلاب إلى الصف وذلك لتنفيذ التجارب البسيطة المرتبطة بخواص الصوديوم والتي وردت في كراس الأنشطة، والتجارب العلمية.

– من المهم جداً التحضير الجيد لهذه التجارب وغيرها من التجارب الكيميائية قبل تنفيذها أمام الطلاب .

– اتبع الخطوات الخاصة حسب ماجاء في كراس الأنشطة ، وكلفهم بكتابة الاستنتاج من خلال التجربة في هذا الكراس .

وخواص الصوديوم وردت في كتاب الطالب ، سواء كانت تلك الخواص الفيزيائية ، أو الكيميائية .

– بعد تنفيذ تلك التجارب اطرح عليهم السؤال الآتي:

– ماالفائدة من فلز الصوديوم ؟ أو ماهي استخدامات الصوديوم ؟ والإجابة على هذا التساؤل يمكن أن يكون سهلاً من قبل الطلاب إذا هم قاموا بتحضير الدرس مسبقاً قبل شرحه من قبلك . وهذه الاستخدامات وردت في كتاب الطالب وبشكل واضح . (عليك كتابة هذه الاستخدامات على ورق مقوى ، وعرضها على الطلاب في الصف كي يتم استيعابها بشكل جيد من قبلهم .

تقويم الدرس:

عليك طرح أسئلة تقويمية على الطلاب لها ارتباطها المباشر بالدرس وأهدافه ، ويمكن أن تكون هذه الأسئلة على شكل واجب منزلي يكلف به الطلاب وذلك بأن تقوم بكتابة تلك الأسئلة على السبورة ، ويطلب من الطلاب كتابتها ، والإجابة عليها في كراستهم بالاستعانة بالكتاب المدرسي والاستنتاجات الموجودة في كراس الأنشطة ، ومن خلال التجارب التي تم تنفيذها .

http://e-learning-moe.edu.ye

إجابات أسئلة
تقويم الوحدة

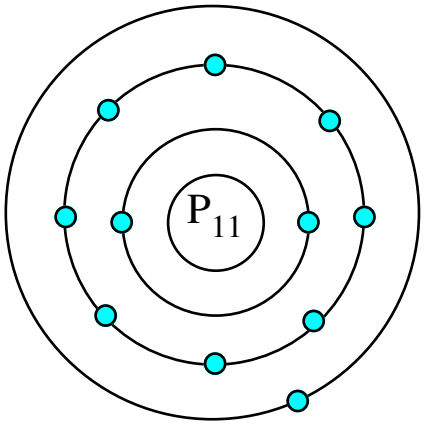
نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على الإجابة عن الأسئلة الآتية :

ج١ : عناصر المجموعة الرئيسية الأولى : (IA) هي : الهيدروجين غاز لافلز ثم الليثيوم ، الصوديوم ، البوتاسيوم ، الربيديوم ، السيزيوم ، الفرانسيوم .

ج٢ : سبب تسمية هذه العناصر الفلزات الأقلاء وذلك كون هيدروكسيداتها قلوية تذوب في الماء

مثل : هيدروكسيد الصوديوم ، هيدروكسيد البوتاسيوم ... إلخ .

ج٣ : التوزيع الإلكتروني لكل من الصوديوم ، البوتاسيوم ،السيزيوم .



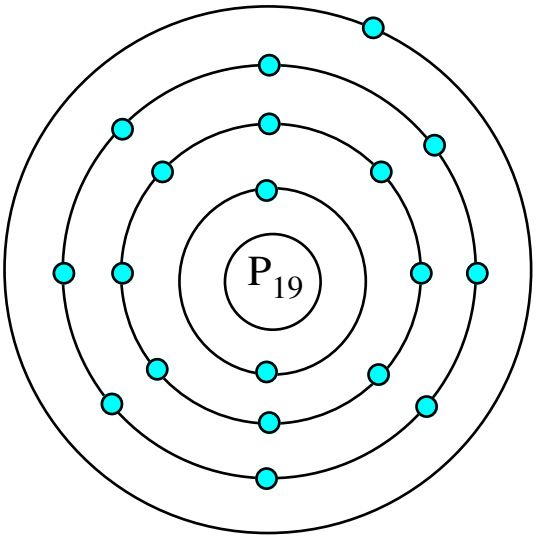
رسم يوضح التوزيع الإكتروني لذرة الصوديوم Na^{11} .

المستوى الأول ٢ إلكترونات .

المستوى الثاني ٨ إلكترونات .

المستوى الثالث ١ إلكترون .

$1S^2 , 2S^2 , 2P^6 , 3S^1$



رسم يوضح التوزيع الإلكتروني لذرة البوتاسيوم K^{19} .

المستوى الأول ٢ إلكترونات .

المستوى الثاني ٨ إلكترونات .

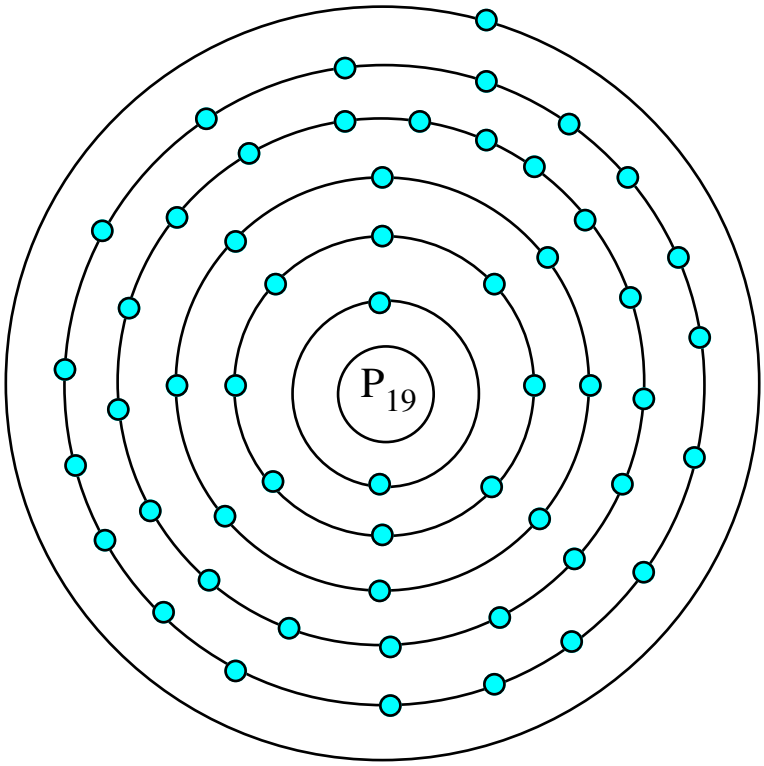
المستوى الثالث ٨ إلكترونات .

المستوى الرابع ١ إلكترون .

$1S^2 , 2S^2 , 2P^6 , 3S^2 , 3P^6 4S^1$

http://e-learning-moe.edu.ye

تابع إجابات أسئلة
تقويم الوحدة



المستوى الأول ٢ .
المستوى الثاني ٨ .
المستوى الثالث ٨ .
المستوى الرابع ١٨ .
المستوى الخامس ١٨ .
المستوى السادس ١ .
$\{Xe\}\ 6S^1$

رسم يوضح التوزيع الإلكتروني لذرة السيزيوم Cs^{55} ،

ج٤ : سبب عدم وجود عناصر الفلزات الأقلاء منفردة في الطبيعة ، وذلك لنشاطها الكيميائي العالي حيث تحتوي على إلكترون واحد فقط في مستوى الطاقة الخارجي حيث يفقد بسرعه ويتحول إلى أيون موجباً تتحد مع أيونات اللافلزات) فإنها لاتوجد منفردة ، أو حرة في الطبيعة ، وإنما توجد متحدة مع عناصر أخرى على هيئة مركبات ، أو خامات مثل كلوريد الصوديوم ، نترات الصوديوم ، كربونات الصوديوم ، وبيكربونات الصوديوم .

ج٥ : التعليل :

أ – إذا عرضت قطعة من الصوديوم مدة للجو فإنها تغطي بطبقة بيضاء وذلك لتفاعلها مع بخار الماء في الهواء الجوي ، فتغطى بطبقة بيضاء مكونة هيدروكسيد الصوديوم ، وذلك لسهولة نزع الكترونه الوحيد من مستواه الخارجي (3S) حسب المعادلة الآتية :

$$2Na_{(S)} + 2H_2O_{(g)} \longrightarrow 2NaOH_{(S)} + 3H_{2(g)}$$

صوديوم من الهواء الجوي

http://e-learning-moe.edu.ye

تابع إجابات أسئلة تقويم الوحدة

جـ- يستخدم فلز الصوديوم في عمليات التعدين ، وذلك لأنه عامل مختزل قوي لفقده الكترون تكافؤه بسهوله ، ولذا يستخدم في تحضير بعض الفلزات (يطرد الفلزات الأخرى من أملاحها) وفي التعدين .

ج٦ : يحضر كل من الصوديوم ، هيدروكسيد الصوديوم ، كربونات الصوديوم في الصناعة وذلك كما جاء في كتاب الطالب في الصفحات الآتية :

فلز الصوديوم يحضر في الصناعة ص١٠٦ من كتاب الطالب .

هيدروكسيد الصوديوم يحضر في الصناعة ص١١٠ من كتاب الطالب .

كربونات الصوديوم يحضر في الصناعة ص ١١١ من كتاب الطالب .

ويمكن أن يكتب المعادلات كما جاء ت في كتاب الطالب .

ج٧ : خواص كربونات الصوديوم، وذلك من خلال التجربتين رقم (١٠) الواردتين في كراس الأنشطة والتجارب العملية واستنتاجات تلك التجربتين موجودة في كتاب الطالب ، وكذلك المعادلات الكيميائية المرتبطة بذلك .

ج٨ : طريقة سلفاي لتحضير كربونات الصوديوم حسب ماوردت في كتاب الطالب ، والمعادلات الكيميائية الموضحة أيضاً .

ج٩ : أهمية كلوريد الصوديوم في الصناعة فهو يستخدم في حفظ الأطعمة بطريقة التلميح ، وفي تحضير الصوديوم ، والصودا الكالوية ،وصواد الغسيل والكلور ، وهيبوكلوريت الصوديوم ، وفي صناعة حمض الهيدروكلويك .

وكذلك يدخل كلوريد الصوديوم في صناعة بعض المستحضرات الطبية ، وفي الزراعة من خلال بعض المبيدات الحشرية ، والأسمدة وكذا في الإنتاج الحيواني . .

ج١٠ : مركبات الصوديوم وردت في كتاب الطالب ، وكذلك صيغتها الكيميائية .

ج١١ : سيرسم الطالب جدول يوضح خواص عناصر المجموعة الرئيسية الأولى من حيث العدد الذري، والوزن الذري ، ودرجة الغليان ، ودرجة الإنصهار ، مثل ذلك الجدول الموضح في كتاب الطالب صفحة (١٠٥) .

http://e-learning-moe.edu.ye

نشـــاط (٢)

خواص فلز الصوديوم

الهدف : معرفة خواص فلز الصوديوم منها :

(له بريق فلزي)

الجزء النظري :

الصـوديوم فلز لين جـداً وله بريق فلزي إذا قطع حديثاً ولكن سرعان ما يفقد بريقه لاتحادة بأكسجين الهواء، يحفظ الصوديوم في زجاجات بعيداً عن الماء والهـواء مغـمور في الهـيـدروكربونات السائلة مـثل الكيروسين C_{11}- C_{14} .تفاعل الفلزات القلوية مع الماء يصحبه انفجار وذلك لان الهيدروجين المتكون مصحوب بانطلاق كميات كبيرة من الحرارة تؤدي إلى اشتعاله في الهواء بشكل متفجر.

الأدوات والمواد اللازمة :

قطعـة صـوديوم صـغـيـرة ، جـفنه، كـيـروسين، ملقط، سكين صغيرة، زجاج ساعة.

الخطوات :

١- خذ بملقط قطعة صغيرة من الصوديوم وضعها في جفنه بها كـمـية من الكيروسين بحيث يغطي قطعة الصوديوم.

٢- جرب قطعة بالسكين وهي تحت السائل تلاحظ : أن لون الجزء المقطوع لامع فضي.

٣- عرض سطح القطعة التي قطعتها حديثاً للهواء بوضعها في زجاجة ساعة جافة.

تلاحظ : أن لونها اختلف واكتسب لون رمادي مائل إلى الأبيض محل السطح اللامع.

الاستنتاج :

أن فلز الصوديوم له بريق فلزي أذا قطع حديثاً . ولكنه يفقد بريقه بسرعة، وذلك لنشاطه الكيميائي الكبير؛ حيث يتحد مع الأكسجين الموجود في الهواء مكوناً أكسيد الصوديوم ومركبات أخرى

$$4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$$

أول أكسيد الصوديوم

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

أول أكسيد الصوديوم

تحـذير: لا يؤخـذ فـلز الصـوديوم بـاليـد لأنه مـادة كاويه تحرق اليد .

نشـــاط (٣)

خواص فلز الصوديوم.

الهدف : تبين خواص فلز الصـوديوم منها يتفاعل مع الماء ليعطي هيدروكسيد الصوديوم.

الجز النظري.

- يتـفـاعل الصـوديوم بقـوة مع الماء ليكون مـركبـات أيونيـه وذلك لسـهـوله نزع إلكتـرونه الوحـيـد في المدار الخارجي.
- الصوديوم عامل مختزل قوي حيث يفقد إلكترون تكافئه بسهولة.
- الأدوات والمواد اللازمة :
- قطعة صوديوم بحجم حبة العدس، مناديل ورقية، كأس، ماء ، شبكة صغيرة أو ورق الألمونيوم.
- **الخطوات :**

١- اقطع قطعة من الصوديوم بحجم حبة العدس.

٢- جـفـف قطعـة الصـوديوم الصـغـيـرة بورقـة نشـاف (منديل ورقي).

٣- ضع قطعة الصوديوم باحتراس في كأس به قليل من الماء.

٤- غطى الكأس بـشـبـكة صـغـيـرة أو رق الألمنيـوم (التي تستخدم في لف الأغذية وتثقب بدبوس قبل وضعها)

تلاحظ : اشـتـعـال وتدخين قطعـة الصـوديوم وذوبانها في الماء.

٥- بعد الانتهاء من التفاعل اختبر تأثير المحلول الناتج في الكأس على ورقة دوار الشمس الحمراء.

تلاحظ : أنها تزرق ورقة دوار الشمس الحمراء نتيجة لتكون مادة قلوية.

http://e-learning-moe.edu.ye

المحلول المتكون بعد التفاعل.

هو هيدروكسيد الصوديوم.

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

ملاحظة: لا تأخذ قطعة كبيرة من الفلز فعند وضعها في الماء تحدث فرقعة وقد يحدث ضرر.

نشـــاط (٤)

خواص فلز الصوديوم.

الهدف: تبين خواص فلز الصوديوم منها يحترق مكوناً لون ذهبي أو أصفر ذهبي.

الجزء النظري: يمكن التعرف على فلز الصوديوم من خلال اختبار اللهب الذي يعطي نتائج أكيده نظراً للون المميز للهب وهو لون ذهبي أصفر ذهبي.

الأدوات والمواد اللازمة:

قطعة صوديوم أو كلوريد صوديوم ملعقة احتراق أو ساق زجاجية لهب بنزن .

الخطوات:

١- اقطع قطعة من الصوديوم بحجم حبة العدس أو كلوريد الصوديوم.

٢- ضع قطعة الصوديوم في ملعقة إحراق وإذا استخدمت كلوريد الصوديوم بلل طرف ملعقة الاحتراق أو الساق الزجاجية بقليل من حمض الهيدروكلوريك المركز.

٣- عرض قطعة الصوديوم للهب البنزن.

تلاحظ: تلون اللهب بأصفر ذهبي لامع يستمر مدة

الاستنتاج:

تكون لهب البنزن بلهب أصفر ذهبي لامع يميز فلز الصوديوم عن غيره حيث يعزى ظهور اللون الى الشق القاعدي للمادة المختبرة)

ملاحظة: في الكشف عن الغازات بتلوين اللهب ينبغي عدم النظر إلى اللهب من أعلى حتى لا تستنشق الأبخرة المتصاعدة.

نشـــاط (٥)

خواص مركب هيدروكسيد الصوديوم.

الهدف: تبين خواص هيدروكسيد الصوديوم ومنها (قاعدة قوية) له تأثير على ورقة دوار الشمس فهي تغير لونها.

الجزء النظري:

NaOH مادة صلبه وسريعة الذوبان في الماء و يطلق عليها الاسم الشائع الصودا الكاوية فعند وضع قطعة صغيرة من NaOH ووضعها في أنبوبة اختبار بها ماء مقطر نلاحظ تكون مادة قلوية تؤثر على ورقة عباد الشمس

$$NaOH_{(s)} + H_2O_{(L)} \rightarrow NaOH_{(aq)} + H_2O_{(aq)}$$

الأدوات والمواد اللازمة.

قطعة صغيرة من الصودا الكاوية (NaOH) أنبوبة اختبار، ماء مقطر، ماسك، ورقة دوار الشمس الحمراء.

الخطوات:

١- خذ بماسك قطعة صغيرة من الصودا الكاوية (NaOH) .

٢- ضع القطعة في أنبوبة الاختبار بها قليلاً من الماء المقطر.

٣- رج محتويات أنبوبة الاختبار قليلاً.

تلاحظ: ذوبان الصودا الكاوية وارتفاع حرارة الأنبوبة.

٤- اختبر تأثير المحلول الناتج على ورقة دوار الشمس الحمراء.

تلاحظ: أن محلول (NaOH) يزرق ورقة عباد الشمس الحمراء.

الاستنتاج:

تكون محلول قلوي يزرق ورقة عباد الشمس الحمراء.

http://e-learning-moe.edu.ye

نشـــاط (٦)

خواص مركب هيدروكسيد الصوديوم

الهدف: أن من خواص هيدروكسيد الصوديوم انصهارها عند درجة (٣١٨م).

الجزء النظري:

عندما تتعرض الصوداء الكاويه للتسخين فإنها نتصهر وكذلك عند تعرضها للجو تمتص بخار الماء وتتميع. ثم تمتص ثاني أكسيد الكربون مكونه قشرة واقية من كربونات الصوديوم.

$$2NaOH + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_{(3)} + H_2O$$

الأدوات والمواد اللازمة:

قطعة صغيرة من الصودا الكاوية (NaOH) جفنه خزفية، ماسك.

الخطوات:

١- خذ بماسك قطعة صغيرة من الصودا الكاوية (NaOH).

٢- ضع القطعة في جفنه خزفية.

٣- سخن محتوى الجفنة.

تلاحظ: انصهارها.

الاستنتاج: أن (NaOH)عند تسخينه ينصهر عند درجة (٣١٨م).

نشـــاط (٧)

خواص مركب هيدروكسيد الصوديوم.

الهدف: أن من خواص NaOH لها تأثير قوي على بعض الفلزات فهي تتفاعل معها.

الجـزء النظري. يتـفـاعل NaOH مع بعض الفلزات وتتفاعل معها مثل ZN فعند إضافة قاعدة مثل NaOH إلى $2N^{2+}$ في محلول مائي يتكون الراسب $Zn(OH)_2$ أولاً.

$$Zn^{2+}_{(ag)} + 2OH_{(ag)} \longrightarrow Zn(OH)_{2(s)}$$

ويذوب هيدروكسيد الزنك (الخارصين) المتكون عند إضافة المزيد من القاعدة.

$$Zn(OH)_{2(s)} + 2OH^-_{(ag)} \longrightarrow Zn(OH)^{2+}_{(ag)}$$

الأدوات والمواد اللازمة:

برادة الخارصين(الزنك). محلول هيدروكسيد الصوديوم ، أنبوبة اختبار.

الخطوات:

١- ضع قليلاً من برادة الخارصين في أنبوبة اختبار تحتوي على محلول هيدروكسيد الصوديوم.

٢- حضر محلول هيدروكسيد الصوديوم وذلك بإذابة قطعة صغيرة من هيدر وكسيد الصوديوم في ماء مقطر (لا يذاب في ماء الصنبور تجنباً لحدوث تفاعلات جانبية).

٣- سخن محتوى الأنبوبة:

تلاحظ تكون راسب من $Zn(OH)_2$

$$Zn_{(s)} + 2OH^-_{(ag)} + 2H_2O \longrightarrow 2N(OH)^{2+}_{(ag)} + H_{2(g)}$$

٤- اختبر الغاز المتصاعد.

٥- ما هو هذا الغاز؟ هو غاز الهيدروجين.

الاستنتاج:

نستنتج أن هيدروكسيد الصوديوم له تأثير قوي على بعض الفلزات مثل الخارصين فهي تتفاعل معها ويتصاعد التفاعل غاز الهيدروجين.

http://e-learning-moe.edu.ye

نشـــاط (٨)

خواص مركب هيدروكسيد الصوديوم.

الهدف: معرفة خواص مركب هيدروكسيد الصوديوم وذلك عند إضافة محلول NaOH إلى محلول كبريتات النحاس وكلوريد الحديد الثنائي ونترات الفضة ويتكون راسب ذو لون معين لكل منهم.

الجزء النظري:

يتفاعل محلول الصودا الكاوية مع كلاً من محلول كبريتات النحاس وكلوريد الحديديك ونترات الفضة فتتكون رواسب ملونه من هدروكسيد النحاسيك وهيدروكسيد الحديدوز واكسيد الفضة على التوالي.

الأدوات والمواد اللازمة:

محلول هيدروكسيد الصوديوم، انابيب اختبار، كبريتات النحاس، كلوريد الحديد(Π)، فترات فضة.

الخطوات:

١- ضع قليلاً من محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى ثلاث أنابيب اختبار بحيث تحتوي الأولى على كبريتات النحاس، والثانية تحتوي على كلوريد الحديد(11) والثالثة تحتوي على نترات الفضة.

٢- أضف إلى الأنبوبة الأولى قليل من هيدروكسيد الصوديوم كذلك إلى الثانية والثالثة.

٣- رج الأنابيب الثلاث بمحتوياتها قليلاً كل على حده.

لاحظ ماذا يحدث في كل أنبوبه.

الملاحظة:

- في الانبوبه الأولى المحتوية على كبريتات النحاس يتكون راسب ازرق من هيدروكسيد النحاسيك وفق المعادلة الآتية:

$$C4SO_4 + 2NaOH \longrightarrow C_4(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$$

يتحول بالغليان إلى أسود.

