الوحدة الأولى 1

علم الكيمياء وتطوره

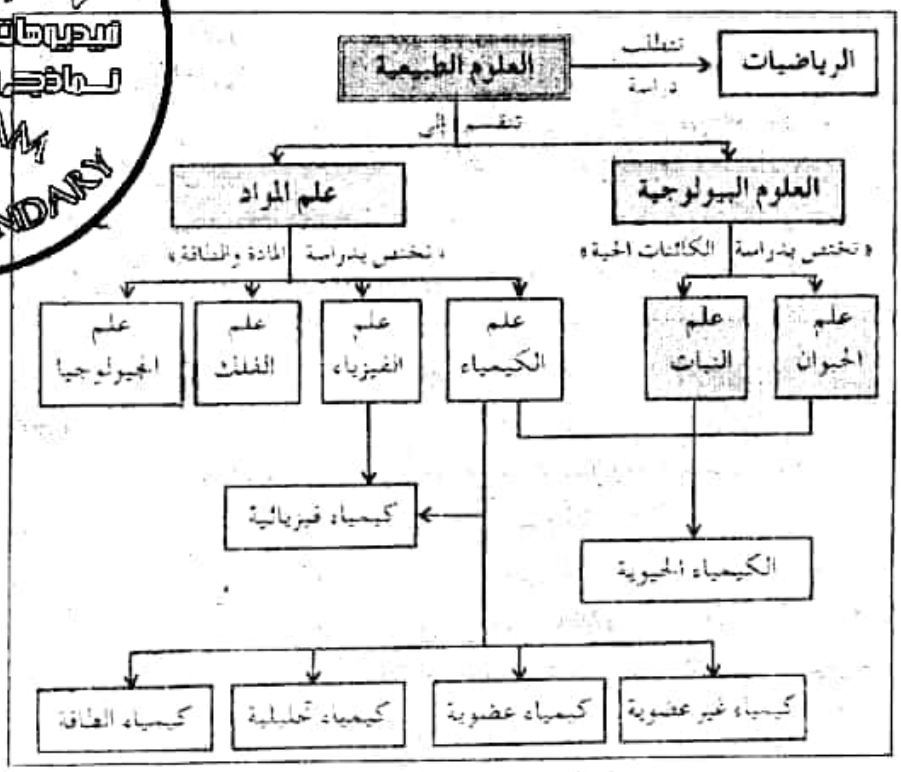
مقدمـــة:

خلق الله الإنسان وميزه عن سائر المخلوقات بالعقل الذي تمكن بواسطته من فهم وتفسير الكثير من الظواهر الطبيعة التي يشاهدها من حوله .

العلم:- (نشاط إنساني عالمي يتم بواسطته التوصل إلى البناء المعرفي بكل مكوناته من حقائق ومفاهيم ومبادئ وقوانين ونظريات والتي تسهم في وصف وتفسير ما في الكون من مواد وطاقات وأحياء وجمادات ويستخدم العلماء طرق منظمه من البحث والاستقصاء والاستكشاف للحصول على المعرفة العلمية وتنقيحها وتعديلها وتنميتها)

قناة طالب ثانوى
تيسيرات مرئية - ملخصات
نماذج مرئية - مستندات
TELEGRAM
THIRD_SECONDARY

١- علاقة علم الكيمياء بالعلوم الأخرى:-



شكل (١) ص١٠

من خلال الشكل يتضح أن علم الكيمياء كغيره من العلوم يحتاج إلى العلوم الأخرى الموضحة بالشكل.

Scanned by CamScanner

س : ما هو علم الكيمياء؟

ج : علم الكيمياء هو العلم الذي يهتم بدراسة المادة وتركيبها وخواصها والتغيرات المختلفة التي تطرأ عليها عند حدوث التفاعلات مع المواد الأخرى أو عند حدوث تغيرات في الطاقة .

---

* التطور التاريخي لعلم الكيمياء :-

س : ما معنى كلمة كيمياء ؟

ج : معنى كلمة كيمياء : (هي كلمة مشتقة من كلمة السيمياء أو الكيمياء [alchemy] وكلا هما تدلان على ممارسة علم الكيمياء) .

وكلمة كيمياء يقال أنها عربية لأنها مشتقة من الفعل (كمى – يكمى) فمثلا (ستر – يستر) أو (أخفى – يخفى) مما يدل على أن هذا العلم كانت له أسراره التي لا تذاع لسائر الناس بل يتداولها المشتغلون بهذا العالم في العصور القديمة .