- في الانبوبه الثانية المحتوية على كلوريد الحيديدوز وفق المعادلة الآتية:

$$FeCe_2 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2\downarrow + 2NaCL$$

- في الانبوبة الثالثة المحتويه على نترات الفضة يتكون راسب من اكسيد الفضة لا يذوب في زيادة من الكاشف ولكنه يذوب في الامونيا وفيق المعادلة الآتية:

$$2AgNO_3 + 2NaOH \longrightarrow Ag_2O\downarrow + 2NaNO_3 + H_2O$$

- **الاستنتاج:**

- نستنتج أن NaOH يتفاعل مع $CuSO_4$ ويتكون راسب أزرق من هيدروكسيد النحاس.
- يتفاعل NaOH مع $FeCL_2$ ويتكون راسب هلامي مخضر من $Fe(OH)_2$ يتحول إلى اللون البني (يتأكسد) $Fe(OH)_3$.
- يتفاعل NaOH مع $AgNO_3$ ويتكون راسب بني من Ag_2O يذوب ف يالأحماض المخففة.

نشـــاط (٩)

خواص مركب هيدروكسيد الصوديوم.

- الهدف: أن من خواص NaOH يتفاعل مع NH_4Cl الصلب بالتسخين فيتصاعد غاز النشادر.

- **الجزء النظري:**

عند وضع كمية NH_4Cl من الصلب أو على شكل محلول ونضيف عليها محلول NaOH ثم يسخن على لهب بنزن يلاحظ تصاعد غاز (النشادر).

الأدوات والمواد اللازمة:

- محلول هيدروكسيد الصوديوم – أنبوبة اختبار، كلوريد الأمونيوم الصلب أو (محلول).
- وللتعرف على غاز النشادر يمكن استخدام (ساق زجاجيه – حمض مركز) أو (ورقة عباد الشمس حمراء) أو (ورقة ترشيح مبلله بمحلول

http://e-learning-moe.edu.ye

نترات الزئبقيك) .

- **الخطوات :**

١ – ضع قليلاً من محلول NaOH في أنبوبة اختبار بها كيمة قليله من NH_4Cl .

٢– سخن محتوى الأنبوبة فوق لهب بنزن .

تلاحظ : تصاعد غاز الامونيا (النشادر) ويكشف عنه بالطرق الآتية :

- ●– برائحته المميزة (تشبه رائحة البيض الفاسد) .
- ●– تتكون سحب بيضاء كثيفة عند تعرض لساق زجاجية مبلله بحمض مركز .
- ●– تغير لون ورقه عباد الشمس الحمراء إلى الزرقاء .
- ●– تحول ورقة الترشيح المبللة بمحلول Hg_3NO_3 إلى اللون الأسود ويتم التفاعل وفق المعادلة الآتية :

$$NH_4Cl + NaOH \longrightarrow NH_3\uparrow + H_2O + NaCl$$

الاستنتاج : يتفاعل NOH مع NH_4Cl بالتسخين فيتصاعد غاز NH_3 .

نشـــاط (١٠)

خواص كربونات الصوديوم

الهدف : معرفة خواص كربونات الصوديوم .

الجزء النظري :

عند إضافة محلول نترات الفضة على محلول كربونات الصوديوم يلاحظ تكوين راسب ابيض من كربونات الفضة على البارد (أي بدون تسخين)

المواد الأدوات اللازمة :

كربونات الصوديوم ، محلول نترات الفضة، أنبوبة اختبار .

الخطوات :

١– ضع قليلاً من محلول $AgNO_3$ في أنبوبة اختبار بها كمية من Na_2CO_3 .

تلاحظ تكون راسب أبيض من كربونات الفضة وفق المعادلة الآتية :

$$Na_2CO_{3(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow Ag_2CO_{3(s)}\downarrow + 2NaNO_{3(aq)}$$

قسم الراسب إلى ثلاث أقسام .

١– اضف إلى الراسب حمض النتريك المخفف : نجد أن الراسب يذوب ويختفي

٢– اضف إلى الثاني محلول الامونيا نجد أن الراسب يذوب ويختفي .

٣– سخن القسم الثالث حتى الغليان يلاحظ إن الراسب ؟ يتغير إلى اللون البني نتيجة لتفكك كربونات الفضة إلى أكسيد الفضة وثاني أكسيد الكربون .

$$Ag_2CO_3 \xrightarrow[\text{غليان (S)}]{\Delta} Ag_2O_{3(s)} + CO_{3(g)}\uparrow$$

الاستنتاج :

نستنتج تكون راسب ابيض ويسمى كربونات الفضة (Ag_2CO_3) .

نشـــاط (١١)

خواص كربونات الصوديوم .

الهدف : معرفة خواص كربونات الصوديوم .

تتفاعل Na_2CO_3 مع محلول $MgSO_4$ فيتكون راسب لبيض .

الجزء النظري : عند إضافة محلول كبريتات الماغنيسوم إلى كربونات الصوديوم يلاحظ تكون راسب أبيض من كربونات الماغنسيوم على البارد (أي بدون تسخين) .

المواد الأدوات اللازمة : كربونات الصوديوم ، كبريتات الماغنسيوم ، أنبوبة اختبار .

الخطوات :

١– ضع قليلاً من $MgSO_4$ في أنبوبه اختبار بها كميه من Na_2CO_3 .

تلاحظ : تكون راسب ابيض من كربونات المغنسيوم بدون تسخين وفق المعادلة الآتية :

$$MgSO_{4(aq)} + Na_2CO_{3(aq)} \longrightarrow MgCO_3\downarrow_{(s)} + Na_2SO_{4(aq)}$$

الاستنتاج : تكون راسب ابيض من $MgCO_3$ يسمى كربونات المغنسيوم .

http://e-learning-moe.edu.ye

الوحدة السادسة

عناصر المجموعة الرئيسية الثانية (IIA)

مقدمة الوحدة

في هذه الوحدة سيدرس الطالب مجموعة أخرى من المجموعات الرئيسية في الجدول الدوري الحديث ، وبعد أن درس المجموعة الرئيسية الأولى في الوحدة السابقة (الخامسة)، فهنا سيدرس المجموعة الرئيسية الثانية (II A) ، وبنفس الطريقة التي تعرف فيها على عناصر المجموعة: (I A).

في هذه الوحدة سيدرس الطالب موقع عناصر المجموعة الرئيسية الثانية ، وسبب تسميتها العناصر الأقلاء الأرضية، كما سيتعرف على خواص عناصر هذه المجموعة ، ويقارن بين هذه الخواص .. إلخ ، وبنفس الأسلوب الذي تم التعرف به على عناصر المجموعة السابقة لها . وسيدرس أيضاً – المقارنة، بين عناصر المجموعتين الرئيسيتين الأولى (I A) و (II A)؛ حيث سيلاحظ الفرق بينهما . ثم بعد ذلك سيدرس نموذج لعناصر المجموعة الرئيسية الثانية (II A) وهو الكالسيوم ، وكيف يتم تحضيره في الصناعة ؟ وأين يوجد وماهي خواصه ؟ وهذه الأمور تنطبق على كل عناصر هذه المجموعة . كما سيدرس الطالب مركبات الكالسيوم ، وبنفس الطريقة التي تعرف فيها على الصوديوم؛ حيث سيدرس وجود هذه المركبات في الطبيعة وخواصها .. إلخ .

من المهم جداً أن يربط المدرس بين مادرسه الطالب في الوحدة الخامسة ، مع ماسيدرسه في هذه الوحدة على اعتبار أن الوحدتين مرتبطان في كثير من الأمور المتعلقة بالجدول الدوري مع التمييز بين عناصر هاتين المجموعتين .

اهداف الوحدة

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن :

- يبين موقع عناصر المجموعة الرئيسية الثانية في الجدول الدوري للعناصر .
- يستنتج سبب تسمية هذه العناصر بعناصر الأقلاء الأرضية .
- يقارن بين خواص عناصر هذه المجموعة .
- يبين سبب عدم وجود هذه العناصر بصورة منفردة في الطبيعة .
- يميز بين عناصر المجموعتين الرئيسيتين الأولى (I A) ، والثانية (II A) .
- يوضح كيف يحضر الكالسيوم في الصناعة .
- يحدد خواص مركبات الكالسيوم الهامة.

الخلفية العلمية :

تتألف عناصر المجموعة:(II A) من البريليوم والماغنسيوم ، والكالسيوم ، والاسترانشيوم ،والباريوم والراديوم وكلها فلزات شديدة الفعالية ، ولو أنها أقل نشاطاً من فلزات المجموعة:(I A) وتسمى بالفلزا ت القلوية الأرضية،وأحياناً تسمى بفلزات الأتربة القلوية ؛ لأن أكاسيدها قاعدية ، ولأن للعديد من مركباتها ذائبية ضعيفة في الماء .

http://e-learning-moe.edu.ye

ولذلك فإنها توجد في الطبيعة على شكل ترسبات معدنية في القشرة الأرضية .

وتحتوي ذرات هذه الفلزات على إلكترونين في الغلاف الفرعي s وتبدى كل منها حالة التاكيد +2 فقط في مركباتها ، وباستثناء مركبات البريليوم وبعض مركبات الماغنسيوم ، فإن المركبات أيونية بنسب كبيرة . . وكما هو الحال في المجموعة (AI) ، هناك تشابه كبير بين كافة أعضاء هذه المجموعة ، ولكن هذا التشابه يزداد بين العناصر الثقيلة ، أي من الكالسيوم إلى الراديوم .

وجود وتحضير عناصر المجموعة الرئيسة (II A):

إن الكالسيوم ، والماغننسيوم من أكثر العناصر وفرة في القشرة الأرضية ، إذْ أن ترتيبهما الخامس والثامن من حيث نسبتهما المئوية الكتلية،ومن الممكن العثور عليهما في مواقع عديدة على شكل ترسبات معدنية ضخمة متنوعة التركيب . ومن الأمثلة على ذلك الجص : ($CaSO_4 .2H_2O$)، والحجر الجيري : ($CaCO_3$) ، والدولومیت ($CaCO_3 . MgCO_3$) ، والكارناليت : ($MgCl_2.KCl.H_2O$) . وفي مياه البحار، تعتبر الأيونات Ca^{++} و Mg^{++} من المكونات الرئيسية المذابة . وعلى أساس المولات، يأتي Mg^{2+} في المرتبة الثالثة من اصل الأيونات المذابة و Ca^{++} في المرتبة السادسة . كما أن الكالسيوم والماغنسيوم هما أهم فلزات الأتربة القلوية من الناحية البيولوجية . إذ يوجد الكالسيوم في عظام الحيوانات، كما تقوم الحيوانات الصدفية المائية باستخلاص (Ca^{2+}) من ماء البحر لتكون أصدافها المصنوعة $CaCO_3$. والماغنسيوم حيوي بالنسبة للنباتات ؛ حيث يمكن العثور عليه في مركز جزئ الكلورفيل وهي المادة التي تلتقط الطاقة الشمسية ، وتبدأ السلسلة البيولوجية الغذائية . والمصدر الرئيس للبريليوم الخاصة المعدنية البيريل ($Be_3Al_2(SiO_3)_6$) .

وفي بعض الأحيان يعثر على بلورات نقية كبيرة،وجميلة من هذه المادة ،وتصبح بعد صقلها الأحجار الكريمة المعروفة بالزمرد ، والزبرجد .

ويستخرج الاسترانشيوم، والباريوم من ترسبات كبريتاتها، وكربوناتها عديمة الذوبان . إلا أن الراديوم يوجد بشكل رئيس كشائبة في البتشبلند وهي خامة معدنية يتم استخلاص اليورانيوم منها . ويتكون الراديوم ، وهو عنصر مشع نتيجة التحلل الاشعاعي لعناصر أثقل منه .

والبريليوم والماغنسيوم هما الفلزان الوحيدان من المجموعة: (II A) اللذان ينتجان ويستخدمان، بكميات كبيرة ؛ لأنهما العنصرين الوحيدين من عناصر الفلزات القلوية الأرضية ، اللذين لايتفاعلان بسرعة مع الهواء والرطوبة عند درجة حرارة الغرفة .

ويتم الحصول على البريليوم بواسطة التحليل الكهربائي لكلوريد البريليوم المصهور ، إلا أنه يجب إضافة كلوريد الصوديوم للمصهور . كمادة الكتروليتية؛ لأن لكلوريد البريليرم $BeCl_2$ روابط تساهمية تجعله موصلاً رديئاً للكهرباء . وخلال عملية التحليل الكهربائي، ينتج Be الأقل نشاطاً على الكاثود وينطبق Cl_2 عند الانود .

$$BeCl_{2\,(l)} \xrightarrow[NaCl]{electrolysis} Be_{(l)} + Cl_{2\,(g)}$$

وقد وجد للبريليوم استخدامات عديدة مفيدة في السنوات الأخيرة ، فهو خفيف الوزن وقوي له استخدامات متعددة إنشائية في الصوراريخ، والمركبات الفضائية . وامتصاص للأشعة السينية (X) أقل من أي فلز آخر ثابت في الهواء ؛ لذا فهو

http://e-learning-moe.edu.ye

يتعمل كنافذة لأنابيب أشعة إكس، ويصنع من سبيكة النحاس– البريليوم زنبركات ووصلات كهربائية، وقضبان اللحام، (يمكن استخدام الأدوات المصنوعة من سبائك النحاس والبريليوم في حالات كهذه ؛ لأن هذه الأدوات لاتحدث شرراً إذا ماصطدمت خطأ بأشياء معدنية أخرى) .

ويستخلص الماغنسيوم من خاماته الموجودة في اليابسة، أو من البحر، أماالمصدر الرئيس في اليابسة فهو كلوريده الموجود في الكارناليت، وكربوناته الموجودة في الدلوميت . واستخلاصه من الدولوميت يتضمن أولاً تسخين الخامة بشدة وهي عملية تسمى "التكليس " مما يؤدي إلى تحلل الكربونات ، وتكوين الأكاسيد، وتعالج الأكاسيد الناتجة بكمية وافرة من ماء البحر ، التي تحتوي على كميات كبيرة من أيونات Mg^{+2} الذائبة فيحول الماء الأكاسيد إلى هيدروكسيدات

$$CaCO_3–MgCO_3 \xrightarrow{\Delta} \underset{(s)}{CaO.MgO} + \underset{(s)}{2CO_3}\ \underset{(g)}{}$$

$$\underset{(s)}{CaO} + H_2O \longrightarrow \underset{(aq)}{Ca^{2+}} + \underset{(aq)}{2OH^-}$$

$$\underset{(s)}{MgO} + H_2O \longrightarrow \underset{(s)}{Mg(OH)_2}$$

لفلز الماغنسيوم استخدامات عملية عديدة . فكثافته المنخفضة (وزنه الخفيف) .

وقوته عند مزجه مع الألومنيوم ؛ لتكوين سبائك تجعله مفيداً كفلز إنشاءات (مثل السلالم الموجودة في أغلب البيوت فهي مصنوعة من سبيكة الماغنسيوم) . وفي الوقت الحالي فإن أسعار الماغنسيوم أعلى من الألومنيوم ، ولكن مصدره الذي لاينضب من البحار سيجعله أقل كلفة عندما تنضب مصادر خامات الألومنيوم الموجودة في الأرض . كمأن للماغنسيوم استخدامات أخرى وهي في المصابيح الومضية (الفلاش) وأنوار الإشارة فالماغنسيوم ينتج عند حرقة بالإضافة إلى كمية الحرارة الكبيرة ، ضوءاً شديداً . . . إلخ .

وليس للكالسيوم ، والاسترانشيوم، والباريوم سوى استخدامات تجارية محدودة عندما تكون على شكل فلزات حرة بسبب فعاليتها العالية تجاه الأكسجين والرطوبة؛ لذا فهي تحضر بكميات ضئيلة فقط عادة بواسطة التحليل الكهربائي .

خطة توزيع دروس الوحدة :

يمكن تقسيم هذه الوحدة إلى اربعة دروس على النحو الأتي :

م	رقم الدرس	عنوان الدرس	عدد الحصص
١	الأول	عناصر المجموعة الرئيسية الثانية وخواص هذه المجموعة .	٢
٢	الثاني	الكالسيوم : وجوده ، تحضيره خواصه الكيميائية، والفيزيائية .	١
٣	الثالث	مركبات الكالسيوم وتجارب خواصها والكشف عنها .	١
٤	الرابع	تقويم الوحدة .	١
		المجموع	٥

http://e-learning-moe.edu.ye

المفاهيم والمصطلحات العلمية :

– الفلزات القلوية الارضية .

The Alkaline Earth Metal .

توجد على يسار الجدول الدوري وتتميز بطاقة تأين وسالبة كهربائية منخفضة وفي المجموعة تزداد الصفة الفلزيه بزيادة العدد الذري (من أعلى الى أسفل) .

– أكسيد الكالسيوم (الجير الحي) .

Calcium Oxide (CaO).

تعتبر قاعدة قوية رخيصة التكاليف وتسمى بعض الاحيان بالجيرالحي (Quicklime)

– هيدروكسيد الكالسيوم (الجير المطفأ) .

Calcium Hydroxide .

يُعرف باسم لبن الجير، ويفصل منه بالترشيح محلول مخفف يعرف باسم ماء الجير Lime Water

– كربونات الكالسيوم (الحجر الجيري) .

Calcium Carbonate ($CaCO_3$).

مادة كيميائية شائعة جداً، فأصداف البحر مركبة كلياً من $CaCo_3$ ويعتبر مادة خام هامة جداً

– كبريتات الكالسيوم (الجبس أو الجص) .

Calcium Sulphate $CaSO_4$

الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة:

يلزم لتنفيذ الوحدة المواد ، والأدوات الآتية :

– أنابيب اختبار . فلز الكالسيوم ، سكين

– ماء – اكسيد الكالسيوم

– كأس زجاجي . حمض الهيدروكلوريك

– موقد البنزين – كبريتات الكالسيوم .

– كربونات الكالسيوم . كأس زجاج

– هيدروكسيد الكالسيوم – ثاني اكسيد الكربون

– زجاجة ساعة – ماء الجير – كلوريد الكالسيوم

– ملحلول كربونات الصوديوم – لوحة أو مجسم لشكل(١–٢) صـ١٢٠– ١٢٢ بكتاب الطالب .

خطة تنفيذ الوحدة :

ضروي جداً أن يوضع المعلم خطة، واضحة تعينه في تنفيذ هذه الوحدة، ومن المهم جداً قبل البدء بتنفيذها أن يقوم بالآتي :

١ – القراءة المتأنية لكتاب الطالب، والمراجع المصاحبة إن وجدت ؛حتى يتوسع في معلوماته التي سيقدمها للطلبة . و يمكن الاستفادة من الخلفية حتى يتوسع في معلوماته التي سيقدمها للطلبة .

٢ – أن يحدد الأهداف المطلوب تنفيذها وماذ يمكن أن يتوقعه للطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة .

٣ – تخطيط دروس الوحدة، ويمكن الاستعانة بماورد في هذا الدليل من مقترح ، وهو ليس ملزم للمدرس في توزيع دروس هذه الوحدة، ويمكن أن يقدم الأفضل وذلك حسب إمكاناته، وإمكانات المدرسة : من ازدحام الصف، وتوافر المعمل ا لمدرسي ، ومستوى الطلبة . . إلخ .

٤ – يتبع المدرس الطريقة المناسبة لتنفيذ الدروس من حيث اختيار الطريقة المناسبة لسير كل درس .

٥ – توزيع الطلبة إلى مجموعات : (العدد حسب كثافة الصف)، وخاصة عند تنفيذ الأنشطة ، والتجارب العملية .

٦ – تكليف الطلبة بالقيام ببعض الرسومات التوضيحية التي يمكن الاستفادة منها عند تقديم الدرس (يمكن أن يكلف الطلبة قبل تقويم الدرس بوقت كاف)، حتى تنسى الاستفادة بما قدموه وخاصة أ ولئك الذين

http://e-learning-moe.edu.ye

لديهم موهبة الرسم .

٧ – ضرورة ربط الطلبة بشكل مستمر بالدرس، وفتح الحوار الهادف معهم حتى يتم تفاعلهم مع مايقدم لهم ، وربط ذلك بواقع الطلبة أنفسهم وأن لانستهين بقدراتهم ومعلوماتهم المختلفة .

٨ – تنفيذ التجارب العلمية بقدر الإمكان، خاصة وأن بعضها يمكن تحضيره من البيئة المحلية ويحاول بقدر الإمكان – أيضاً – تنفيذ كل الأنشطة الواردة في كراس الأنشطة، والتجارب العلمية المصاحبة لكتاب الطالب .

٩ – من الضروري جداً أن يكلف المدرس الطلبة للإجابة عن أسئلة تقويم الوحدة؛ لأنها ستطلعه تلك الإجابة حول مستوى الطلبة ومدى فهمهم لدروس الوحدة وقد وضعت لها حصة دراسية كاملة لما لها من أهمية في خطة تنفيذ الوحدة .

١٠ – اطلب من الطلبة تحضير الدرس القادم دائماً بعد الانتهاء من الدرس الحالي ؛ حتى يتفاعل الطلبة مع مايقومون به وتتكون لديهم فكرة أولية حول موضوع الدرس .

مقترح نموذج درس :

الدرس الأول : عدد الحصص (٢)

عناصر المجموعة الرئيسية الثانية وخواصها

أهداف الدرس :

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من هذا الدرس أن يكون قادراً على أن :

١ – يحدد سبب تسمية عناصر هذه المجموعة بالفلزات القلوية الأرضية .

٢ – يوضح بالرسم التوزيع الإلكتروني لكل ذرة من ذرات هذه المجموعة .

٣ – يستنتج أوجه الشبه بين ذرات عناصر هذه المجموعة .

٤ – يبين سبب عدم وجود عناصر هذه المجموعة بصورة حرة في الطبيعة .

٥ – يقارن الخواص الفلزية لعناصر المجموعة من أعلى إلى أسفل الجدول الدوري .

٦ – يكتب المعادلات الكيميائية الموزونة عند احتراق فلزات المجموعة في جو من الأكجسين .

الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الدرس:

نحتاج لتنفيذ هذا الدرس المواد ، والأدوات الآتية :

– وسيلة تعليمية للجدول الدروي الحديث .

– رسم تقريبي للجدول الدروي محددٌ فيه موقع عناصر المجموعة الرئيسية الثانية .

– جدول يوضح عناصر المجموعة الرئيسية الثانية، ورمزها ، والتوزيع الإلكتروني .. إلخ .

شبيه بالجدول رقم (٢) في كتاب الطالب .

خطة تنفيذ الدرس :

– يبدأ المدرس درسه باستذكار معلومات الطلاب حول الجدول الدروي، حيث بإمكانه أن يضع الأسئلة الاستذكارية التمهيدية للدرس مثل : –

كيف ترتب العناصر في الجدول الدروي.

– من سيذكر عناصر المجموعة الرئيسية الأولى (IA)؟

– أين يقع كل عنصر من عناصر هذه المجموعة ؟

وهكذا . و يمكنه الاستفادة من الأسئلة الموجودة في كتاب الطالب .

– سجل إجابات الطلبة على السبورة .

– حاور الطلبة حول عنوان الدرس ؛ حيث يمكن طرح السؤال الآتي عليهم ، وهو الموجود في كتاب الطالب .

– مامعنى كلمة الأقلاء ؟

– ولماذا سميت بهذا الاسم ؟

http://e-learning-moe.edu.ye

سجل إجاباتهم بعد تصحيحها على السبورة، واطلب منهم تسجيل كتابة ذلك في كراساتهم .

(سميت عناصر هذه المجموعة بالفلزات القلوية الأرضية ؛ لأن هيدروكسيداتها تتميز بخواص قلوية واضحة ، وسميت بالأرضية ؛ لأنها توجد على سطح الأرض) .

تابع تقديم الدرس بفتح الحوار ، والنقاش مع الطلبة باستخدام وسيلة تعليمية محدداً فيها التوزيع الإلكتروني لهذه الذرات . واسألهم حولها مستعيناً بالأسئلة الموجودة في كتاب الطالب ، حول عدد الكترونات المستوى الخارجي في كل ذرة؛ حيث أن تكافؤ هذه الذرات ثنائياً لأن المستوى (S)الخارجي لكل ذرة يحتوي على إلكترونين فيه .

في مثل هذه الحالة يمكن أن يكلف الطلبة برسم الذرات في كراساتهم محددين في كل ذرة، عدد المستويات فيها، وعدد الإلكترونات في كل مستوى .

بإمكان المدرس أن يلقي عليهم السؤال الآتي : ماأوجه الشبه بين ذرات هذه العناصر ؟

فالإجابة المتوقعة من الطلاب ، هو : أن جميع ذرات هذه العناصر متشابهة في التوزيع الإلكتروني في المستوى الخارجي لها ، وهو يحتوي على إلكترونين في جميع الذرات . وبهذا فتكافؤها متشابه وهو ثنائي .

ويمكن للمدرس أن يضع أمام الطلبة رسم لذرات العناصر الخاملة مع ترزيعها الإلكتروني ،للمقارنة بينها وبين ذرات عناصر هذه المجموعة :(IIA) عند ما تفقد هذه الذرات إلكترونات المستوى الخارجي لها ، فتصبح شبية بالغازات الخاملة (يحتوي مستواها قبل الأخير على ثمانية إلكترونات) هذه الحالة تقلل من قوة الجذب بين إلكترونين التكافؤ مما يسهل للفلز منها مكوناً أيونات موجبة ثنائية الشحنة اجابة الجدول (٢) صـ١١٧ في كتاب الطالب .

العنصر	رمزه	العدد الذري	عدد الإلكترونات في المستوى الخارجي	تكافؤه
البريليوم	Be	٤	٢	٢+
الماغنسيوم	Mg	١٢	٢	٢+
الكالسيوم	Ca	٢٠	٢	٢+
الاسترانشيوم	Sr	٣٨	٢	٢+
الباريوم	Ba	٥٦	٢	٢+
الراديوم	Ra	٨٨	٢	٢+

ارسم التوزيع الإلكتروني لأيون البريليوم – الماغنسيوم – الكالسيوم .

$1S^2\ 2S^2$ ^{4}Ba

$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2$ ^{12}Mq

$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6$ ^{20}Ca

قارن بين عدد الإلكترونات في المستوى الخارجي للأيونات بذرات عناصر الغازات الخاملة .

تلاحظ أن المستوى الأخير لذرات عناصر الغازات الخاملة ممتلئة فهي تحتوى على ثمانية إلكترونات في المستوى الرئيسي الخارجي (مستوى التكافؤ) فيما عداء الهليوم الذي يحتوي على إلكترونين فقط ولذلك تتميز هذه الغازات بتركيب إلكتروني مستقر (مشبع) . وهذا سبب نشاطها الكيميائي الضعيف بعكس عناصر المجموعة الثانية التي توجد زوج من الإلكترونات

http://e-learning-moe.edu.ye

في مستوى التكافؤ عندما يفقد تتحول إلى أيون موجب (M^{2+}) ثنائي التكافؤ،

– بعد مقارنة ذرات عناصر المجموعة الرئيسية الثانية بعد أن تصبح أيونات بفقدها للإلكترونين في مستواها الخارجي بعناصر الغازات الخاملة .

يمكنك الانتقال إلى هذه المجموعة ، وهنا يمكنك الربط بين ماسيدرسه الطلبة في هذه الوحدة وماقد درسوه في الوحدة الرابعة والوحدة الخامسة .

– حاور الطلبة، وناقشهم حول خواص المجموعة: (IIA) من خلال موقعها في الجدول الدروي (هنا يمكن الاستعانة بصورة كبيرة للجدول الدروي) سواء الخواص الفيز يائية أم الخواص الكيميائية .

وأطلب منهم عمل جدولاً يحتوي الخواص الفيزيائية لبعض العناصر ، ثم قم بتصحيح ذلك في جدول على السبورة .

– اطلب من الطلبة أن يستنتجوا مقارنة خواص هذه المجموعة ، وكيف تتدرج ؟ وتحديد ذلك التدرج في الخوص من خلال جدول، ويكتبوا فيه تقريراً يبين ذلك . ثم قم أنت بتصحيح معلوماتهم وماكتبوا في تقاريرهم .

– بعد الانتهاء من الدرس يمكنك تقويم الدرس مستفيداً من الأسئلة الآتية :

– ماسبب تسمية عناصر هذه المجوعة بالفلزات القلوية الأرضية ؟

– اكتب التوزيع الإلكتروني لذرات المجموعة الرئيسية الثانية: (IIA) مستعيناً في ذلك بالرسم لكل ذرة ؟

– ما أوجه الشبه بين عناصر المجموعة الرئيسية الثانية ؟

– بين سبب عدم وجود عناصر هذه المجموعة بصورة حرة (فلزية في الطبيعة) .

– قارن بين الخواص الفلزية لعناصر هذه المجموعة من خلال الجدول الدوري من الأعلى إلى الأسفل.

– ماذا يحدث عند احتراق فلزات هذه المجموعة في الأكسجين مستعيناً بالمعادلات الكيميائية الموزونة .

يلاحظ المدرس أن أسئلة تقويم الدرس مرتبطة ارتباطاً كبيراً بالأهداف ، فعند إجابة الطلاب عن أسئلة التقويم بشكل صحيح يكون المدرس قد حقق أهداف الدرس .

http://e-learning-moe.edu.ye

إجابات أسئلة تقويم الوحدة

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من هذا الوحدة أن يكون قادراً على الإجابة عن الأسئلة الآتية :

ج١ : تقع عناصر المجموعة الرئيسية الثانية في الجدول الدوري للعناصر على يسار الجدول في تكتل S وهنا سيرسم الطالب رسماً تخطيطياً للجدول الدوري ، وسيحدد عناصر هذه المجموعة في الجدول الدوري ، مثل : ذلك الجدول المرسوم في بداية الوحدة في كتاب الطالب ، وسيذكر اسم كل عنصر ، وسيضعه في موقعه في الجدول .

ج٢ : سميت عناصر المجموعة الرئيسية الثانية بعناصر الاقلاء الأرضية وذلك ؛ لأن هيدوكسيداتها تتميز بخواص قلوية واضحة ، كما سميت بالأرضية لأنها توجد في القشرة الأرضية .

ج٣ : الصفات العامة لعناصر المجموعة الرئيسية (IIA) من حيث عددها الذري والتوزيع الإلكتروني في المستوى الخارجي لكل ذرة يتضح ذلك كما في الجدول الآتي :

العنصر	رمزه	عدده الذي	التوزيع الإلكتروني	عدد الالكترونات في المستوى الخارجي
البريليوم	Br	٤	$1S^2\ \ 2S^2$	$2S^2$ (2)
الماغنسيوم	Mg	١٢	$1S^2\ \ 2S^2\ \ 2p^6\ \ 3S^2$	$3S^2$(2)
الكالسيوم	Ca	٢٠	$1S^2\ \ 2S^2\ \ 2p^6\ \ 3S^2\ \ 3p^6\ \ 4S^2$	$4S^2$(2)
الاسترانشيوم	Sr	٣٨	$1S^2\ \ 2S^2\ \ 2p^6\ \ 3S^2\ \ 3p^6\ \ 4S^2\ \ 3d^{10}\ \ 4p^6\ \ 5S^2$	$5S^2$(2)
الباريوم	Ba	٥٦	$1S^2\ \ 2S^2\ \ 2p^6\ \ 3S^2\ \ 3p^6\ \ 4S^2\ \ 3d^{10}\ \ 4p^6\ \ 5S^2$ $4d^{10}\ \ 5p^6\ \ 6S^2$	$6S^2$(2)
الراديرم	Ra	٨٨	$1S^2\ \ 2S^2\ \ 2p^6\ \ 3S^2\ \ 3p^6\ \ 4S^2\ \ 3d^{10}\ \ 4p^6\ \ 5S^2$ $4d^{10}\ \ 5p^6\ \ 6S^2\ \ 4f^{14}\ \ 5d^{10}\ \ 6p^6\ \ 7S^2$	$7S^2$(2)

ج٤ : أكثر هذه المجموعة نشاطاً هوعنصر الراديوم ، وذلك ؛ لأن نشاط هذه المجموعة من أعلى إلى أسفل بازدياد العدد الذري لها فنجد أن أقلها نشاطاً هو عنصر البريليوم، وأكثرها نشاطاً هو عنصر الراديوم .

ح٥ : لايوجد الكالسيوم في الطبيعة على شكل فلز ، وذلك لميله الشديد للاتحاد مع عناصر أخرى،

http://e-learning-moe.edu.ye

تابع إجابات أسئلة
تقويم الوحدة

يرجع ذلك لسهولة فقد زوج إلكترونات مستوى التكافؤ في $4S^2$ ولنشاطها الكيميائي . فهي توجد في الطبيعة على شكل مركبات.

ج٦ : شرح تحضير كل من الكالسيوم ، هيدروكسد الكالسيوم ، أكسيد الكالسيوم ، مثل: ماجاء في كتاب الطلبة عن تحضيرها .

ج٧ : تأثير كل من الأكسجين ، الكربون ، الكبريت ، الكلور على فلز الكالسيوم كمايأتي .

أ – تأثير الأكسجين على فلز الكالسيوم .

(١) اكسجين الهواء الجوي يطفي لمعان الفلز ويكون طبقة من اكسيد الفلز .

(٢) حرق الكالسيوم (تتفاعل سريع) حيث يتفاعل فلز الكالسيوم مع الأكسجين بتوهج مكوناً أكسيد الكالسيوم كما في المعادلة الآتية :

$$2Ca + O_2 \longrightarrow 2CaO$$

ب – تأثير الكربون على فلز الكالسيوم لايتفاعل الكربون مع الكالسيوم على الإطلاق فلاتأثير للكربون على فلز الكالسيوم .

جـ – أما الكبريت فيتفاعل مع فلز الكالسيوم فيعطي كبريتيد الكالسيوم ، وذلك حسب معادلة التفاعل الآتية :

$$Ca + S \longrightarrow CaS$$

كبريتيد الكالسيوم كبريت كالسيوم

د – أما تأثير الكلور على فلز الكالسيوم ؛ فنجد التفاعل بينهما ليعطي هذا التفاعل : كلوريد الكالسيوم.

$$Ca + Cl_2 \longrightarrow CaCl_2$$

ج٨ : يحترق الكالسيوم في الهواء الجوي مكوناً أكسيد الكالسيوم ، وإذا أضيف الماء إلى الناتج فيتكون هيدروكسيد الكالسيوم .

$$2Ca + O_2 \longrightarrow 2CaO$$
$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

ج٩ : خواص مركبات الكالسيوم :أكسيد الكالسيوم، كبريتات الكالسيوم كربونات الكالسيوم حسب ماجاء في كتاب الطالب، وكراس الأنشطة، والتجارب العملية .

http://e-learning-moe.edu.ye

نشـــاط (١٢)

خواص فلز الكالسيوم :

الهدف : معرفة خواص فلز الكالسيوم :

١- فلز لين أبيض فضي لامع .

٢- إذا تعرض للهواء يفقد لمعانه بعد فتره .

٣- يتفاعل مع الماء ويتصاعد الهيدروجين .

الجزء النظري :

الكالسيوم فلز ابيض اللون يحفظ بمعزل عن الهواء في أواني تحتوي على الكيروسين (الجاز) أو البارفين فعند قطع قطعة من Ca يلاحظ أنها لامعة ولكنها تختفي بعد فترة من الزمن وكذلك يتفاعل Ca مع الماء البارد فترتفع درجة حرارة الكأس ويتصاعد غاز H_2 .

الأدوات والمواد اللازمة :

فلز الكالسيوم، سكين ، ماء بارد ، كأس أو أنبوبه اختبار ، جفنه

الخطوات :

١- خذ قطعة صغيرة من Ca

تلاحظ أنها لينه ولونها ابيض فضي لامع .

٢- اقطع منه قطعه صغيره بواسطة السكين وضعها في جفنه أو زجاجة ساعة يلاحظ، أن سطحها المقطوع لامع (للفلز بريق معدني) .

٣- عرض هذه القطعة الصغيرة للهواء الجوي الرطب . يلاحظ، بعد فترة من الزمن يختفي السطح اللامع .

٤- تفاعل Ca مع الهواء الجوي حيث تحدث التفاعلات الآتية :

- يتأكسد الكالسيوم .

a) $2Ca_{(s)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow 2CaO_{(s)}$

- يتفاعل مع بخار الماء .

b) $CaO_{(s)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow Ca(OH)_2$

- يتفاعل مع

c) $Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$

٥- ذوب قطعة الكالسيوم في الماء البارد .

يلاحظ ذوبانها وارتفاع درجة حرارة الكأس مع تصاعد اجمع الغاز المتصاعد من التفاعل بواسطة قمع ذي ساق طويل ثم قرب شظية (عود ثقاب) من فوة الانبوبه .

يلاحظ : فرقعة مما يدل على أن الغاز هو H_2 وفق المعادلة الآتية :

$$Ca_{(s)} + 2H_2O_{(L)} \longrightarrow Ca(OH)_{2ag} + H_{2(g)}$$

الاستنتاج :

- إن فلز Ca أبيض لمعانه بعد تعرضه للهواء فيتأكسد ويكون CaO و $CaCO_3$

- يتصاعد غاز H_2 من تفاعل Ca مع H_2O

http://e-learning-moe.edu.ye

نشـــاط (١٣)

خواص الجير الحي (CaO):

الهدف: معرفة خواص مركب الجير الحي.

– عند إضافة الماء إلى CaO يتحول إلى مسحوق هش وتنبعث حرارة شديدة.

الجزء النظري:

يعتبر CaO من أهم خامات Ca فإذا أضيف إلى CaO ماء يتحول إلى مسحوق هش وتنبعث حرارة كبيرة تحول بعض الماء إلى بخار، يظهر على شكل دخان مع تكوين $Ca(OH)_2$ هذا التفاعل طارد للحرارة وتعرف هذه العملية باسم (إطفاء الجير) كما يعرف هيدروكسيد الكالسيوم بالجير المطفأ.

الأدوات والمواد اللازمة:

– اكسيد الكالسيوم (الجير الحي)، ماء، أنبوبة اختبار.

الخطوات:

١– ضع قطعة صغيرة من CaO (النورة) في أنبوبة اختبار.

٢– اسكب قليلاً من الماء على قطعة CaO في أنبوبة اختبار.

يلاحظ: انبعاث حرارة شديدة ناتجة من التفاعل بين CaO و H_2O ويتكون $Ca(OH)_2$ وفق المعادلة الآتية:

حرارة شديدة + $CaO_{(s)} + H_2O_{(L)} \rightarrow Ca(OH)_{2(s)}$

الاستنتاج: تكون حرارة ومركب $Ca(OH)_2$ يسمى هيدروكسيد الكالسيوم.

نشـــاط (١٤)

خواص الجير الحي (CaO):

الهدف: معرفة خواص الجير الحي.

فعند تعرض CaO للهواء الرطب ينتج $CaCO_3$.

الجزاء النظري: يتفاعل CaO للهواء الرطب (لفترة غير قصيرة) فينتج $Ca(OH)_2$ الذى يتفاعل مع CO_2 فينتج $CaCO_3$ وماء.

الأدوات والمواد اللازمة:

اكسيد الكالسيوم (الجير الحي) زجاجة ساعة:

الخطوات:

١– ضع قطعة صغيرة من CaO على زجاجة ساعة.

٢– اترك قطعة CaO معرضة للهواء الرطب.

يلاحظ: تهشم القطعة متحول إلى $Ca(OH)_2$ وذلك نتيجة تفاعلها مع الجو ثم تتحول إلى $CaCO_3$ نتيجة تفاعلها مع CO_2 في الهواء الجوي بحسب المعادلات الآتية:

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

الاستنتاج:

تكون مركب $CaCO_3$ يسمى كربونات الكالسيوم.

نشـــاط (١٥)

خواص الجير الحي (CaO)

الهدف: معرفة خواص CaO:

يتفاعل مع الأحماض ويتكون ملح وماء

الجزء النظري:

يتفاعل CaO مع الأحماض مثل HCL مكوناً أملاح الكالسيوم والماء فعند إضافة HCL إلى CaO يتكون كلوريد الكالسيوم الذي يميز بشدة شراهته للماء ويكون $CaCL_2\ 6H_2$ الذي يستخدم كمجفف للغازات ولوقاية تفاعل ما من تأثير الرطوبة الجوية.

http://e-learning-moe.edu.ye

الأدوات والمواد اللازمة :

أكسيد الكالسيوم (الجيرالحي) انبوبة اختبار، حمض الهيدروكلوريك .

الخطوات :

١- ضع قطعة صغيرة من اكسيد الكالسيوم (النورة) في أنبوبة اختبار

٢- ضع قليلاً من HCL على قطعة CaO في أنبوبة الاختبار يلاحظ تكون $CaCL_2$ وماء وفق المعادلة الآتية :

$$CaO + 2HCL \longrightarrow CaCL_2 + H_2O$$

الاستنتاج : تكون ملح $CaCL_2$ سمي كلوريد الكالسويم .

نشاط (١٦)

خواص هيدروكسيد الكالسيوم

(الجير المطفأ $Ca(OH)_2$)

الهدف : معرفة خواص مركب $Ca(OH)_2$.

مادة صلبة بيضاء قليلة الذوبان في الماء .

الجزء النظري :

$Na(OH)_2$ قليل الذوبان في الماء، ويكون معلقاً ويعرف باسم لبن الجير- ويفصل منه بالترشيح محلول مخفف ويعرف باسم ماء الجير .

الأدوات والمواد اللازمة :

هيدروكسيد الكالسيوم ، ماء ، كأس زجاج .

الخطوات :

١- احضر قليلاً من $Ca(OH)_2$ الموجود في المعمل المدرسي أو من عند صانع النورة التي تستخدم في طلاء المنازل .

٢- ذوب ما أحضرته من $Ca(OH)_2$ في كأس الزجاجي الذي يحتوي على الماء .

يلاحظ : أن $Ca(OH)_2$ قليل الذوبان في الماء ويكون معلقاً .

الاستنتاج : أن $Ca(OH)_2$ مادة بيضاء قليله الذوبان في الماء .

نشاط (١٧)

خواص هيدروكسيد الكالسيوم

(الجير المطفأ $Ca(OH)_2$)

الهدف :

معرفة خواص هيدروكسيد الكالسيوم .

- عند تعريض $Ca(OH)_2$ للهواء فإنه يمتص CO_2 ويتكون $CaCO_3$.
- عند إمرار CO_2 في ماء الجير يتكون $CaCO_3$ راسب ابيض .

الجزء النظري :

عند تعريض $Ca(OH)_2$ للهواء الجوي فإنه يمتص CO_2 ويتكون كربونات الكالسيوم .

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

وعند إمرار غاز CO_2 في ماء الجير تترسب كربونات الكالسيوم على هيئة راسب ابيض ويستخدم ذلك في الكشف عن الكربونات و البيكربونات و إذا استمر إمرار غاز CO_2 لفترة من الزمن يذوب الراسب لتحوله إلى بيكربونات الكالسيوم القابلة للذوبان في الماء .

الأدوات والمواد اللازمة :

هيدروكسيد الكالسيوم ، ماء الجير ، غاز ثاني أكسيد الكربون .

الخطوات :

١- عرض كمية قليلة من $Ca(OH)_2$ للهواء الجوي .

تلاحظ : تكون $CaCO_3$ نتيجة امتصاص $Ca(OH)_2$ لغاز CO_2 الموجود بالهواء الجوي .

٢- مرر CO_2 على ماء الجير الذي يمكن تحضيره من أخذ كمية من CaO في كأس صغير وأضف إليه الماء ثم اتركه يبرد ثم رشحه وخذ جزء من الترشيح الرائق في أنبوبه اختبار ومرر عليه غاز CO_2 من خلال النفخ عليه (عن طريق الزفير فهو يحتوي على CO_2)

http://e-learning-moe.edu.ye

يلاحظ : تعكره وذلك نتيجة لتكون راسب ابيض من $CaCO_3$.

٣- استمر في إمرار غاز CO_2 مدة أطول على المحلول .

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

يلاحظ : اختفاء الراسب نتيجة لتكون $CaCO_3$ التي يذوب في الماء

$$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$$

الاستنتاج : يتكون راسب ابيض من $CaCO_3$ كربونات الكالسيوم و $Ca(HCO_3)_2$ بيكربونات الكالسيوم .

نشاط (١٨)

خواص كربونات الكالسيوم (الحجر الجيري $CaCO_3$)

الهدف : معرفة خواص مركب $CaCO_3$.

- شحيحة الذوبان في الماء .
- تتحلل بالحرارة إلى CaO , CO_2 .

الجزء النظري :

$CaCO_3$ شحيحة الذوبان في الماء وتنحل بالحرارة إلى CO_2 , CaO

- الأدوات والمواد اللازمة :

كربونات الكالسيوم، ماء، موقد بنزن، أنبوبة اختبار .

- الخطوات :

١- ضع قليلاً من $CaCO_3$ في أنبوبة اختبار .

٢- اسكب عليها قليلاً من الماء .

٣- رج محتويات أنبوبة الاختبار قليلاً .

تلاحظ أن $CaCO_3$ قليلة الذوبان (شحيحة) في الماء .

٤- سخن محتويات أنبوبة الاختبار لمدة ١٠-٢٠ دقيقة .