---

* مراحل تطور علم الكيمياء :-

◉ المرحلة الأولى :-

وفيها ارتبط علم الكيمياء بصناعه بعض الأدوات وخاصة بعد اكتشاف بعض المعادن حيث توحي الشواهد الأثرية أن الإنسان قد مارس علم الكيمياء بطرق متعددة منها :

أ) عرف الإنسان النار وأستخدمه في طهي الطعام فكانت هذه العملية تمثل أول عملية كيميائية.

ب) في مجال الطب : قام الإنسان في تجهيز الأدوية من الأعشاب .

ج) في الفترة ٦٠٠٠ ـــ ٧٠٠٠ قبل الميلاد تم صناعة أدوات من النحاس عن طريق الطرق ساعدت في صناعة أدوات الزراعة .

د) تمكن الإنسان من اكتشاف بعض العناصر مثل الذهب والفضة وأستطاع تشكيلها .

هـ) بحدود الفترة ٣٠٠٠ قبل الميلاد كان صناع الفلزات قد اكتسبوا خبرات ومهارات تساعدهم في تمييز خامات تلك الفلزات .

وحدة بناء المادة :

١. كان الإغريق هم أول من بدأوا بالتفكير بوحدة بناء المادة وذلك في العام ٦٠٠ق.م حيث كان الفيلسوف (طاليس) يعتقد أن الماء هو المادة الأساسية الخام لكل ما هو موجود في الطبيعة .

٢. ثم بعد ذلك ظهرت نظرية الأربعة عناصر على يد فلاسفة أثينا الذين اعتقدوا أن أساس كل الأشياء هو [التراب – الماء – الهواء – النار] وسادت هذه الفكرة وسيطرت على عقول الكيمانيين حتى نهاية القرن الثامن عشر.

٣. في القرن الخامس قبل الميلاد جاء فلاسفة الإغريق بفكرة جديدة مفادها أن المادة تتكون من وحدات صغيرة جدا تسمى الذرات وهذه الذرات غير قابلة للفناء ودخلت كلمة ذرة [Atom] كمصطلح جديد في ذلك الوقت .

٤. في العام الرابع قبل الميلاد أعاد أرسطو الناس إلى فكرة العناصر الأربعة وأضاف إليها خصائص جديدة هي الحرارة والبرودة والسيولة واليبوسة وهي التي تكسب المادة خصائص متعددة حسب زعمه .

Scanned by CamScanner

⊙ المرحلة الثانية :-

أ- حيث تم خلالها ارتباط علم الكيمياء بمهنة الطب فقد انصبت الجهود على استخدام علم الكيمياء لتحضير الأدوية والعقاقير الطبية .

ب- حيث كان للصينيين والهنود إسهاما بارزا في تطور علم الكيمياء وكان الطب هو الحافز لتطور علم الكيمياء .

ج- شغلوا أنفسهم بخرافة جديدة وهي البحث عن مادة تطيل العمر وأسموها [إكسير الحياة] حيث حاولوا تحضير ما يسمى بمشروب الذهب حيث اعتقدوا أن الذهب غير قابل للفساد وبالتالي ربما يصلون إلى دمج الذهب في أجسادهم فتطول أعمارهم .

⊙ المرحلة الثالثة :-

أ- وقد ارتبطت هذه المرحلة بظهور المنهج التجريبي على يد علماء العرب والمسلمين .

ب- يشير الكثير من المؤرخين أن القرن التاسع والعاشر يعدان بمثابة العصر الذهبي للحضارات الإسلامية حيث كان الفضل يعود لعلماء العرب والمسلمين في وضع الأسس للكثير من العلوم ومنها علم الكيمياء حيث قاموا بترجمة علوم الأمم ونقدوها وصححوا ما جاء فيها من خرافات خاصة تلك التي ارتبطت بعلم الكيمياء . كما كان لهم الفضل في استخدام الملاحظة الدقيقة والتجريب للتوصل إلى تفسيرات تعتمد على الأسس والمبادئ العلمية الخالية من الخرافة والشعوذة.