تلاحظ : كمية $CaCO_3$ قد قلت نتيجة تصاعدغاز CO_2 والمادة المتبقية هي CaO أكسيد الكالسيوم وفق المعادلة الآتية :

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2\uparrow$$

ويمكن جمع غاز والكشف عن وجودة في أنبوبه خارجية بها ماء جير .

الاستنتاج : أن $CaCO_3$ شحيحة الذوبان في الماء وتنحل بالحرارة إلى CaO (أكسيد الكالسيوم) وغاز CO_2 (ثاني اكسيد الكربون) .

نشاط (١٩)

خواص كبريتات الكالسيوم (الجبس $CaSO_4$)

الهدف : معرفة خواص $CaSO_4$

- مسحوق ابيض .
- شحيحة الذوبان في الماء تتحول بسرعة إلى مادة صلبة .

الجزء النظري :

$CaSO_4$ هو مسحوق ابيض شحيح الذوبان في الماء وعند وضعها في الماء تتحول إلى مادة صلبه ونظراً لتمددها عند التصلب فإنها تستخدم في عملية التجبير .

الأدوات والمواد اللازمة :

كبريتات كالسيوم، ماء ،كأس زجاجي

الخطوات :

١- احضر كمية من مسحوق الجبس المستخدم في صنع القمريات في بلادنا والتي تستخدم في المنازل وافحصه .

يلاحظ : انه عبارة عن مادة بيضاء .

٢- ضع قليلاً من المسحوق في كأس زجاجي .

٣- اسكب قليلاً من الماء على المسحوق في الكأس الزجاجي .

تلاحظ : أنها قليلة الذوبان في الماء .

٤- اخلط محتويات الكأس باستخدام ملعقة .

يلاحظ : أنها تستكمل حاجتها من الماء وتتحول إلى مادة صلبة على الجدران .

الاستنتاج : نستنتج أن $CaSO_4$ مسحوق ابيض شحيح الذوبان في الماء يتحول إلى خليط ثم إلى صلب بعد فترة من الزمن .

http://e-learning-moe.edu.ye

التفاعلات الكيميائية والمعادلات الموزونة

مقدمة الوحدة

ستركز هذه الوحدة على توضيح مفهوم التغير الكيميائي ، وبشكل أوسع مماتم عرضه في المراحل السابقة ؛ حيث وقد تعرف الطالب على النظريات المختلفة وتعرف على مفهوم التوزيع الإلكتروني، كما تعرف الطالب على تصنيف العناصر وخواصها التي تتدرج في المجموعات والدورات؛ وبذلك أصبح لديه معرفة أشمل تمكنه من فهم الكيماء في المرحلة الثانوية ؛ ولذلك تم تقديم الأسس التي تبنى بموجبها المعادلة الكيميائية الموزونة ، والتي من خلالها يتم استخلاص الكثير من المعلومات الهامة ، وكذلك إجراء الحسابات وفقاً للمعادلة الموزونة . وقد تم عرض الكثير من التفاعلات الكيميائية المعروفة لدى الطلاب لتوضيح هذه المفاهيم .

اهداف الوحدة

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن :

١ – يوضح المقصود بالتغير الكيميائي .

٢ – يبين معنى التفاعل الكيميائي .

٣ – يصف المواد المتفاعلة، والناتجة عن التفاعل الكيميائي .

٤ – يفسر قانون حفظ الكتلة .

٥ – يكتب معادلات كيميائية موزونة تعبر عن التفاعلات الكيميائية .

٦ – يستخلص المعلومات المختلفة من المعادلات الكيميائية .

٧ – يجري بعض الحسابات المبنية على المعادلات الكيميائية .

الخلفية العلمية :

من المعلوم أنه عندما تتحد مادتان ، أو أكثر اتحاداً كيميائياً ؛ فانها تتحول إلى مواد أخرى جديدة لها خواص مختلفة تماماً عن خواص المواد المتفاعلة .

وتسمى المواد المتفاعلة بالمواد (الداخلة في التفاعل) ، كما تسمى المواد الجديدة المتكونة بالمواد (الناتجة من التفاعل) .

وقد توصل العلماء إلى مجموعة من القوانين التي تحكم التفاعلات الكيميائية ، ومن هذه القوانين :

قانون حفظ الكتلة ، وقانون النسب الثابتة، والنسب المتضاعفة .

ويلجأ العلماء إلى المعادلة الكيميائية ، ووصف مايحدث من تغير للمواد الداخلة ، وتكون المواد الناتجة .

ويمكن التعبير عن التفاعل الكيميائي بالمعادلة اللفظية .أولاً،ثم تترجم إلى معادلة رمزية موزونة .

وهناك أسس لابد منها للتوصل إلى المعادلة الرمزية الموزونة ، وأهم هذه الأسس هي :

١ – معرفة وموز العناصر والصيغ الكيميائية

http://e-learning-moe.edu.ye

للمواد الداخلة والناتجة من التفاعل.

٢ – مراعاة قانون بقاء (حفظ) الكتلة عند كتابة المعادلة الكيميائية ، والذي يؤكد بأن مجموع كتل المواد الناتجة في التفاعل تساوي مجموع كتل المواد الداخلة في التفاعل وهذا يؤكد بأن عدد الذرات الداخلة في التفاعل يساوي عدد الذرات الناتجة من التفاعل .

٣ – يجب معرفة تكافؤات العناصر ، والمجموعات الذرية .

٤ – يجب الإلمام بخطوات كتابة المعادلة الكيميائية الموزونة ، والتدرب على تنفيذها ؛ حتى يصل المتعلم إلى حالة الإتقان .

٥ – يجب التعرف على أنواع التفاعلات الكيميائية ، والتي سبق دراستها .

وينبغي الإشارة إلى أن المعادلة الكيميائية الموزونة ؛تساعد على نقل صورة شاملة لمايحدث في التفاعلات الكيميائية،ووصفها بدقة وباختصار، فمثلاً : عندما نصف تكون ملح الطعام الهام للإنسان في تفاعل الكلور ، والصوديوم نلجأ إلى كتابة المعادلةالرمزية الموزونة على النحو الآتي :

$$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2NaCl_{(s)}$$

وهذه الصورة تعطينا معلومات كثيرة رغم أنها مكتوبة في نصف سطر ، فمثلاً : نستنتج من هذه المعادلة مايلي :

١– ملح الطعام مادة صلبة تكون من تفاعل عنصر الصوديوم الصلب ، وغاز الكلور السام .

٢ – يمكن القول أن تفاعل (٢جم) من الصوديوم مع جرام واحد من غاز الكلور ينتج لنا (٢جم) من كلوريد الصوديوم . كما يمكن التعبير عن المقادير التي تظهرها المعادلة باستخدام وحدات أكبر. أو وحدات مختلفةفمثلاً يمكن القول أن(٢ كجم)من الصوديوم يتفاعل مع واحد كجم من غاز ليعطي ٢ كجم من ملح الطعام .

ويمكن القول أن جزيئين من الصوديوم يتفاعلان مع جزئ واحد من غاز الكلور ليعطي جزيئين من كلوريد الصوديوم ، وهذا يقودنا إلى القول بأن (٢مول)من الصوديوم تتفاعل مع مول واحد من غاز الكلور لتعطي(٢مول)من كلوريد الصوديوم.

٣– من خلال النظر إلى المعادلة ، نجد أن الرموز الموضوعة تحت رمز العنصر ، أو المركب تدل على حالة العنصر ، أو المركب فمثلاً الحرف (s)يدل على أن المادة صلبة، والحرف: (l) يدل على أنها سائلة والحرف:(g) يدل على أنها غازية ، وهناك رموز أخرى تكتب في المعادلة ، فمثلاً الرمز : (Δ) الموضوع فوق السهم يدل على أن التفاعل يحتاج طاقة حرارية لحدوثة . كما يدل الرمز (ΔH) على التغير الحراري المصاحب للتفاعل. وهناك رموز أخرى تكتب في المعادلة فمثلاً وجود السهم المتجه إلى أعلى ($\uparrow$) يدل على وجود غاز يتصاعد . ويدل السهم المتجه إلى أسفل ($\downarrow$) إلى وجود رواسب . كما أن بعض المعادلات قد يكتب فيها شروط التفاعل فوق السهم ، مثل : وجود الضوء . أو شرارة كهربائية ، أو عامل حفاز .

٤– يمكن استخدام المعادلة الكيميائية الموزونة، لإجراء العديد من الحسابات الكيميائية وهذه الحسابات تتطلب الإلمام بمفاهيم مهمة جداً .

http://e-learning-moe.edu.ye

أ- الكتلة الذرية Atomic Mass

وهي عبارة عن النسبة بين كتلة ذرة واحدة من العنصر إلى كتلة ذرة واحدة من الكربون (١٢) والتي تساوي (١٢) واحدة كتل الذرية (و.ك.ذ) .

ب) الكتلة الذرية الجرامية :

وهي عبارة عن الكتلة الذرية معبرٌعنها بالجرامات ، فمثلاً : الكتلة الجرامية للكربون = ١٢ جم .

وقد يتساءل كثير من الناس : هل من المعقول أن تكون كتلة ذرة واحدة من الكربون تساوي ١٢ جم ؟ بالطبع لا ؛ وذلك لأن كتلة : ١٢ جم من الكربون لاتمثل كتلة ذرة واحدة منه بل مجموع كتل عدد كبير جداً من ذرات الكربون . وقد توصل العلماء بعد إجراء الكثير من الدراسات بأن هذا العدد من الذرات يساوي = (٦٠٢,٢٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠) والذي يمكن كتابته بصورة مختصرة على النحو الآتي : ٦,٢٢ × ١٠ ^{٢٣} ذرة .

ويعرف هذا العدد بعدد أفوجادرو (١٧٧٦م – ١٨٥٦م) .

وعلى هذا الأساس فإننا لوحصلنا على كمية من كل عنصر مساوية لكتلته الذرية الجرامية فإننا نحصل على العدد نفسه من الذرات .

وعن طريق معرفة عدد أفوجادرو يمكننا حساب عدد الذرات أو الجزيئات الحقيقية الموجودة في كتلةمعينة .

(ج) الكتلة الجزيئية الجرامية :

بما أن الجزيئ مكون من عدد من الذرات المتحدة مع بعضها .

وبما أن كل ذرة لها كتلة معينة : فإن مجموع كتل الذرات المكونة للجزيئ هي نفسها كتلة الجزيئ ، وإذا استخدمنا وحدة الجرام ، فإننا نصل إلى الكتلة الجزيئية الجرامية .

ومن أهم الحسابات الكيميائية ، هو التعرف على الكتلة الجزئية الجرامية للمركب ، والتي تعرف بأنها عبارة عن الكتلة الجزيئية معبر عنها بالجرامات .

وينبغي الإشارة أن هناك علاقة بين الكتلة الذرية الجرامية للعنصر ، والمول . وكذلك هناك علاقة بين الكتلة الجزيئية للمركب ، والمول .

حيث أن المول الواحد يساوي عدد أفوجادرو، وهو عدد الذرات ، أو الجزيئات ، ويساوي ٦,٠٢٢ ×١٠ ^{٢٣} .

فالمول الواحد في أي مادة يحتوي على عدد افوجادرو في هذه المادة فمثلاً المول الواحد من ذرات الهيدروجين يساوي ٦,٠٢٢ ×١٠ ^{٢٣} ذرة هيدروجين .

كذلك المول الواحد في جزيئات H_2O يساوي ٦,٠٢٢ ×١٠ ^{٢٣} جزئ من الماء .

أي أن الكتلة الذرية للهيدروجين (H) = ١ (و.ك.ذ) .

∴ الكتلة الذرية الجرامية للهيدروجين = ١جم .

∴ ١ مول من (H) = ١جم = ٦,٢٢ ×١٠ ^{٢٣} ذرة

كذلك الكتلة الجزيئية للماء (H_2O)

= ٦١ + ٢ = ١٨ و.ك.ذ .

∴ الكتلة الجزيئية الجرامية للماء = ١٨ جم .

ولهذا فان ١ مول من H_2O = ١٨ جم .

∴ ٦,٠٢٢ ×١٠ ^{٢٣} جزيئ من الماء = ١٨ جم .

http://e-learning-moe.edu.ye

خطة توزيع دروس الوحدة :

يمكن تقسيم هذه الوحدة إلى خمسة دروس على النحو الأتي :

م	اسم الدرس	عدد الحصص
١	التفاعلات الكيميائية ، قانون حفظ الكتلة ، المعادلة الكيميائية .	١
٢	المعلومات التي يمكن استخلاصها في المعادلة الكيميائية ، الأسس المطلوبة لكتابة المعادلة الكيميائية ، وخطوات كتابة المعادلة الكيميائية الموزونة .	١
٣	الحسابات الكيميائية المبنية على المعادلات الموزونة الكتلة الذرية ، حسابات الكتل الجزيئية للمواد المتفاعلة .	١
٤	الرموز والصيغ الكيمائية ، ومفهوم المول ، الكتلة الذرية النسبية وعلاقتها بالمول ، علاقة الكتلة الجزيئية بالمول ، الحسابات الكيميائية المرتبطة بالكتلة الذرية ، والكتلة الجزيئية الجرامية (المول) .	٢
٥	التقويم .	١
	المجموع	٧

المفاهيم والمصطلحات العلمية :

*** التغير الكيميائي :**

هو الذي يحدث نتيجة لتفاعل بعض المواد مع بعضها ، وإنتاج مواد جديدة مختلفة في صفاتها عن صفات المواد المتفاعلة ، إلا أن هذا التغير ماهو إلاعبارة عن إعادة ترتيب الذرات بحيث يصبح عدد الذرات الداخلة من التفاعل مساوياً لعدد الذرات الناتجة من التفاعل .

*** قانون حفظ الكتلة**

The Law Of Conservation Of Mass

وينص على أنه عند حدوث أي تفاعل كيميائي ؛ فإن كتلة المادة لاتفنى ، ولاتستحدث ضمن قدرة المخلوق .

بمعنى أن مجموع كتل المواد الناتجة من التفاعل تساوي مجموع كتل المواد الداخلة في التفاعل وهذا لايحدث إلا إذا كان عدد الذرات الداخلة في التفاعل مساوياً لعدد الذرات الناتجة من التفاعل .

*** المعادلة الكيميائية الموزونة :**

هي مجموعة الرموز ، والصيغ الكيميائية التي تعبر عن المواد المتفاعلة ، والمواد الناتجة من التفاعل وفقاً لقانون حفظ الكتلة .

*** الكتلة الذرية النسبية** Atomic Mass Unit

هي عبارة عن النسبة بين كتلة ذرة واحدة من العنصر إلى $\frac{١}{١٢}$ من كتلة ذرة الكربون (١٢) . ويعبر عنها باستخدام المعادلة الآتية :

$$\text{الكتلة الذرية لعنصر} = \frac{\text{كتلة ذرة واحدة من العنصر}}{\text{كتلة ذرة الكربون}} \times ١٢ .$$

*** الكتلة الذرية الجرامية** Gram Atomic Mass :

هي عبارة عن الكتلة الذرية للعنصر معبر عنها بالجرامات .

*** الكتلة الجزيئية** Molecular Mass :

هي عبارة عن مجموع الكتل الذرية للعناصر المكونة للجزيئ ، فمثلاً الكتلة الجزيئية لغاز أول أكسيد الكربون CO تساوي (١٦+١٢) = ٢٨ و.ك.ذ .

*** الكتلة الجزيئية الجرامية**

Gram Molecular Mass:

هي عبارة عن الكتلة الجزيئية معبر عنها

http://e-learning-moe.edu.ye

بالجرامات فمثلاً Co الكتلة الجزيئية الجرامية له تساوي ٢٨ جم .

* **المول** Themole :

هو مصطلح لاتيني يعني « كوم من؟ » أو كمية من ؟ وهذا يدل على أن المول هو كمية من المادة تحتوي على عدد كبير من الجزيئات ، أو الذرات ، ويساوي ٦,٢٢×١٠^٢٣ جزيئ أو ذرة x عدد أفوجادرو Afogadro's Number .

توصل أفوجادرو بأن المول الواحد من أي عنصر ، أو مركب يساوي ٦,٢٢ ×١٠^٢٣ ذرة أو جزيئ ويسمي ، هذا العدد بعدد أفوجادرو نسبة للعالم الإيطالي أفيدوجادرو .

الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة:

حمض نيتريك مركز ، خراطة في سلك النحاس ، دورق ، ساق نحاسية – موقد بنزن، أنبوبتي اختبار ، كمية من محلول كلوريد الكالسيوم ، كمية مضاعفة من محلول كربونات الصوديوم ، مجسمات أو لوحات تمثل مركب كربونات الصوديم وكلوريدالصوديوم وكربونات الكالسيوم ، وكلوريد الصوديوم، والماء،أوزان تمثل الكتلة الذرية الجرامية لعنصر الكربون، وعنصر الكالسيوم ،والكتلة الجزيئية الجرامية لمركب الماء.

خطة تنفيذ الوحدة :

يمكن تدريس هذه الوحدة باتباع العديد من الطرق ؛ حيث إن هذه الوحدة تعالج العديد من المفاهيم التي تتدرج في صعوبتها من المفاهيم البسيطة إلى المعقدة والتي تعد من أكثر المفاهيم التي تتشكل بشكل خطأ في أذهان الطلبة، والفترات طويلة حتى في مراحل متقدمة ،مثل: مفهوم المول وعلاقته بالكتلة الذرية الجرامية ، والكتلة الجزيئية الجرامية ، ولذلك يجب على المعلم الاهتمام بتقديم هذه المفاهيم ، وتوضيحها كونها أساسية لدراسة علم الكيمياء في مراحل لاحقة .

وفيما يلي بعض المقترحات التي قد تساعد المعلم في تقديم دروس هذه الوحدة .

١ – بالنسبة للدرس الأول ، والذي يشمل على مفهوم التفاعل الكيميائي ، فسوف يتم شرح طريقة تنفيذه بالتفصيل كمثال نموذجي على تدريس هذه الوحدة.

٢ – بالنسبة للدرس الثاني ، والذي يركز على تعريف الطلبة بالمعلومات المختلفة التي يمكن استنباطها من خلال المعادلة الكيميائية الموزونة ؛ فإن أفضل مدخل لهذا الدرس عرض تجربة لأي تفاعل محسوس يمكن مشاهدته فمثلاً التفاعل المقدم في الكتاب ، والذي يشاهد فيه تفاعل البوتاسيوم مع الماء بشدة وانبعاث حرارة تؤدي اشعال الهيدروجين الناتج في التفاعل يمكن أن يشد الطلاب . إلا أنه ينبغي اتخاذ الحيطة ، والحذر وذلك عن طريق استخدام كمية بسيطة من البوتاسيوم ، وتنفيذ التجربة في مكان آمن ، وبعيداً عن الطلاب حتى لايصاب أحدهم بأي أذى .

* بعد تنفيذ هذه التجربة، أو أي تجربة أخرى ملائمة يمكنك إثارة النقاش حول هذا التفاعل، وتحديد المواد المتفاعلة، وحالتها وكتابة ذلك لفظياً على السبورة ثم التوصل مع الطلبة إلى النواتج وحالتها وكذلك الظروف التي صاحبت التفاعل من انطلاق حرارة ، أو غير ذلك.

* يمكن للمعلم ترجمة المعادلة اللفظية إلى رمزية والاستعانة بالطلبة في تحديد رموز العناصر ، أو المركبات التي نتجت ، أو تفاعلت وينبغي هنا تذكير الطالب بقانون حفظ الكتلة .

* على المعلم أن يساعد الطبة للتوصل إلى مكونات المعادلة الكيميائية، ودلالة كل مكون والتي

http://e-learning-moe.edu.ye

سبق لهم دراستها في الدرس الأول من هذه الوحدة، ومثال ذلك تحديد حالة المواد المتفاعلة والناتجة سواء أكانت صلبة أم سائلة، أم غازية أو مادة ذائبة في الماء كمحلول. وهل هناك حرارة مصاحبة للتفاعل ؟ ثم يتوصل المعلم مع الطلبة إلى دلالة الأرقام التي تضاف لوزن المعادلة.

وهذا يساعد على التمهيد للدرس الذي يليه والذي سيركز على وزنها .

٣ – بالنسبة للدرس الثالث فهو تطبيق عام على المعادلات الموزونه ؛ حيث سيساعد هذا الدرس الطلاب على فهم ، وتطبيق الحسابات الكيميائية المرتبطة بالكتل الذرية الجرامية .

والكتل الجزيئية الجرامية ، والمول ولذلك يمكن أن يتسخدم المعلم أسلوب ضرب الأمثلة المتعددة، وأسلوب الحوار والنقاش، ويمكن أن يكلف الطلبة للعمل في مجموعات؛ للتدرب على حل المسائل المرتبطة بهذه المفاهيم، ويشجعهم – أيضاً – على حل المسائل كتكاليف منزلية حتى يتقنوا حل هذا النوع من المسائل.

إجابة التدريبات صـ١٤٢ في كتاب الطالب :

احسب الكتل الجزئية بكل المركبات الآتية :

C_2H_4

علماً بأن الكتلة الذرية $C = 12$ ، $H = 1$

$12 \times 2 + 1 \times 4$

$24 + 4 = 28$ و . ك . ذ

Na_2Co_3

الكتلة الذرية

$O = 16$ ، $C = 12$ ، $Na = 22$

$22 \times 2 + 12 \times 1 + 16 \times 3$

$48 + 12 + 44 = 104$ و . ك . ذ

H_3PO_4

الكتلة الذرية :

$O = 16$ ، $P = 30$. $H = 1$

$16 \times 4 + 30 \times 1 + 1 \times 3$

$64 + 30 + 3 = 97$ و . ك . ذ

$AL(OH)_3$

الكتلة الذرية :

$H = 1$ ، $O = 16$ ، $AL = 26$

$1 \times 3 + 16 \times 3 + 26 \times 1$

$3 \times 48 + 26 = 77$ و . ك . ذ

العناصر التي تمثلها الرموز الآتية :

H = هيدروجين　　CL = الكلور

Li = ليثويوم　　Fe = جديد

B = بوردن　　Ne = رنيون

O = اكسجين　　Pt = بلاتين

N = نيتروجين

المركبات التي تمثلها الصيغ الآتية :

H_2O ماء　　H_2SO_4 حمض الكبريتك

NCL حمض الهيدروكلوريك

MgCL2 كلوريد المغنسيوم

NaCL كلوريد الصوديوم　　Hf

٤ – بالنسبة للدرس الأخير فهو يشمل على أهم مفهوم يتعرض له الطالب في هذه المرحلة والذي يعد من المفاهيم المعقدة التي تفهم بشكل خطأ ولذلك يجب على المعلم شرح هذا المفهوم، واستخدام الوسائل والنماذج لتوضيح مفهوم المول، وعلاقته بالكتل الذرية الجرامية، والكتل الجزيئية الجرامية. ويجدر بالمعلم أن يكثر من الأمثلة والتدريبات، ويحفز الطلبة لحل المسائل سواء فرادى، أو مجموعات؛ حتى يستوعبوا مفهوم المول وأهميته في الحسابات .

http://e-learning-moe.edu.ye

اجابة نشاط (٢) صـ١٤٤ في كتاب الطالب :

المادة	وحدة البناء	الرمز والصيغة	عدد الوحدات الموجودة في ملول واحد من المادة
الحديد	الذرة	Fe	6.022×10^{23}
النيتروجين الذري	الذرة	N	6.022×10^{23}
غاز النيتروجين	الجزئ	N_2	6.022×10^{23}
الصوديوم	الذرة	Na	6.022×10^{23}
الكربون	الذرة	C	6.022×10^{23}
الماء	الجزئ	H_2O	6.022×10^{23}
كلوريد الكاللسيوم	الجزئ	$CaCL_2$	6.022×10^{23}

اجابة نشاط (٣) صـ١٤٥ في كتاب الطالب :

العنصر	الكتلة الذرية النسبية	الكتلة الذرية الجرامية	كتلة المول	عدد الذرات في المـــول
Li	6.9 و.ك.ذ	6.9 جم	6.9 جم	6.022×10^{23}
B	10.8 و.ك.ذ	10.8 جم	10.8 جم	6.022×10^{23}
C	12.0 و.ك.ذ	12.0 جم	12.0 جم	6.022×10^{23}
Na	23.0 و.ك.ذ	23.0 جم	23.0 جم	6.022×10^{23}
Mg	24.3 و.ك.ذ	24.3 جم	24.3 جم	6.022×10^{23}
Fe	55.8 و.ك.ذ	55.8 جم	55.8 جم	6.022×10^{23}

ماذا تستنتج من الجدول (٣) ؟

تستنتج أن المول الواحد من العنصر يساوي الكتلة الذرية الجرامية يساوي الكتلة الذرية النسبية يساوي نفس العدد من الذرات (6.022×10^{23})

ماعلاقة الكتلة الذرية النسبية بالمول؟

أن الكتلة الذرية الجرامية والمول لكل عنصر رغم اختلاف في الاوزان فكلها تحتوي على نفس العدد من الذرات (6.022×10^{23}) تسمى عدداً أفوجادرو .

اجابة نشاط (٤) صـ١٤٦ في كتاب الطالب

على الطباع أن ينتقل الجدول كما هو ويكتب في الفراغات الآتي :

المركب	عدد الذرات الداخلية	الكتلة الجزيئة	الكتلة الجزيئية الجرامية	عدد الجزيئات في المول
H_2O	H 2 O 1	2 = 1 x 2 16 = 16 x 1 18 و.ك.ذ	18 جم	6.022×10^{23}
NaCl	Na 1	23 = 23 x 1 35.5 = 35.5 x 1 58.5 و.ك.ذ	58.5 جم	6.022×10^{23}
CO_2	C 1 O 2	12 = 12 x 1 32 = 16 x 2 44 و.ك.ذ	44 جم	6.022×10^{23}
N_2	N 2	28 = 14 x 2 28 و.ك.ذ	28 جم	6.022×10^{23}
Cl_2	Cl 2	71 = 35.5 x 2 71 و.ك.ذ	71 جم	6.022×10^{23}

http://e-learning-moe.edu.ye

تنفيذ درس من دروس الوحدة

❖ عنوان الدرس الأول :

التفاعلات الكيميائية وقانون حفظ الكتلة

مقدمة الدرس

يعالج هذا الدرس مفهوم التفاعلات الكيميائية ، ومايصاحبها من تغير كيميائي، ويوضح الكيفية التي يستخدمها العلماء للتعبير عن هذا التفاعل باستخدام المعادلات اللفظية والرمزية . وهذا الدرس من الدروس المهمة التي تساعد على ترسيخ المفاهيم الكيميائية ، وجعل الطالب يشعر بأهمية علم الكيمياء ، وأنه علم مبنى على التجارب والحسابات الدقيقة.

اهداف الدرس :

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من هذا الدرس أن يكون قادراً على أن :

١ – يعرِّف المقصود بالتفاعل الكيميائي .

٢ – يوضح معنى التغير الكيميائي .

٣ – يعبِّر عن التفاعل الكيميائي بالمعادلة اللفظية والرمزية الموزونة.

٤ – يصف المواد الداخلة في التفاعل والناتجة من التفاعل.

٥ – يفسر قانون حفظ الكتلة .

٦ – يفسر دلالة الرموز ، والصيغ والمعاملات المتضمنة في المعادلة الكيميائية الموزونة.

الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الدرس:

حمض نيتريك ، خراطة من سلك نحاس. دورق مخروطي ، ساق نحاسية ، موقد بنزن ، انبوبة إختبار ، كمية قليلة من محلول كلوريد الكالسيوم ، كمية مضاعفة من محلول كربونات الصوديوم ، مجسمات ، أو لوحات تمثل كلوريد الكالسيوم وكربونات الصوديوم وكلوريد الصوديوم وكربونات الكالسيوم .

عنوان الدرس:

التفاعلات الكيميائية والمعادلات الموزونة .

❖ خطوات تنفيذ الدرس :

١ – يمكن للمعلم أن يبدأ الدرس بعرض تجربة توضح حدوث التفاعل الكيميائي، ويمكن استخدام تجربة تفاعل حمض النتريك المركز مع خراطة النحاس؛ حيث يظهر فيها تصاعد غاز NO_2، ويمكن قبل إجرا ء التجربة، إثارة النقاش حول مايمكن أن يحدث إذا أضفنا كمية قليلة من حمض النتريك المركز لخراطة من النحاس الموضوعة في الدورق المخروطي، ثم تكتب المواد الداخلة في التفاعل. وعند إجراء التجربة يطلب من الطلبة تدوين ملاحظاتهم لماحدث، ومحاولة تفسير ذلك. بعد ذلك يطلب من الطلبة إكمال المعادلة اللفظية، ويتوصل معهم أن تفاعل حمض النتريك المركز مع النحاس يمكن التعبير عنه باستخدام المعادلة اللفظية الآتية :

حمض النتريك (مركز) + نحاس ⟵ نيترات النحاس (II) + ثاني أكسيد النتروجين + ماء

من خلال عرض نواتج التجربة ومن خلال ملاحظات الطلبة ، توصل معهم من النقاش أن معدن النحاس قد اختفى ؛ ولكن لايعني اختفائه أن ذرات النحاس فنيت بل أنها ارتبطت مع ذرات أخرى مكونة مادة جديدة ، هي نترات النحاس. وكذلك حمض النيتريك كسرت روابطه ، ونتج عن ذلك تكون الماء ا لناتج عن هذه التجربة .

– اسأل الطلبة هل هذا التغير فيزيائي،أم كيميائي؟ وتوصل معهم أن تكون مواد جديدةيدل على حدوث تغير كيميائي ، ولتوضيح ذلك اطلب منهم كتابة المعادلة الرمزية الموزونة .

$$Cu + 4HNO_3(\text{مركز}) \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$$

http://e-learning-moe.edu.ye

– اسأل الطلبة هل يمكن استعادة سلك النحاس بعد تفاعله مع حمض النتريك المركز؟ وتوصل معهم بأن ذلك مستحيل لأن هذا التغير نتج عنه تكون مواد جديدة لها خواص مختلفة .

– ولتثبيت مفهوم التغير الكيميائي يمكنك إجراء عرض عملي تسخين ساق النحاس فوق موقد بنزن كما يظهر في الشكل:(١) ،واطلب من الطلبة تدوين ملاحظاتهم له :أنه يتمدد بالحرارة ثم ابعد اللهب وأتركه يبرد ثم بعد ذلك اطلب من الطلبة فحص الساق، وهل النحاس هو تغير فيزيائي يزول بزوال المؤثر وهو عكس التغير الكيميائي ؟

– اطلب من الطلبة إعطاء أمثلة أخرى لتغيرات كيميائية مألوفة لديهم ، مثل : صدأ الحديد ، والألعاب النارية ، واشتعال الشمعة وغيرها .

– اطرح على الطلاب التساؤلات التي تسبق النشاط : (١) وتدوين ملاحظاتهم على التفاعل بين محلول كلوريد الكالسيوم وكربونات الصوديوم .

– اطلب من الطلبة تدوين لون المحلول ، وتحديد السبب الذي أدى إلى تكوين هذا المحلول، وتوصل معهم أن ناتج هذا التفاعل هو تكون راسب أبيض من كربونات الكالسيوم وفقاً للمعادلة الآتية.

$$Na_2CO_3 + CaCl_2 \longrightarrow \underset{\text{راسب أبيض}}{\downarrow CaCO_3} + 2NaCl$$

– استخدم النماذج أو لوحات لتوضيح فكرة تكسر الروابط ، وتكوين روابط جديدة كما هو موضح في الشكل: (٢) ، ثم وجه سؤالاً للطلبة هل فقد أي ذرة أثناء التفاعل ؟

وللتأكد من ذلك اطلب منهم أن يعدو الذرات التي توجد ضمن المواد الموجودة في المواد الناتجة.

– من خلال هذا النشاط توصل مع الطلبة إلى قانون حفظ الكتلة الذي ينص على أنه في أي تفاعل كيميائي، فإن كتلة المادة لاتفنى، ولاتستحدث ضمن قدرة المخلوق، وهذا يعني أنه لايمكن أن تختفي أي مادة من المواد المتفاعلة كمانه لاتستحدث أي مادة جديدة من المواد الناتجة، وأن ماحدث في أثناء التفاعل هو عبارة عن كسر الروابط من المواد المتفاعلة، وإعادة ارتباطها لتشكل مواد جديدة. والدليل على ذلك أن عدد الذرات الداخلة في التفاعل تساوي عددالذرات الناتجة من التفاعل.

– انتقل بعد ذلك إلى الموضوع الثاني في الدرس وهو كتابة المعادلة الكيميائية استخدام المثال السابق لتوضيح المقصود بالمعادلة الكيميائيةاللفظية، وكذلك المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة .

– أعد كتابة تلك المعادلة على السبورة ، ثم وضح مكونات تلك المعادلة ، ووضح معنى الرموز والأرقام التي توضح ذلك ، مثل : صيغة العنصر، أو المركب.

– استخدام المثال الثاني الوارد في الكتاب عن تفاعل شريط الماغنسيوم ، مع الأكجسين ولوجدنا شريط ماغنسيوم فيمكنك إجراء عرض عملي توضح فيه تكون أكسيد الماغنسيوم الذي تختلف خواصه عن خواص معدن الماغنسيوم .

أكتب بعد ذلك المعادلة الرمزية الموزونة وهي :

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

– اطلب من الطلبة تعريف كل مكون ، والسبب الذي جعلنا ندون تلك الرموز ، والأرقام . وكذلك تحديد مد لولات كل رمز ، وكل رقم.

– اختم الدرس بطلب أمثلة أخرى على التغير الكيميائي ، وكتابة المعادلات الرمزية الموزونة التي تدل على هذا التغير .

http://e-learning-moe.edu.ye

إجابات تقويم الوحدة

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على الإجابة عن الأسئلة الآتية :

– المقصود بكل من :

ج١) ١– التغير الكيميائي : هو ذلك التغير الذي يحدث نتيجة تفاعل بعض المواد مع بعضها ، وإنتاج مواد جديده لها خواص مختلفة عن المواد الداخلة في التفاعل .

٢– المعادلة الكيميائية الموزونة :

هي مجموعة الرموز ، والصيغ الكيميائية التي تعبر عن المواد المتفاعلة ، والمواد الناتجة في التفاعل وفقاً لقانون حفظ الكتلة .

٣– قانون حفظ الكتلة : وينص على أنه عند حدوث تفاعل كيميائي ، فإن كتلة المادة لاتفنى، ولاتستحدث ضمن قدرة المخلوق .

بمعنى أن عدد الذرات الداخلة في التفاعل تساوي عدد الذرات الناتجة في التفاعل.

٤– الكتلة الجزئية الجرامية : هي عبارة عن الكتلة الجزيئية معبر عنها بالجرامات .

٥– المول هو مصطلح لاتيني يعني « كوم » أو كمية من ، وهو يعرف بأنه عبارة عن كمية المادة تحتوي على عدد من الذرات ، أو الجزيئات يساوي عدد أفوجادرو ، وهو ٦,٠٢٢ × $١٠^{٢٣}$ ذرة أو جزئ.

ج٢) تعد الحسابات الكيميائية المعتمدة على المعادلة الموزونة مهمة للأسباب الآتية :

(أ) تعد الحسابات الكيميائية المعتمدة على المعادلة الموزونة مهمة في مجال الصناعة لتقدر كمية المواد المطلوبة لتركيب الأدوية ، وصناعة الصابون ، وأدوات التجميل والأعمدة ، وغيرها في المنتجات الكيميائية .

(ب) تستخدم الحسابات لضبط الكميات المطلوبة لحدوث التفاعلات ، وإنتاج مواد بكميات وشروط معينة .

ج٣) هو أن المول الواحد من العنصر يساوي الكتلة الذرية الجرامية للعنصر ، ويحتوي على عدد افوجادرو من ذرات ذلك العنصر . كما أن المول الواحد من المركب يساوي الكتلة الجزيئية الجرامية للمركب، ويحتوي على عدد أفوجادرو من الجزيئات .

ج٤) الفرق يكمن في الآتي :

مول واحد من ذرة الكلور (Cl) = ٣٥,٥ جم فيها (٦,٠٢٢ × $١٠^{٢٣}$) ذرة الكلور

بينما مول واحد من جزيئ Cl_2 = ٢(٣٥,٥) = ٧١جم فيها (٦,٠٢٢ × $١٠٢^{٢٣}$) ذرة الكلور

http://e-learning-moe.edu.ye

تابع إجابات
تقويم الوحدة

ج٥) من المعادلة الآتية :

$$2HgO \longrightarrow 2Hg + O_2$$

هذا الرقم يدل على أن جزيئين من أكسيد الزئبق تحلل .

هذا الرقم يدل على أن ذرتين من الزئبق نتجت

هذا الرقم يدل على جزيئ غاز الأكسجين مكون من ذرتين .

ج٦)

$$Zn_{(S)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow ZnSO_{4(aq)} + H_{2(g)}\uparrow$$

صلب محلول محلول غاز

$$CaO_{(S)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(aq)} .$$

صلب سائل محلول

$$2Mg_{(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)} .$$

صلب غاز صلب

ج٧) تكتب المعادلة موزونة على النحو الآتي :

$$2Fe + 3S \longrightarrow Fe_2S_3 .$$

$$P_4 + 6H_2 \longrightarrow 4PH_3 .$$

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl .$$

$$SiCl_4 + 2Mg \longrightarrow Si + 2MgCl_2 .$$

ج٨) أ)

$$C_{(S)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)}\uparrow .$$

ب)

$$Mg_{(S)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} MgCl_{2(S)} .$$

http://e-learning-moe.edu.ye

تابع إجابات
تقويم الوحدة

جـ) $2Al_{(S)} + Fe_2O_{3(S)} \longrightarrow 2Fe_{(S)} + Al_2O_{3(S)}$.

جـ٩) $Fe + S \longrightarrow FeS$.

يتضح من المعادلة السابقة أن :

١مول من :(S) مطلوبة لتحويل ١مول من Fe .

∴ ٣٢ جم من (S) مطلوبة لتحويل ٥٦ جم من Fe الى Fes .

∴ (س) جم مطلوبة لتحويل ٥٫٦جم من Fe الى Fes .

∴ (س) المطلوبة = $\frac{٣٢ \times ٥٫٦}{٥٦} = \frac{٣٢ \times ٥٦}{١٠ \times ٥٦} = \frac{٣٢}{١٠}$ = ٣٫٢ جم .

ج١٠)

$$Ca(OH)_2_{(S)} + 2NH_4Cl_{(S)} \longrightarrow CaCl_2_{(aq)} + 2NH_3_{(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

من المعادلة يتضح الآتي :

٢ مول من NH_4Cl تعطى مول واحد من $CaCl_2$.

٢(١٤ + ١ × ٤ + ٣٥٫٥) ← تعطي (٤٠ + ٢ × ٣٥٫٥)

٢(١٤ + ٤ + ٣٥٫٥) ← تعطي ٤٠ + ٧١

١٠٧ جم ← تعطي ١١١جم .

٢١٫٤جم ← تعطي س جم .

∴ س = $\frac{٢١٫٤ \times ١١١}{١٠٧} = \frac{٢١٫٤ \times ١١١}{١٠ \times ١٠٧} = \frac{٢٢٢}{١٠}$ = ٢٢٫٢جم .

ج١١) $Pb(NO_3)_2_{(aq)} + 2NaCl_{(aq)} \longrightarrow PbCl_2_{(s)} + 2NaNO_3_{(aq)}$

من المعادلة :٢ مول من NaCl يعطي مول واحد من ($PbCl_2$) .

∴٢(٢٣ + ٣٥٫٥) ← تعطي (٢ × ٣٥٫٥ + ٢٠٧)جم.

http://e-learning-moe.edu.ye

تابع إجابات
تقويم الوحدة

أي أن ١١٧جم $NaCl$ تعطي ← ٢٧٨ جم من $PbCl_2$

س جم $NaCl$ تعطي ← ٦,٥ جم من $PbCl_2$.

∴ س جم $= \frac{١١٧ \times ٦,٥}{٢٧٨} = \frac{١١٧ \times ٦٥}{١٠ \times ٢٧٨} = ٢,٧٧١ = ٢,٨$جم تقريباً .

ج١٢) ب – ٢٣ جم (الاجابة الصحيحة) .

ج١٣) جـ – ٢٣جم (الاجابة الصحيحة) .

ج١٤) أ) عدد الذرات= $\frac{\text{عدد أفوجادور} \times \text{وزن المادة}}{\text{وزن المول}}$

∵ ١ مول من (C) يحوي ٦,٠٢٢ $\times$ $١٠^{٢٣}$ ذرة .

أي أن ١جم من (C) يحوي ٦,٠٢٢ $\times$ $١٠^{٢٣}$ ذرة .

∴ ٦ جم من (C) تحوي س ذرة .

∴ س $= \frac{٦ \times ٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}}{١٢} = \frac{١}{٢} \times ٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة .

ب – ∵ ١ مول من Mg يحوي ٦,٠٢٢ $\times$ $١٠^{٢٣}$ ذرة .

أي أن ٢٤جم تحوي ٦,٠٢٢ $\times$ $١٠^{٢٣}$ ذرة .

∴ ٤٨ جم يحوي س ذرة .

∴ س (عدد الذرات) $= \frac{٤٨ \times ٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}}{٢٤}$.

س (عدد الذرات) = ١٢,٠٤٤ $\times$ $١٠^{٢٣}$ ذرة .

جـ) : ١ مول من Li يحوي ٦,٠٢٢ $\times$ $١٠^{٢٣}$ ،

أي أن ٤جم يحوي ٦,٠٢٢ $\times$ $١٠^{٢٣}$ ذرة .

٨ جم يحوي س ذرة .

س (عدد الذرات) $= \frac{٨ \times ٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}}{٤}$

= ١٢,٠٤٤ $\times$ $١٠^{٢٣}$ ذرة .

http://e-learning-moe.edu.ye

تابع إجابات
تقويم الوحدة

ج١٥) أ) ١ مول من H_2O يحوي ٦,٠٢٢ × 10^{23} جزيء .

٣مول في H_2O يحوي س

∴ س (عدد الجزيئات) = $\frac{٣ \times ٦,٠٢٢ \times 10^{23}}{١}$ = ١٨,٠٦٦ × 10^{23} جزيء.

ب) ١ مول من NaOH يحوي ٦,٠٢٢ × 10^{23} جزيء

∴ (١+١٦+٢٣) جم يحوي ٦,٠٢٢ × 10^{23} جزيء .

أي أن ٤٠ جم يحوي ٦,٠٢٢ × 10^{23} جزيء .

٨٠ جم يحوي (س) .

∴ س (عدد الجزيئات) = $\frac{٨٠ \times ٦,٠٢٢ \times 10^{23}}{٤٠}$

= ١٢,٠٤٤ × 10^{23} جزيء .

جـ) ١ مول من $MgSO_4$ يحوي ٦,٠٢٢ × 10^{23} جزيء.

(٤ × ١٦ + ٣٢ + ٢٤) يحوي ٦,٠٢٢ × 10^{23} جزيء .

١٢٠ جم يحوي ٦,٠٢٢ × 10^{23} جزيئ .

٤جم يحوي س

∴س (عدد الجزيئات = $\frac{٤ \times ٦,٠٢٢ \times 10^{23}}{١٢٠}$

= $\frac{٢٤,٠٨٨ \times 10^{23}}{١٢٠}$

= ٠,٥٠٧ × 10^{23} .

د) ١ مول من AgCl يحوي ٦,٠٢٢ × 10^{23} جزيء . أي أن (٣٥,٥ + ١٠٧,٩)يحوي ٦,٠٢٢ × 10^{23} .

أي أن ١٤٣,٤جم يحوي ٦,٠٢٢ × 10^{23} جزيء .

∴ ٥جم ⟵ س جزيء .

∴ س = $\frac{٥ \times ٦,٠٢٢ \times 10^{23}}{١٤٣,٤}$ = ٠,٢١ × 10^{23} جزيء .

http://e-learning-moe.edu.ye

نشـــاط (٢٠)

التفاعلات الكيميائية والتغير الكيميائي.

الأهداف :

١- تبين معنى التفاعل الكيميائي.

٢- تجربة عملية للتعرف على التفاعل الكيميائي والتغير الكيميائي.

الجزء النظري:

تنتج في التفاعلات الكيميائية مواد جديدة بصفات جديدة مختلفة عن صفات المواد المتفاعلة ويصاحب ذلك تغير في الطاقة كانبعاث حرارة أو امتصاصها. مثل هذه التغيرات تسمى تفاعلات كيميائية (Chemical Reaction) أمثله التغير الكيميائي: الاحتراق، الأكسدة والاختزال، التعادل بين حمض وقاعدة، الاتحاد بين مادتين أو أكثر ، تحلل مادة إلى مادتين أو أكثر.

١- تفاعل إتحاد مثل

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

٢- تفاعلات تحلل: مثل.

$$CaCO3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2\uparrow$$

٣- تفاعلات إحلال : مثل.

$$Zn + H_2SO_4(dill) \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

٤- تفاعلات تبادل مزدوج : مثل.

$$NaCL + AgNO_3 \longrightarrow AgCL + NaNO_3$$

٤- تفاعلات تعادل : مثل.

$$NaOH + HCL(dill) \longrightarrow NaCL + H_2O$$

الأدوات والمواد اللازمة:

أنبوبتي اختبار، محلول كلوريد الكالسيوم ، محلول كربونات الصوديوم.

الخطوات:

١- ضع كمية قليلة من محلول كربونات الصوديوم وضعها في انبوبة اختبار عليها الرقم (١).

٢- ضع كمية قليله من محلول كلوريد الكالسيوم في أنبوبة اختبار واكتب عليها الرقم (٢).

٣- اخلط محتويات الأنبوبتين رقم (١، ٢).

الملاحظة: ستكون راسب ابيض .

الراسب : مادة صلبة غير قابلة للذوبان تتكون في بعض التفاعلات الكيميائية .

- اكتب المعادلة الكيميائية الناتجة عن هذا التفاعل.

- كربونات صوديوم + كلوريد كالسيوم ⟵ كربونات كالسيوم + كلوريد صوديوم.

$$Na_2CO_{3(aq)} + CaCL_{2(aq)} \longrightarrow CaCO_3\downarrow + 2NaCL_{(aq)}$$

- الاستنتاج : تكون راسب وهو مادة جديدة يسمى تفاعلاً كيميائيا.

http://e-learning-moe.edu.ye

الكيمياء العضوية

مقدمة الوحدة

سيتعرف الطالب في هذه الوحدة على فروع علم الكيمياء؛ حيث سيدرس أسس عن الكيمياء العضوية كنوع مستقل بذاته، فدراسة فرع الكيمياء العضوية سيتيح للطالب التعرف على أهمية هذا الفرع في الحياة اليومية ، وسيبدأ التعرف على الفرق بين المركبات العضوية والمركبات غير العضوية، وهنا على المدرس أن يعطي هذا الموضوع حقه من الشرح ؛حتى يستوعب الطالب ذلك .كما سيدرس تصنيف بعض المركبات الهيدروكربونية من حيث نوع الرابطة فيها ، فيما إذا كانت رابطة تساهمية ،أو رابطة أيونية . وسيتعمق في دراسة الكيمياء العضوية قليلاً ؛ حيث سيدرك أن الكيمياء العضوية هي كيمياء الكربون وسيتعرف سبب هذه التسمية ، وماتكافؤ ذرة الكربون في المركبات العضوية ، والفرق بين التفاعلات الكيمائية في المركبات العضوية،مثل: تفاعلات الاحلال (الاستبدال) ، وتفاعلات الإضافة . ومهم جداً أن يتعرف الطالب هنا على أسماء المركبات الهيدروكربونية في السلاسل المتجانسة في المركبات المشبعة ، مثل: (الألكانات)، أوفي المركبات غير المشبعة مثل (الكينات أو الكاينات) . بعد التعرف على السلاسل المتجانسة للهيدروكربونات ، سيدرس الطالب أحد هذه المركبات في السلاسل المتجانسة للألكانات أحادية الرابطة (–) وهو المركب الأول في هذه السلسلة (غاز الميثان) سيدرس هذا الغاز من حيث تواجده وتحضيره ، وخواصه . وفي المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة سيدرس الإيثلين كنموذج الكينات ثنائية الرابطة (=) ، وغاز الإسيتلين كنموذج الكاينات ثلاثية الرابطة (≡) ويستنتج خواص الهيدروكربونات من خلال القيام بإجراء بعض التجارب العملية ، والموجودة في كراس الأنشطة والتجارب المرفقة بكتاب الطالب ، وسيتعرف في هذه الوحدة المقصود بالمركب المشبع ، والمركب غير المشبع ، وسيعرض أمثلة على كل نوع . وسيعرف المقصود بـ (بالبلمرة)في الهيدروكربونات غير المشبعة ولماذا لاتوجد بلمرة بالمركبات المشبعة؟ وهنا على المدرس أن يهتم بذلك، وتوضيح هذا الأمر بشكل جيد .

اهداف الوحدة

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن :

- يبين أهمية علم الكيمياء العضوية في الحياة .
- يفرق بين المركبات العضوية ، والمركبات غير العضوية .
- يصنف بعض المركبات العضوية الهيدروكربونية، من حيث نوع الرابطة فيها .
- يحدد تكافؤ عنصر الكربون في المركبات العضوية .

http://e-learning-moe.edu.ye

- يوضح الفرق بين التفاعلات الكيميائية في المركبات العضوية (تفاعلات الإحلال ، تفاعلات الإضافة)
- يميز بين أسماء المركبات الهيدروكربونية في السلاسل المتجانسة .
- يشرح طريقة تحضير كل من الميثان، الإيثين، الإستلين .
- يستنتج خواص بعض الهيدروكربونات من خلال التجارب العملية .
- يحدد المقصود بالمركب المشبع، والمركب غير المشبع.
- يعطي أمثلة لبعض الصيغ الكيميائية لبعض المركبات العضوية .
- يبين المقصود بالبلمرة في الهيدروكربونات غير المشبعة .

الخلفية العلمية :

قبل أن يولد علم الكيمياء العضوية الحديثة مرت بالإنسان قرون طويلة عرف خلالها منافع كثير من المواد المستخلصة من النباتات والحيوانات سواء في حياتها أم بعد مماتها ،ومن تلك المواد السكر والشحوم ، والدهون ، والخل ، والكحول ، وبعض الأصباغ والعقاقير ، والعطور . وقد برع الكثير من الناس في استخلاص هذه المواد ، ثم تقدم بعض منهم درجات أخرى في الحصول على عينات نقية نوعاً ما حتى أصبح ينظر إليهم كأهل اختصاص في مجال سمى « علم الصنعة » Al-chemy .

وبمرور الزمن استدعى عملهم هذا القيام بأنواع مختلفة من التجارب ، وظهر لهم من هذه نتائج التجارب أن المواد ذات الأصول النباتية والحيوانية أقل تحملاً للحرارة من المواد المستمدة من أصول معدنية والتي ترجع في أصلها إلى التربة فالأولى كانت تتفكك في درجات حرارة منخفضة نسبياً تاركة وراءها في كثير من الأحيان كتلة فحمية . كما استقر في أذهانهم أن هذه المواد لاتصنع إلا في داخل الكائن الحي Organism بتدخل من « قوة حيوية vital force »، ولذلك أطلق عليها في فترة لاحقة وصف« العضوية Organic ، وكان هذا مصدر وصف هذا الفرع من الكيمياء بأنها (الكيمياء العضوية)، ومن نتيجة ذلك فأنهم انصرفوا بأذهانهم عن محاولة إنتاج المواد العضوية في المختبرات ، وآمنوا باستحالة ذلك .

فعندما قام العالم السويدي شيل في عام ١٧٧٦م بمعالجة السكر بحامض النيتروجين (∇)، وحصل على حامض عضوي ؛ فإنه قال بإمكان إنتاج المواد العضوية في المختبر .

وفي عام:١٧٧٧م قام لافوازييه بتجارب تحليله أوصلته إلى أن الجزء الأكبر من أي مادة عضوية يتألف من الكربون والهيدروجين والأكسجين. كما اكتشف غيره من العلماء وجود كميات صغيرة من النتروجين ، والفوسفور ، ،والكبريت ، والهالوجينات .

ولكن نظرية القوة الحيوية لم تتخل عن مواقفها، بل أنها ازدادت قوة حين تلقت دعماً من عالم ذي نفوذ هو برزيليوس الذي نادى عام ١٨٠٦ م بتقسيم الكيمياء إلى كيمياء عضوية وكيمياء غير عضوية، واعتبر أن لكل منهما قوانين وأسس مختلفة .

وكانت الضربة الفعالة الأولى في كتاب هذه النظرية تلك التي أجرها فريدريك فوهلر عام ١٨٢٨م. فقد بخر محلولاً مائياً لمركب غير عضوي هو أحد أملاح الأمونيا (النشادر) فتكونت مادة اليوريا (Urea) المركب العضوي الذي درج الكيميائيون على استخلاصه من بول الحيوانات اللبونة . وبلغة الكيمياء اليوم نمثل تسخين سيانات الأمونيوم (ملح النشادر)، وتغيره إلى يوريا والمعادلة التالية تمثل ذلك التفاعل .

http://e-learning-moe.edu.ye

$$NH_4^+CNO^- \xrightarrow[\text{حرارة}]{\Delta} H_2N-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-NH_2$$

إلا أن أنصار النظرية الحيوية لم يستسلموا بسهولة ، وإنما تخلوا عن مواقفهم بالتدريج بتوالي الأدلة على تحضير المركبات العضوية في المختبر . وفي أثناء هذا التحول التدريجي نما أيضاً مفهوم جديد للمادة العضوية يقصد به تكوينها وبناؤها لا أصلها .

وشيئاً فشيئاً غدا واضحاً أن مانقصده بوصف « المركبات العضوية » هو مركبات عنصر الكربون، في جميع مركباته باستثناء الكربونات والأكاسيد التي تقع ضمن هذا التصنيف .

وتكمن أهمية الكيمياء العضوية في فهم التغيرات التي تجري في المركبات العضوية داخل الكائن الحي، وهو فرع دراسي خاص يعرف باسم (الكيمياء الحيوية)، ومن هذا المنطلق أيضاً أصبحت دراسة الكيمياء العضوية ضرورية للفهم المستنير لعلوم الزراعة، والطب، والصيدلة، وكل مايتعلق بأجسام الأحياء .

ومع بداية القرن التاسع عشر بدأ التاريخ الحديث للكيمياء العضوية . وكان للعالم فوهلر الباع الطويل في تطوير هذا العلم، وكان يصفه بأنه غابة ذات حدود لانهائية مملوءة بالغرائب . وخلال مايزيد على قرن ونصف؛ أضيف لمحصول الكيمياء العضوية الشيء الكثير، ولربما نتوقع لذلك أن تكون هذه الغابة أكثر غرابة ورهبة .

مجال الكيمياء العضوية :

الهيكل الذي تتألف منه الكيمياء العضوية هو :

أ – عزل المركبات العضوية، وفصلها، وتنقيتها وتحديد خواصها .

ب – التحليل الكيفي ، والتحليل الكمي لها .

جـ – تعيين البناءات الجزئية .

د – دراسة التفاعلات العضوية بما في ذلك ميكانيكياتها ، وتطبيقاتها في الاصطناع .

هـ – البحث في الجوانب التطبيقية ، وذلك بدراسة خواص المركبات الميكانيكية أو الفسيولوجية، أو غيرها تمهيداً لمحاولة الاستفادة منها .

توثقت عرى الارتباط بين الكيمياء العضوية والصناعة ، وذلك بعد الحرب العالمية الأولى ، إذ ازداد الوعي بأهمية الكيمياء العضوية وبالإبتكار والاختراع فيها ، فشهدت العقود الأخيرة تزايداً هائلاً في عدد المشتغلين في هذا الحقل ، وتنوعت العلاقات مع الصناعة واتسعت .

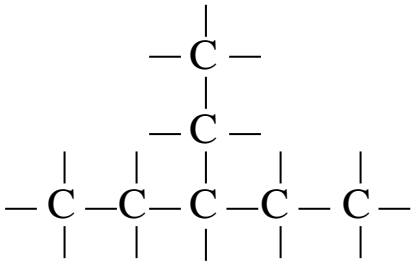
تسمى الكيمياء العضوية بكيمياء الكربون . وماهي العناصر الأخرى التي تشاركه فيها ؟ وجواب ذلك أن هذه العناصر محدودة العدد يبرز من بينها الهيدروجين، والأوكسجين، والنتروجين، والكبريت، والفوسفور والهالوجينات، مع تفوق واضح للعناصر الثلاثة الأولى منها . وهناك مركبات عضوية تحتوي على عناصر أخرى كالمعادن ، ولكن وجودها محصور في نطاق أضيق كثيراً مماهو في العناصر الرئيسية السابقة .

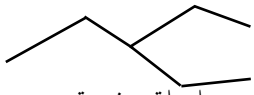
ما السر الذي أودعه الله في عنصر الكربون حتى غدت كيمياء مركباته، بمثل هذا الاتساع والتنوع ؟ والإجابة عن هذا السؤال منوه بعدة مميزات منها .

١– لذرات الكربون ميزة تنفردبها وهي قدرة، تكاد تكون غير محدودة على الاتحاد فيما بينها في سلاسل مؤلفة من أعداد كبيرة من الذرات، وقدتكون السلاسل متصلة مستمرة لافروع فيهاأو متفرعة، وقد رسمت الصيغ

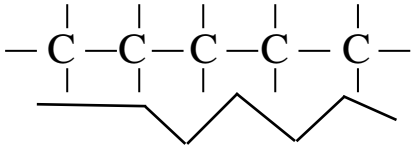
http://e-learning-moe.edu.ye

في مايلي بإظهار ذرات الكربون ، أو بشكل مختصر يدعى الصيغ الهيكلية .





سلسلة متفرعة .

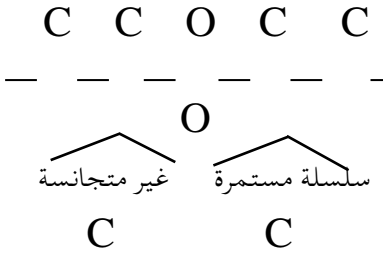


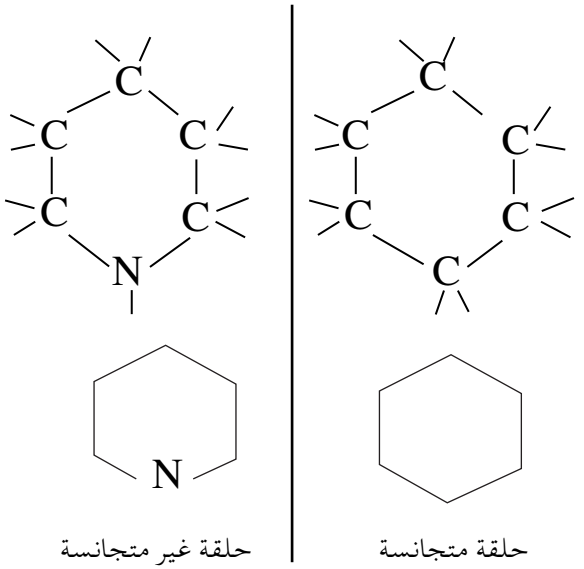
سلسلة غير متفرعة (مستمرة أو خطية)

وتعزى هذه المقدرة إلى أن الرابطة C – C قوية جداً بالمقارنة مع الرابطة Si – Si (Si من العائلة التي ينتمي اليها الكربون) ، أو الرابطة (N–N) أو الرابطة (O – O) هذا يجعل سلاسل الكربون متماسكة .

٢– بالإضافة إلى السلاسل تتجمع ذرات الكربون في حلقات ذات أحجام مختلفة لكن تسود بينهما تلك التي تحتوي على ٥و ٧ ذرات .

وقد تكون السلاسل ، أو الحلقات متجانسة (أي مكونة من ذرات كربون فقط)، أو غير متجانسة تشترك فيها ذرة أو أكثر من عناصر كالنتروجين ، والكبريت والأكسجين ، وهذا يزيد في عدد الترتيبات المحتملة.





حلقة متجانسة

حلقة غير متجانسة

٣ – تنشئ ذرة الكربون أربع روابط في اتحادها مع ذرات أخرى بمافي ذلك ذرات كربون تجاورهما في سلسلة أو حلقة، وتكون روابط الكربون مع كل العناصر المشاركة في المركبات العضوية ذات قوى متقاربة؛ ولذلك تتشابه في درجات ثباتها. أما العناصر الأخرى فهناك تباين كبير بين ماتنشئه من روابط مع ذرات مماثلة، أو مع الهيدروجين والكربون .

أنواع التفاعلات العضوية :

هناك أنواع رئيسية ثلاثة من التفاعلات العضوية وهي :

أ – الإحلال أو الاستبدال .

ب – الإضافة . جـ – الحذف .

ويمكننا في العادة أن نلحق أي تفاعل عضوي بواحد من هذه الأنواع ، وإن كانت الحدود الفاصلة بينهما أحياناً غير واضحة . وعلاوة على ذلك ؛فإن هناك أوصافاً أخرى للتفاعلات أكثر تخصيصاً ، فهناك إعادة الترتيب ، والتأكسد والاختزال ، والإيلاج وغيرها . لكن التدقيق في طبيعتها يمكن

http://e-learning-moe.edu.ye

أن يبين صلتها بأحد الأنواع الرئيسية ، أو باثنين منها معاً وهي :

أ – تفاعلات الإحلال :

في هذا التفاعل يدخل شق مكون من ذرة ، أو من مجموعة ذرات إلى موقع على ذرة في الهدف كان يحتله شق آخر . وقد يكون هذا الشق الداخل، أو المغادرة أيونات (تحدث التفاعلات عادة في المحلول) أو جذور حرة، أو متعادلة. وقد يتم التفاعل بخطوة واحدة أوبـ عدة خطوات ، وتمثل المعادلات الآتية تفاعلات الإحلال بصورة عامة .

$$R-L-N: \ (N: \text{ أو }) \longrightarrow R-N+L: \ (L: \text{ أو })$$

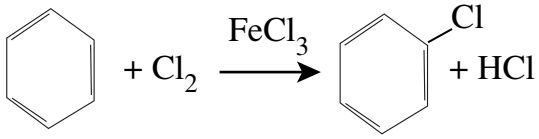
$$R-L-E \longrightarrow R-E+L$$

$$R-L+X\cdot \longrightarrow R-X+L\cdot$$

وهذه أمثلة فعلية على تفاعلات الإحلال .

$$Cl_2+CH_3-CH_3 \longrightarrow CH_3-CH_2Cl+HCl$$

$$CH_3-CH_2Cl+OH^- \rightarrow CH_3-CH_2OH+Cl^-$$



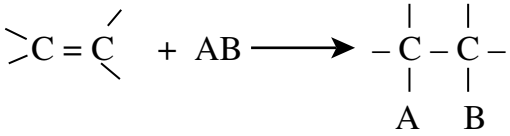
ب) تفاعلات الإضافة :

في هذه الحالة يشترك شق من ذرات المركب غير المشبع (رابطة مزدوجة،أوثلاثة مثلاً) وتضاف إلى طرفي المركب غير المشبع أجزاء متفاعل آخر ؛ ليتكون مركب مشبع كنتيجة للتفاعل .

والمثال في المعادلة الآتية هوتفاعل إضافة إلى رابطة كربون – كربون مزدوجة ، إلا أن تفاعل الإضافة يمكن أن يجري على روابط أخرى

مثل : $-C\equiv C-$ و $\underset{|}{\overset{|}{C}}=O$ ، و $>C=N$ ،

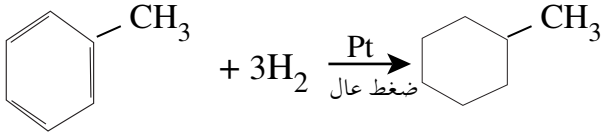
و $-C\equiv N$.



وهذه تفاعلات إضافة فعلية :

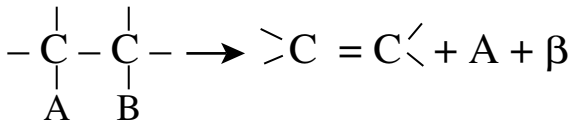
$$CH_2=CH_2+HCl \longrightarrow CH_3-CH_2Cl$$

$$CH_3(CH_2)_5CH=CH_2+H_2 \xrightarrow{Pt} CH_3(CH_2)_6CH_3$$

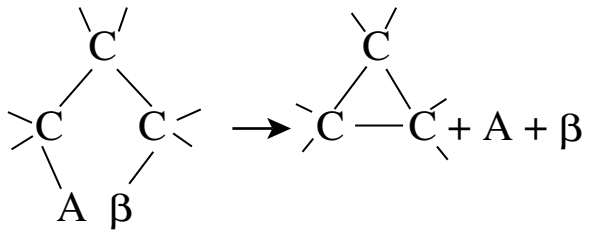


جـ – تفاعلات الحذف ، أو الإزاحة :

وفي هذا التفاعل تُحذف ذرتان(أو مجموعتان) من ذرتين متجاورتين فينشأ مركب غير مشبع أي رابطة ، وهذا حذف $\beta-$ (β-Elemination)



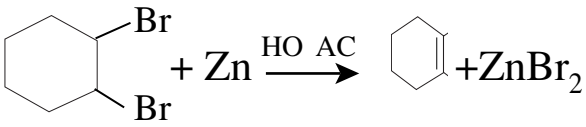
وقد تُحذف المجموعتان، أو الذرتان من موقع واحد فيقال أن الحذف ،أو الإزاحة هو حذف أو إزالة α وينشأ كربون .كما قد تحذفان من الموقعين α . γ ، وتنشأ حلقة .

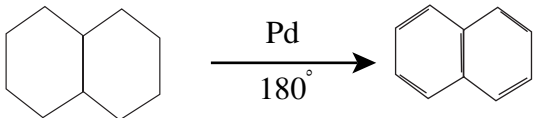


وهذه أمثلة لبعض تفاعلات الإزالة :

http://e-learning-moe.edu.ye

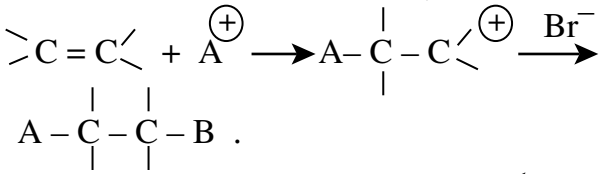
$$CH_3CH_2Cl + OH^- \xrightarrow{\Delta} CH_2=CH_2 + H_2O + Cl^-$$



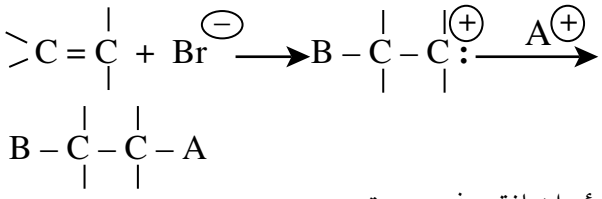


وتبعاً للكيان الوسطي المشارك في التفاعل بوصف الإحلال بأنه نيوكلوفيلي، أو الكتروفيلي، أو احلال بالجذور الحرة كما يظهر في المعادلات السابقة (تفاعلات الإحلال) على التوالي .

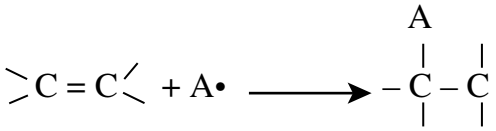
وكذلك قد تكون الإضافة إلكتروفيلية إن كان الكيان الوسطي المتفاعل أيوناً كربونياً موجباً .



أو نيكليوفيليه إن توسط فيها أيون كربوني سالب :



أو إضافة جذور حرة :



وقد يكون تفاعل الإضافة من النوع المتزامن (Concerted) ، يتم كل شيء فيه في خطوة واحدة ، كما قد يكون من عدة خطوات . ويصدق مثل هذا أيضاً على الحذف وعلى تفاعلات أخرى كتفاعلات الكربين والبنزاين وأمثالهما .

خطة توزيع دروس الوحدة :

يمكن تقسيم هذه الوحدة إلى ستة دروس على النحو الأتي :

م	رقم الدرس	عنوان الدرس	عدد الحصص
١	الأول	مقدمة في الكيمياء العضوية . أهم الفروق +	
٢	الثاني	الروابط الكيميائية . الهيدروكربونات . الكانات .	١
٣	الثالث	الميثان .	١
٤	الرابع	ألكينات + الإيثين .	٢
٥	الخامس	الكاينات + الإستيلين .	٢
٦	السادس	تقويم الوحدة .	٢
	المجموع		١
			٩

المفاهيم والمصطلحات العلمية :

الهيدروكربونات Hydrocarbons

هي عبارة عن مركبات تتكون من عنصري الكربون والهيدروجين فقط ويمكن تقسيم الهيدروكربونات إلى صنفين رئيسيين هيدروكربونات اليفاتية وهيدروكربونات عطرية .

مركبات الهيدروكربونية

Hydrocarbons Compaunds

تعتبر هذه المركبات الهيكل الرئيسي لجميع المركبات العضوية وتتكون من عنصري الكربون والهيدروجين، وتقسم من حيث الشكل العام إلى مركبات أليفاتية ومركبات أروماتية .

الكانات Al kanes

هي مركبات هيدروكربونية مشبعة يتكون هيكلها الأساسي من ذرات كربون متصلة بعضها

http://e-learning-moe.edu.ye

ببعض على هيئة سلسلة مفتوحة.

ألكينات Al kanes :

مركبات هيدروكربونية غير مشبة .

مركبات عضوية Orqanic Compowds :

وهي مركبات تحتوي على عدد قليل من العناصر أهمها الكربون كعنصر اساسي.

مركبات غير عضوية

In Orqanic Compowds

وهي مركبات يدخل في تركيبها جميع العناصر.

المواد والادوات المطلوبة :

أوراق مقوى مكتوب عليها الجدول (١) وخارطة المفاهيم شكل (٢) وجدول (٢) – وجدول (٣) – جدول (٤) – جدول (٥) – جدول (٦) ، دورق زجاجي – موقد بنزين – حامل – أنابيب توصيل حوض – مخبار لجمع الغاز – ماء – خلات صوديوم + جير صودي (مخلوط من $Ca(OH)_2$ + NaoH) اي نوع من الكحول المتوفر في المختبر المدرسي – ورقه عباد شمس زرقاء أو حمراء ماء جير – بروم – حمض نتريك – حمض الكبريتيك – حمض الكروميك – برمنجنات بوتاسيوم – يود – كحول ايثيلي – محلول هيدروكيد الصوديوم – ماء – زجاجات ذات فتحتين كما مبين في الشكل (٤) صـ١٧٢ في كتاب الطالب – قمع – حمام رملي – محلول إيثر – دورق زجاجي مسطح القاعدة – كربيد الكالسيوم – رمل – محلول كبريتات النحاس – مخبار – أنابيب اختبار مختلفة – غاز الميثان غاز الايثين – غاز الأسيتيلين.

خطة تنفيذ الوحدة :

في هذه الوحدة سيتعرف الطالب على علم جديد متفرع من الكيمياء لم يسبق له دراسته ألا هي الكيمياء العضوية ؛ حيث سيدرس في هذا الفرع خمسة دروس أساسية وهي :

الدرس الأول :

مقدمة عن الكيمياء العضوية ، وسيتعرف فيها على تقسيم الكيمياء إلى قسمين أساسيين :

١– الكيمياء العامة (غير العضوية).

٢– الكيمياء العضوية (كيمياء الكربون):

وفي هذا الدرس سيعالج المدرس مع الطلاب هذين الفرعين من الكيمياء، بحيث يخرج الطالب بحصيلة علمية تعينه على التفريق بين هذين القسمين وكيف ظهر هذا التباين بينهما في هذا الجانب على المدرس أن يركز بشكل كبير على الفروق بين المركبات العضوية و المركبات غير العضوية ويقدمها بشيء من الإثبات كأن تقدم للطلاب بعض المركبات العضوية، والمركبات غير العضوية ، ويترك للطلاب إدراك الفرق بينهما. كما سيقدم في هذا الدرس الروابط الكيميائية الأيونية، التساهمية، الفرق بينهما حيث قد تعرف الطالب على هاتين الرابطتين في الصف الثامن، ولكنه هنا سيقدمها المدرس بشيء من التفصيل، وعلاقة الرابطة التساهمية بالكيمياء العضوية ، وكيف تنشأ هذه الرابطة ؟

الدرس الثاني :

وفيه سيقدم المدرس معلومات عن الهيدروكربونات ، وسبب تسميتها بهذا وتقسيماتها في هذا الموضوع يمكن للمدرس أن يحضر بعض النماذج عن الروابط الكيميائية ؛ لتوضيح الرابطة الأحادية ، والرابطة الثنائية ، وكذا الرابطة الثلاثية . أو يمكن أن يستخدم الصلصال ، أو الطين لعمل كرات توضح الذرات، والروابط بينها . ويعطي شيئاً من التفصيل حول الألكانات، وكيف تكون الرابطة التي تنشأ في هذا الفرع من الهيدروكربونات ، ويحاول أو يعطي بعض الأمثلة للهيدروكربونات الأحادية الرابطة $(CnH2n+2)$ ويعطيهم فرصة لتطبيقها كواجب منزلي ؛ حتى

http://e-learning-moe.edu.ye

تثبت لديهم . ثم يحدثهم عن السلسلة المتجانسة للألكانات وخاصة المركبات العشرة الأولى ، وكيف تميز بين صيغها البنائية والصيغة الكيميائية (الرمز)؟ وكم عدد ذرات الكربون في كل مركب من مركبات الألكانات .

الدرس الثالث :

وكي يتعرف الطالب على الألكانات وجودها وخواصها وطرق تحضيرها؛ سيقدم للطالب نموذج لها في هذا الدرس وهوغاز الميثان وقد أعطيت لهذا الدرس كمقترح حصتين كي يغني المدرس هذا الدرس، وتطبيق التجارب الخاصة بهذا الغاز، والموجودة في كتاب الطالب، وكراس الأنشطة، والتجارب العلمية المرفق به .

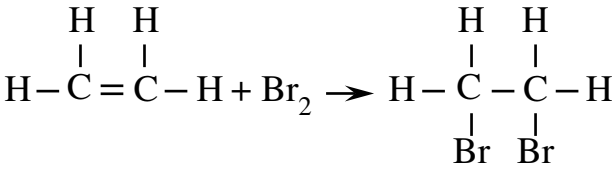
الدرس الرابع :

في هذا الدرس سيقدم المدرس معلومات عن الألكينات كفرع من الهيدروكربونات، والاختلاف بينهما وبين الألكانات المشبعة، وكيف تطبق القاعدة (CnH2n)على هذا النوع من الهيدروكربونات؟ ثم يتطرق إلى السلسلة المتجانسة لها، وكيف تقرأ أسماء هذه الهيدروكربونات ؟ وماهي خواصها إلى آخر ... ، ثم يقدم مثالاً لهذه الألكانات ألا وهو غاز الإيثين، أو الأسيتيلين كنموذج لهذه الهيدروكربونات، حيث سيدرس وجوده وطرق تحضيره، وخواصه، ويمكن للمدرس أن يقوم بتحضير هذا الغاز ، وطرق الكشف عن خواصه في المعمل المدرسي وبمساعدة الطلاب أنفسهم. كما أنه يمكن للمدرس أن يشرك الطالب في رسم بعض الرسوم المطلوبة لتنفيذ هذا الدرس .

من المهم جداً على المدرس أن يناقش مع الطلاب التفاعلات التي تتم في الألكينات، ولاتتم في الألكاينات، مثل: تفاعلات الإضافة، والبلمرة ويؤكد لهم أن هذا النوع من التفاعلات تحصل في الهيدروكربونات غير المشبعة ذرات الرابطة الثنائية، والرابطة الثلاثية .

إجابات الإسئلة الموردة صـ١٧٥ في كتاب الطالب .

اكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل الإيثين مع البروم



ثنائي بروميد الايثان

اكتب معادلتي تفاعل الأثين مع كلٍ من (HBr - HCl)

$$CH_2=CH_2 + HCl \longrightarrow CH_3-CH_2-Cl$$

كلور إثيان

$$CH_2=CH_2 + HBr \longrightarrow CH_2Br-CH_3$$

بروميد إثيان

اكتب معادلتي تفاعل الأثين مع حمض الكبريتيك المركز

$$CH_2=CH_2 + H^+O\text{-}SO_3H \longrightarrow CH_3-CH_2\,OSO_3 + 1$$

$$CH_3-CH_2OSO_3H \rightarrow CH_3-CH_2OH + H_2SO_4$$

معادله تفاعل غاز الآستلين مع البروم صـ١٨١

$$H-C\equiv C-H + Br_2 \longrightarrow C_2H_2Br_2 + Br_2 \longrightarrow C_2H_2Br_4$$

http://e-learning-moe.edu.ye

الدرس الخامس :

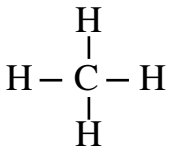
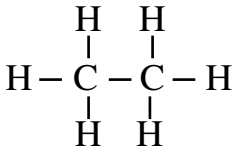
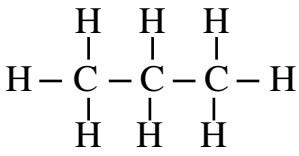
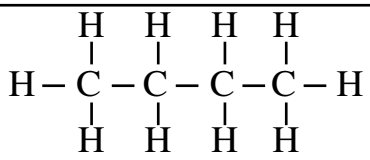
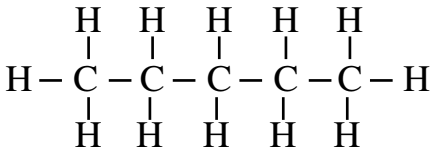
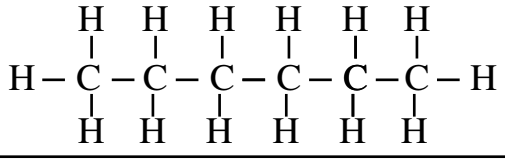
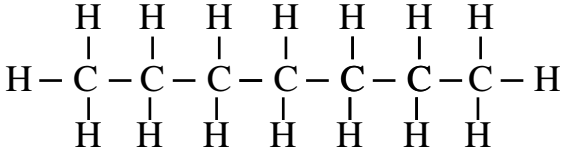
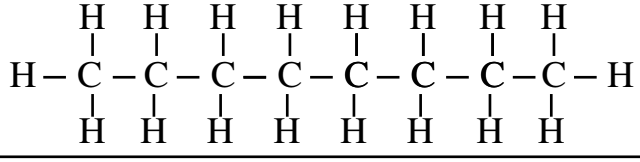
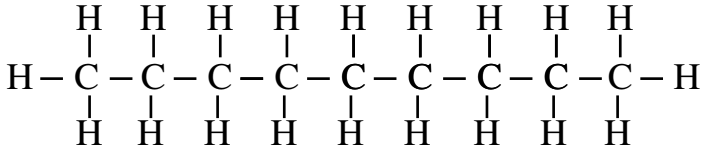
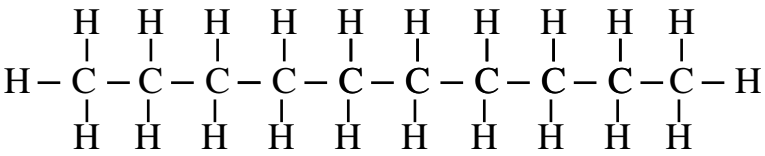
وفيه سيتعرض المدرس للكاينات ، وهي هيدروكربونات ، ثلاثية الرابطة ، وكيف تستخدم القاعدة (C_nH_{2n-2})؟ وكيف تسمى أفراد هذه الكاينات؟ والفرق بينها وبين ألكانات وألكينات ، ثم يقدم لهم مثالاً لهذه الأفراد ، وهو غاز الإسيتلين ووجوده ، وكيف يحضر ؟ وما المواد الخاصة بتحضيره ؟ ثم يقوم – وهذا مهم – في تنفيذ التجارب الخاصة بذلك بقدر الإمكان ؛ حتى يتعرف الطالب على الغاز، وعلى خواصه : والفيزيائية،والكيميائية،وقدخصصت لهذا الدرس حصتين كي يكون لدى المدرس القدر الكافي من الوقت؛ لتنفيذ التجارب الموجودة في كتاب الطالب وكراس التجارب ، والأنشطة العلمية .

الدرس السادس :

تقويم الوحدة كخلاصة للوحدة ، ولتشخيص مستوى الطلاب يمكن بالإضافة إلى أسئلة الوحدة، تقديم الوحدة كواجب منزلي ، وتصحيح إجاباتهم في حصة مستقلة لأهمية ذلك ، ولمعرفة مستوى استيعاب الطلاب لدروس هذه الوحدة .

http://e-learning-moe.edu.ye

جابة الجدول(٢) صـ١٦١ في كتاب الطالب .

اسم الكان	قيمة (n)	الصيغة البنائية	الصيغة الجزئية
ميثان	1		CH_4
إيثان	2		C_2H_6
بروبان	3		C_3H_8
بيوتان	4		C_4H_{10}
بنتان	5		C_5H_{12}
هكسان	6		C_6H_{14}
هبتان	7		C_7H_{16}
أوكتان	8		C_8H_{18}
نونان	9		C_9H_{20}
ديكان	10		$C_{10}H_{22}$

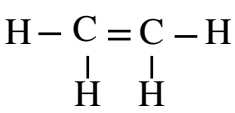
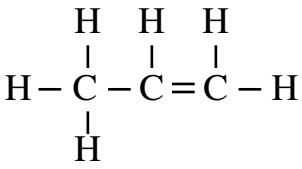
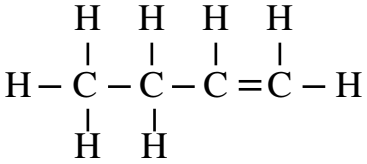
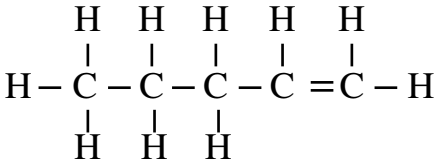
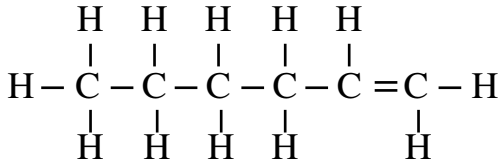
http://e-learning-moe.edu.ye

تلاحظ من الجدول

(١) أن كل مركب يزيد ذرة كربون واحدة عن السابقة في السلسله .

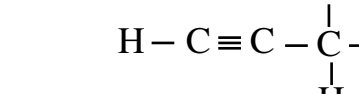
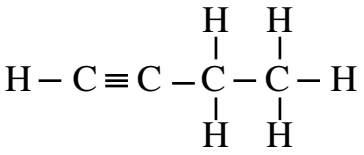
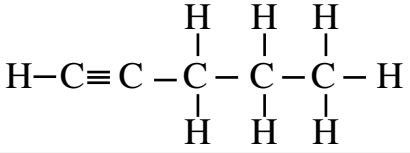
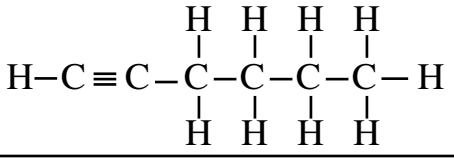
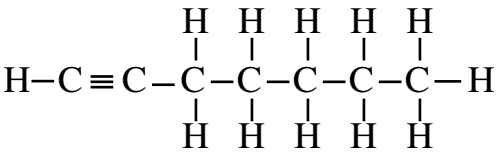
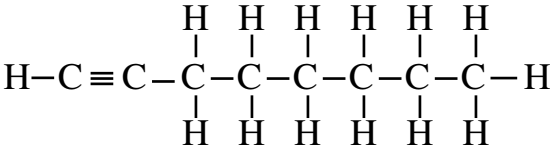
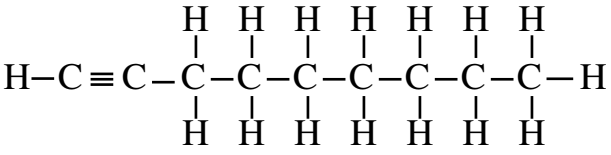
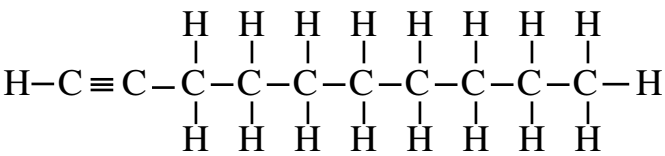
(٢) أن كل مركب بزيد ذرتين هيدروجين عن السابقة له في السلسله .

اجابة الجدول(٤) صـ١٧٠ في كتاب الطالب .

م	اسم الكين	رمزه	قيمة (n)	الصيغة البنائية
١	الإثيلين أو الإيثين	C_2H_4	2	
٢	البروبلين أو البروبين	C_3H_6	3	
٣	البيوتين أو البيوتلين	C_4H_8	4	
٤	البنتين	C_5H_{10}	5	
٥	الهكسين	C_6H_{12}	6	
١٠	⋮	⋮	⋮ 10	

http://e-learning-moe.edu.ye

اجابة الجدول(٦) صـ١٧٧ في كتاب الطالب .

اسم الكان	قيمة (n)	الصيغة البنائية	الصيغة الجزئية
إيثاين أو أسيتلين	2		C_2H_4
بروباين	3		C_3H_4
بيوتان	4		C_4H_6
بنتاين	5		C_5H_8
هكساين	6		C_6H_{10}
هبتاين	7		C_7H_{12}
أوكتاين	8		C_8H_{14}
نوناين	9		C_9H_{16}
ديكاين	10		$C_{10}H_{18}$

http://e-learning-moe.edu.ye

مقترح نموذج درس :

الدرس الأول .

عناصر الدرس :

- مقدمة الكيماء العضوية .
- أهم الفروق بين المركبات العضوية وغير العضوية .
- أهم العناصر الداخلة في بناء المركبات العضوية .
- الروابط الكيميائية .

أهداف الدرس :

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من هذا الدرس أن يكون قادراً على أن :

- يوضح أهمية علم الكيمياء العضوية .
- يبين دور العلماء في تطوير الكيمياء العضوية .
- يحدد أهم الفروق بين المركبات العضوية وغير العضوية .
- يستنتج أهم العناصر الداخلة في بناء المركبات العضوية .
- يفرق بين تكوين كل من الرابطة الأيونية ، والرابطة التساهمية في المركبات العضوية .
- يعطي أمثلة لكل نوع من هذين النوعين من الروابط .

الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الدرس:

تحتاج لتنفيذ الدرس الأدوات الآتية :

- ورق مقوى مكتوب عليه أهم الفروق بين المركبات العضوية ، والمركبات غير العضوية .
- خريطة المفاهيم الخاصة بالمركبات العضوية مرسوم على ورق مقوى .

خطة تنفيذ الدرس :

ابدأ الدرس باستذكار معلومات الطلاب السابقة عن الكيمياء بشكل عام وتعريفها ، وأهمية علم الكيمياء كما درسها الطلاب في المرحلة الأساسية ، وخاصة في الصف الثامن والتاسع مسجلاً إجاباتهم الصحيحة على السبورة .

ثم استذكر معلوماتهم حول دور العلماء المسلمين ومساهماتهم في تطور الكيمياء مشيراً إلى أنه بتطور البحوث ، والدراسات عن الكيماء ،جعل العلماء يقسمون الكيمياء إلى فروع مختلفة ومنها الكيمياء العضوية ، والكيمياء غير العضوية وتعطى أمثلة لهذين النوعين .

بعد أن تكون قد سجلت عنوان الكيمياء العضوية على السبورة ، ثم اطرح عليهم السؤال الآتي :

- ما أهمية علم الكيمياء العضوية ؟

سجل إجابات الطلاب بعد مناقشتهم حول ذلك ، وتوصل معهم أن علم الكيمياء العضوية له فوائد كثيرة ، ولهذا استقل هذا الفرع عن الكيمياء العامة لأهميته الكبيرة ومنها :

- ارتباط الكيمياء العضوية بالصناعة، وبالابتكارات ، والاختراعات فيها ؛ حيث دخلت الكيمياء العضوية في كثير من المجالات الصناعية، مثل: الأدوية والمبيدات الحشرية، ومستحضرات التجميل ، وفي الصناعات الحربية .

كما سميت الكيمياء ، والعضوية بكيمياء الكربون ، وذلك لأن ذرة الكربون لها قدرة على الارتباط وإقامة سلسلة من الروابط مه نفسه سوى السلاسل طولية ، أو السلاسل الحلقية .

- لايوجد أي مركب عضوي يخلو تركيبة من

http://e-learning-moe.edu.ye

عنصر الكوبون متحداً مع عناصر أخرى.

- ثم انقل الطلاب إلى دور العلماء في مقدار جهودهم في الكيمياء العضوية من خلال طرح الأسئلة حول دور بعض العلماء ، وذلك بأن تكون قد كلفتهم بتحضير الدرس مسبقاً ، قبل تقديمه لهم حتى يتفاعلوا مع الدرس خاصة وأن هذه المعلومات نظرية .
- بعد ذلك اعرض عليهم ماأعددته من وسائل تعليمية حول الفروق بين المركبات العضوية، والمركبات غير العضوية (على ورق مقوى) .

(يمكن أن يكلف بعض الطلاب بإعداد هذه الوسيلة لمساعدتك) .

ناقشهم حول هذه الفروق بحيث يستوعب الطلاب ذلك وبشكل جيد .

- يمكنك بعدشرح الفرق بين المركبات العضوية، وغير العضوية – انقل الطلاب إلى خارطة المفاهيم التي قدأعددتها مسبقاً ، أو بالاستعانة بكتاب الطالب . حاور الطلاب حول تلك المفاهيم ، لتثبت أهمية المركبات العضوية ، وتقسيمها ، ثم اطلب من الطلاب تسجيل ذلك في كراستهم.
- يمكنك الاستعانة بتحديد الفروق بين المركبات العضوية ، وغير العضوية بإجراء التجربة الموجودة في كراس الأنشطة ، والتجارب العلمية المصاحبة لكتاب الطالب .
- اعرض على الطلاب بعض المركبات العضوية، والمركبات غير العضوية ، واجعل الطلاب يستنتجون أهم العناصر الداخلةفي بناء المركبات العضوية إضافة إلى العنصر الأساسي ، وهو الكربون، ومن هذه العناصر الهيدروجين، والأكسجين ، والنيتروجين ، والفوسفور ، والكبريت ، والهالوجينات .
- بعد ذلك انقل الطلاب إلى الروابط الكيميائية (الرابطة التساهمية ، والرابطة الأيونية) ، وكيف تتكون كل منهما في المركبات العضوية ؟ بحيث تعرض عليهم أمثلة المركبات ، كيف تكونت فيها الرابطة التساهمية ، ومركبات تكونت فيها روابط أيونية ؟ ومن خلال ذلك يستطيع الطلاب التفريق بين هذين النوعين من الروابط . وأن الرابطة التساهمية هي أكثر أنواع الروابط شيوعاً في المركبات العضوية. مستعيناً بالأمثلة التي في كتاب الطالب .

بهذا الشكل تكون قد حققت أهداف الدرس التي حددتها مسبقاً ، ولكي تتحقق من استيعاب الطلاب للدرس يمكنك تكليفهم بالإجابة عن أسئلة تقويم الدرس كواجب منزلي . وتقوم بتصحيح ذلك في الحصة ، أو الدرس القادم .

يمكنك الاستفادة من الأسئلة الآتية لتقويم الدرس والتي لها ارتباط مباشر بأهداف الدرس .

- ما أهمية علم الكيمياء في حياتنا اليومية ؟
- تحدث عن دور العلماء في تطوير الكيمياء العضوية .
- ما أهم الفروق بين المركبات العضوية ، والمركبات غير العضوية ؟
- ما العناصر الداخلة في بناء المركبات العضوية ؟
- كيف تفرق بين الرابطة التساهمية ، والرابطة الأيونية في المركبات العضوية؟

أعط مثالاً لمركب تدخل في تركيبه الرابطة التساهمية ، ومركب تدخل في تركيبه الرابطة الأيونية من المركبات العضوية .

http://e-learning-moe.edu.ye

إجابات إسئلة تقويم الوحدة

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على الإجابة عن الأسئلة الآتية :

ج١ : سيعرف الطالب كل من الرابطة التساهمية ، والرابطة الأيونية حسب ماجاء في كتاب الطالب ومادرسه في السابق .

ج٢ : أهمية علم الكيمياء في الحياة في أنها جاءت نتيجة للبحوث والدراسات التي بددت الاعتقاد السائد والذي يقول بأن المصدر الوحيد للمركبات العضوية هو الطبيعة نفسها ، وقد ساد الظن بأنه من المستحيل تحضيرها (تخليقها) في المختبر. وذلك لانعدام وجود القوة الحيوية الطبيعية، ولكن بعد أن قام فوهلر بتحضر (بتخليق) اليوريا للمرة الأولى، (واليوريا هي إحدى المركبات الموجودة في البول) من مواد غير عضوية، وعليه تم التخلي تدريجياً عن نظرية القوة الحيوية وخلال مدة قصيرة تم تحضير عدد كبير المركبات العضوية ، وقد زادت أهمية الكيمياء العضوية من خلال مانتج يومياً من إضافات جديدة فيها ، وقد أدخلت هذه الإضافات اليومية كثير من المركبات العضوية التي لها أهمية في حياتنا مثل المشتقات البترولية، والأدوية، والصناعات الكيميائية، والمبيدات الحشرية والبلاستيك .. الخ .

ج٣ : يمكن التفريق بين المواد العضوية ، والمواد غيرالعضوية من خلال الآتي :

١- أن المركبات العضوية مركبات جزيئية ، ومعنى ذلك أن منها وحدات متميزة يتألف كل منها من عدد محدود من الذرات وروابط لايوجد بينها أيونات ، وهذه الوحدات التي تحتفظ بكيان مستقل هي الجزيئات ، وهذه المركبات مثل السكر ، والكحول ، والدقيق . والتلوين وحامض البنزويك ، الخشب ، وغير ذلك فهي مركبات غير عضوية .

٢- المركبات العضوية في غالب الحالات ، سهلة التطاير ، وماكان منها صلباً ينصهر في درجات حرارة منخفضة نسبياً ؛ ولذلك فإن نسبة عالية من المركبات العضوية غازات أو سوائل في الظروف العادية .

٣- لاتصمد المركبات العضوية عادة للتسخين الشديد ، فمعظمها ينصهردون درجة ٣٠٠ْم .

٤ - لاتذوب المركبات العضوية عادة في الماء ، ولكنها تذوب في مذيبات عضوية كالكحول مثلاً .

٥ - لاتوصل المركبات العضوية التيار الكهربي سواء أكانت مصهورة ، أو في محاليل .

ج٤ : المركبات الآتية تكون روابط تساهمية :

$$CH_4 \quad , \quad C_2H_2 \quad , \quad CH_3COONa$$

ج٥ : الصيغ التي تمثل الكانات فقط ، يمكن معرفتها بتطبيق القاعدة الخاصة بالهيدروكربونات المشبعة

http://e-learning-moe.edu.ye

تابع إجابات إسئلة
تقويم الوحدة

(الكانات) وهي : (C_nH_{2n+2}) .

∴ الصيغ التي تمثل الكانات هي :

C_4H_{10} ، C_5H_{12} ، C_2H_6 ، CH_4 ، $C_{10}H_{22}$

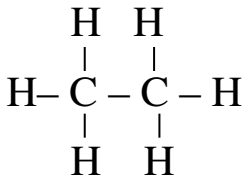
ج٦ : الفرق بين المركبات الهيدروكربونية الآتية : ألكانات ، ألكينات ، ألكاينات ، هي :

ألكانات : مركبات هيدروكربونية مشبعة ذات روابط كيميائية أحادية مثل الميثان ، الأيثان .

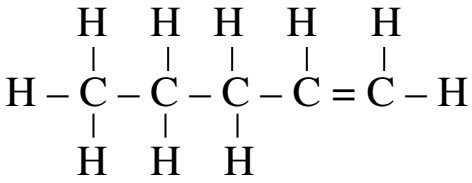
ألكينات : مركبات هيدروكربونية غير مشبعة ذات روابط كيميائية ثنائية ($C = C$) مثل الإيثين، البروبين .

ألكاينات : مركبات هيروكروبونية غير مشبعة ولكنها ذات روابط كيميائية ثلاثية ($-C \equiv C-$) (مثل الأسيتلين ، بروباين .

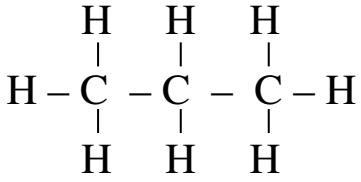
ج٧ : الصيغ البنائية للمركبات الآتية واسم المركب .



إيثان C_2H_6

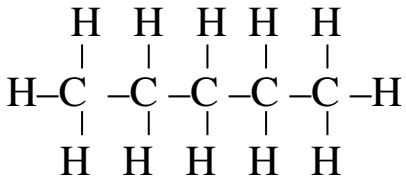


بنتين C_5H_{10}

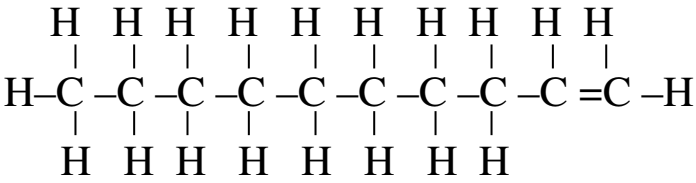


بروبان C_3H_8

أسيتلين C_2H_2



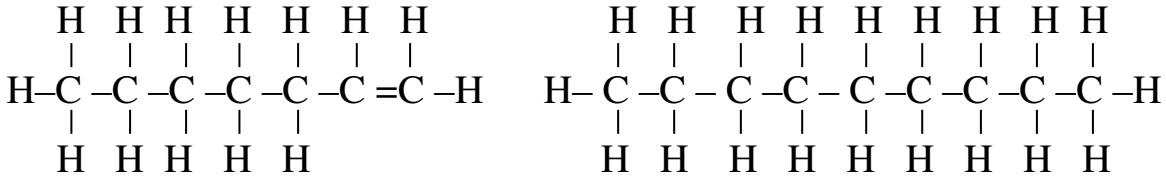
بنتان C_5H_{12}



ديكين $C_{10}H_{20}$

http://e-learning-moe.edu.ye

تابع إجابات إسئلة
تقويم الوحدة



نونان C_9H_{20} هبتين C_7H_{14}

ج٨ : سيتم شرح التجربة الخاصة بتحضير غاز الإيثين حسب ماجاء في كتاب الطالب .

ج٩ : الفرق بين تفاعلات الإضافة وتفاعلات الإحلال تفاعلات الإضافة : يتم في المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة ، مثل : ألكينات ولألكاينات نتيجة لأن المركبات غير المشبعة لاتتفاعل بالإحلال وإنما بالإضافة .

مثل اتحاد الإيثين مع الهيدروجين في وجود عامل حفاز .

من النيكل المجزأ الساخن حيث يتكون الإيثان .

$$CH_2=CH_2 + H_2 \xrightarrow[\text{مجزاء ساخن}]{Ni} CH_3-CH_3$$

إيثين هيدروجين إيثان

أو تفاعل الايثين مع الكلور أو البروم :

$$CH_2=CH_2 + Cl_2 \longrightarrow C_2H_4Cl_2$$

إيثين غاز الكلور إيثين ثنائي الكلوريد

تفاعلات الإحلال :(ويتم عادة في المركبات الهيدروكربونية المشبعة الألكانات) نتيجة لتشبعها فالمواد المتفاعلة تحل محل ذرات الهيدروجين في المركب الهيدروكربوني مثل تفاعلات غاز الكلور مع غاز الميثان في ظروف مختلفة فمثلاً :

حيث يتم في وجود ضوء الشمس غير المباشر .

يتم تفاعل غاز الكلور مغ غاز الميثان بالإحلال ؛حيث تحل ذرات الكلور محل ذرات الهيدروجين لتكوين مشتقات هالوجين للميثان ، والمعادلات حسب ماجاء في كتاب الطالب .

ج١٠ : المقصود بالبلمرة : هي عبارة عن تجمع عدد من الجزيئات البسيطة لمركب معين تحت ظروف خاصة ؛ لتكوين نواتج لها نفس الصيغة الأولية ، ولكن وزنها الجزيئي مضاعف للوزن الجزيئي للمركب الأصلي .

ولايمكن أن تحدث تفاعلات البلمرة في الألكانات نتيجة لتشبعها ؛ حيث لاتكون هذه التفاعلات إلا في المركبات غير المشبعة مثل الألكينات والألكانيات .

http://e-learning-moe.edu.ye

نشـــاط (٢١)

خواص غاز الميثان .

الأهداف : معـرفـة خـواص غـاز الميـثـان بإجـراء تجارب عملية

الجزء النظري :

عند إمرار غـاز الميثان في أنبوبة اختبـار تحتوي على ماء الجير لا يتأثر ماء الجير بالميثان . ولكن عند إحـراق غـاز الميـثـان في الهـواء الجـوي وإمـراره الغـاز المتصاعد (CO_2) على ماء الجير فأنه يتعكر والسبب تكون كربونات الكالسيوم

الأدوات والمواد اللازمة :

ماء الجير ، أنبوبة اختبار ، مخبار .

الخطوات :

١– احضر أنبوبة اختبار بها ماء الجير .

٢– مرر غاز الميثان في أنبوبة الاختبار التي تحتوي على ماء الجير .

تلاحظ : انه لا يتعكر .

٣– احرق غاز الميثان في الهواء الجوي أو في جو من الأكسجين . ماذا تلاحظ .

تلاحظ ، أن الميثان في وفرة من الهواء يحترق لتكون ثاني أكسـيـد الكربون وبخـار الماء حـيث تنطلق كمية كبيرة من الحرارة عند احتراقه .

$$CH4_{(g)}+2O_{2(g)} \longrightarrow CO2_{(g)}\uparrow + H_2O_{(g)} + Heat$$

الاستنتاج :

١– غاز الميثان لا يؤثر على ماء الجير .

٢– يحترق الغاز في الهواء بلهب أزرق (غير مضي) .

نشـــاط (٢٢)

الأدوات والمواد اللازمة :

ورق دوار الشمس الأزرق أو الأحمر مخبار .

الخطوات :

١– احضر مخبار يحتوي على غاز الميثان .

٢– ضع ورقـة دوار الشـمس الحـمـراء أو الزرقـاء في المخبـار الذي يحـتـوي على غـاز الميـثـان ?مـاذا تلاحظ .

الملاحظة : لا يؤثر غـاز الميـثـان على ورقـتي دوار الشمس سواء كانت الزرقاء أو الحمراء .

– لا توجد معادلة كيميائية تدل على هذا التفاعل .

الاستنتاج :

نستنتج أن ورقتين دوار الشمس لا يتأثران بغاز الميثان أي انه متعادل .

نشـــاط (٢٣)

الجزء النظري :

الجزء العـضـوي المشبع هو الذي لا يحوي على روابط كربون –كربون تساهمية أحادية تعتبر بصفة عـامـة الألكانات غـيـر فعـالة (نـشطة) لأن روابطها تكون قوية للغاية ، وهي لا تتفاعل مع الأحماض ،أو القلويات ،أو الفلزات ـ أو العوامل المؤكسدة .

الأدوات والمواد اللازمة :

أنابيب اختبار مختلفة ، بروم، حمض النيتريك، حمض الكبريتيك برمجنات البوتاسيوم .

الخطوات :

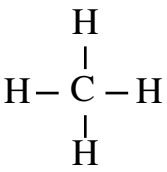
١– احـضـر أربع أنابيب اخـتـبـار ، ضع في الأولى محـلول البـروم ، والثـانيـة حـمض النيـتـريك ، والثالثة حـمض الكبـريتيك ، والرابعة برمـجنات البوتاسيوم .

٢– مرر غاز الميثان على الأنابيب الأربع ماذا تلاحظ .

الملاحظة : لا تظهـر أي نتـيـجـة على الأربع الأنـابيب وذلك بسـب أن الميـثـان مـركـب ثابت كـذلك لا

http://e-learning-moe.edu.ye

توجد روابط مضاعفه أي زوجية حتى يتم التفاعل حيث الرابطة لغاز الميثان هي أحادية .



الاستنتاج :

الميثان مركب مشبع فهو غير نشط كيميائياً، لايتأثر بالأحماض المعدنية أو القلويات ، ولا يغير لون ماء البروم أو محلول برمجنيات البوتاسيوم .

نشـــاط (٢٤)

الكشف عن خواص غاز الإيثين.

الهدف :

١- تبين خواص غاز الايثين عن طريق إجراء تجارب عملية .

الجزء النظري :

الجزء العضوي غير المشبع هو الذي يحتوي على رابطة تساهميه ثنائية واحدة أو أكثر بين ذرتي كربون ويمكن تحضير جزيئات الالكينات بتكسير الالكانات ، ويتكون غالباً غاز الهيدروجين مثل .

$$C_2H_{6(g)} \longrightarrow C_2H_4 + H_{2(g)}$$

الأدوات والمواد اللازمة :

مخابير مختلفة ، ماء ، كحول، إيثير ، أنابيب اختبار.

الخطوات :

١- بعد تحضير غاز الإيثين اجمع مخبارين من الغاز .

- ما لون الغاز المجمع في المخابرين.
- تلاحظ أن غاز شفاف عديم اللون

٢- حاول شم الغاز .

- هل له رائحة؟
- ما رائحته؟
- تلاحظ أن له رائحة عطرية مقبولة وله تأثير مخدر بسيط .

٣- مرر الغاز في أنبوبة اختبار تحتوي على الماء.

- هل أثر الغاز على الماء.

نعم فهو شحيح الذوبان مع الماء.

٤- مرر الغاز في أنبوبة اختبار بها محلول الإيثير وأخرى بها كحول.

- ما تأثير الغاز على كل من الكحول والإيثير.
- تلاحظ انه يذوب بسهولة في الكحول والأيثير.

الاستنتاج :

نستنتج أن غاز الإيثين غاز عديم اللون وذو رائحة عطرية- شحيح الذوبان في الماء يذوب بسهولة في الكحول والإثير.

نشـــاط (٢٥)

الأدوات والمواد اللازمة :

ورق دوار الشمس الأحمر أو الأزرق ، أنابيب اختبار ، ماء الجير.

الخطوات :

١- ضع ورقة دوار الشمس الحمراء أو الزرقاء في أنبوبة اختبار تحتوي على غاز الإيثين.

ماذا تلاحظ.

تلاحظ أنه لا يؤثر على ورقة دوار الشمس الحمراء أو الزرقاء.

٢- مرر غاز الإيثين في أنبوبة اختبار بها ماء الجير ماذا تلاحظ؟.

تلاحظ أنه لا يؤثر في ماء الجير.

الاستنتاج :

نستنتج أن غاز الإيثين لا يؤثر على ورقتي دوار الشمس بلونيها الأحمر والأزرق ولا يؤثر في ماء الجير والسبب يرجع إلى أنه مركب ثابت .

http://e-learning-moe.edu.ye

نشـــاط (٢٦)

الكشف عن خواص غاز الأسيتيلين.

الهدف: تبين خواص غاز الأسيتيلين عن طريق تجارب عملية.

الجزء النظري:

غاز الايثاين (الأسيتيلين) هو العضو الأول من هذه السلسلة المقارنة والتي يزيد كل عضو فيها عن سابقة بمقدار (CH_2) ولذا تعرف هذه السلسلة أحياناً بسلسلة الأسيتيلينات.

الأدوات والمواد واللازمة :

مخابير مختلفة ، ماء ، أنابيب اختبار ، كحول.

الخطوات:

١– بعد تحضير غاز الأسيتلين اجمع مخبارين من الغاز.

– ما لون الغاز المجمع في المخبارين.

تلاحظ أنه غاز عديم اللون ذو رائحة إيثيرية اذا كان نقياً. وهو غاز سام.

٢– مرر الغاز في أنبوبة اختبار احتوي على الماء.

– هل اثر الغاز على الماء.

تلاحظ أنه قليل الذوبان في الماء.

٣– مرر الغاز في أنبوبة اختبار بها كحول.

تلاحظ أنه يذوب في الكحول بسهولة.

الاستنتاج:

نستنتج أن غاز الأسيتيلين غاز عديم اللون ذو رائحة ايثيرية شحيح الذوبان في الماء، ولكنة يذوب بسهولة في المذيبات العضوية وخاصة الأسيتون.

نشـــاط (٢٧)

الأدوات والمواد اللازمة:

ورق دوار الشمس الأحمر أو الأزرق ن أنابيب اختبار ، ماء جير.

الخطوات:

١– ضع ورقة دوار الشمس الحمراء أو الزرقاء في أنبوبة اختبار تحتوي على غاز الأسيتيلين.

– ماذا تلاحظ.

تلاحظ أنه لا يؤثر على ورقة دوار الشمس الزرقاء أو الحمراء.

٢– مرر غاز الأسيتيلن في أنبوبة اختبار بها ماء جير

– ماذا تلاحظ

تلاحظ أنه لا يؤثر على ماء الجير.

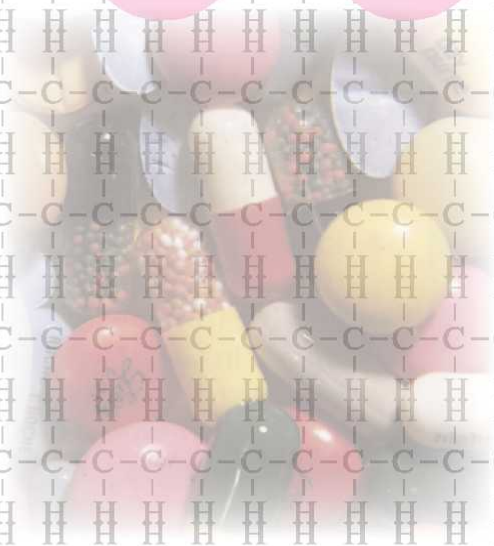
الاستنتاج:

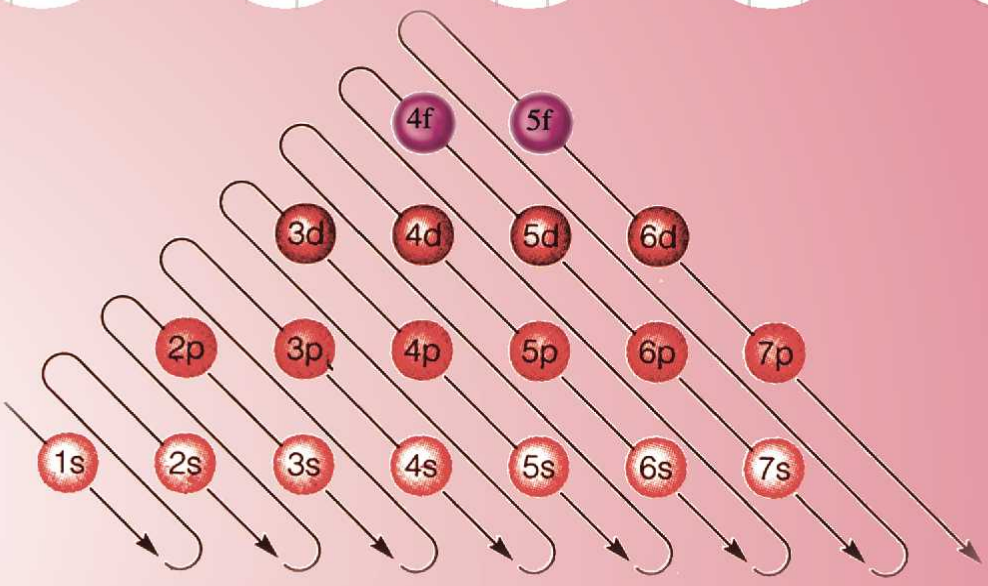
نستنتج أن غاز الأسيتيلين لا يؤثر على أي من ورقتي دوار الشمس سواء الزرقاء أو الحمراء . كما أنه لا يؤثر على ماء الجير.

http://e-learning-moe.edu.ye

تم بحمد الله

http://e-learning-moe.edu.ye





http://e-learning-moe.edu.ye