• إسهامات العلماء العرب المسلمين في تطوير علم الكيمياء :-

١- **جابر بن حيان (٧٣٧ م – ٨١٣ م):** ومن أهم مؤلفاته وأكثرها ندرة (السموم ودفع مضارها) والذي ألفه عام ٨١٣م واتبع فيه المنهج التجريبي العلمي وقد اتبع هذا المنهج في جميع أعماله واستحق بموجب ذلك لقب المؤسس الحقيقي لعلم الكيمياء والذي كان يسمى من قبل (علم الصنعة) وقد قال عنه برتيلو: (أن لجابر في الكيمياء ما لأرسطو في المنطق) وتتلخص أعماله في مجال علم الكيمياء في الآتي :-

أ) اكتشاف الصودا الكاوية وتحضير ماء الذهب وأول من اكتشف حمض النتريك وحمض الهيدروكلوريك .

ب) أول من ابتكر طريقة لفصل الذهب عن الفضة بالحل بواسطة الأحماض وهي الطريقة السائدة إلى الآن .

ج) أضاف جوهرين إلي العناصر التي اكتشفها اليونان وهما الكبريت والزئبق.

د) أول من استخرج حمض الكبريتيك وسماه زيت الزاج .

هـ) أدخل تحسينات على طريقة التبخير والتصفية والانصهار والتبلور والتقطير .

و) أعد الكثير من المواد الكيميائية مثل سلفيد الزئبق وأكسيد الأرسينين .

٢- **أبو بكر محمد بن زكريا الرازي (٢٥٠ هـ – ٣٢٠ هـ):** هو تلميذ جابر بن حيان ويعده الغربيون والشرقيون مؤسس علم الكيمياء الحديثة وقد بلغت مؤلفاته ما يقارب ٢٢٠ مؤلفا وقيل أنه فقد بصره بسبب كثرة التأليف وقد تميزت كتاباته بالالتزام بالمنهج التجريبي واهم كتبه (سر الأسرار) كما قسم المعادن إلى فصائل هي:

أ) الفلزات :- مواد قابلة للانصهار ويمكن طرقها .

ب) أرواح: الكبريت والزرنيخ والزئبق وكلوريد الأمونيوم(مواد تتطاير في النار) .

ج) أحجار :- مواد تنفلق أو تتحطم إذا طرقت .

د) الزاجات :- (مركب يذوب في الماء ومكون عن فلز وكبريت وأكسجين) .

هـ) البورات:- ملح الصوديوم مع البورون والموجود في الطبيعة .

و) النطرق:- كربونات الصوديوم الموجودة في الطبيعة .

ز) رماد النبات والأملاح:-ملح كلوريد الصوديوم وهو ملح الطعام .

ح) البوتاس: (كربونات البوتاسيوم من رماد الخشب) .

ط) النيتر:- نيترات البوتاسيوم والصوديوم.

Scanned by CamScanner

٣- **علي الحسين (ابن سيناء) ٣٧٠ - ٤٢٨ هـ الموافق ٩٨٠ - ١٠٣٧ م :** كان ابن سيناء من أكثر المؤلفين المسلمين غزارة وتأثيرا في زمنه وكان طبيبا يحضر أدويته بنفسه وقد رفض فكرة أنه يمكن معالجة الفلز بالأكسيد ليصبح ذهبا . وكان كعالم في مجال الكيمياء فانه قام بتقسيم المعادن إلى أحجار ومواد قابلة للانصهار وكبريت وأملاح .

اختار مجمع الصيادلة في إنجلترا بن سيناء وطاليت اليوناني كأعظم اثنين تدين لهما علوم الصيدلة بالفضل واهم مؤلفاته (القانون في الطب) .

٤- **عز الدين الجلدكي (٧٤٣ هـ - ١٣٤٢ م) :** يعد أول من وضعوا قانون النسب الثابتة والذي نسبه علماء الغرب إلى جوزيف برادست ١٧٩٩م والذي جاء بعد الجلدكي بخمسة قرون

- كان الجلدكي أول من فكر باستخدام الكمامات في معامل الكيمياء .

٥- **أبو الحسن الهمداني (٣٣٤ هـ- ٩٤٥ م) :** ألف كتاب (الجوهرتان العقيقتان المانعتان في الصفراء والبيضاء) والذي ترجم إلى الألمانية ونشره كريستوفر لوك مع النص العربي سنة ١٩٦٨م في جامعة اولبسالا في السويد.

٦- **أبو قاسم المجريطي (٣٩٨ هـ- ١٠٠٧ م) :** وهو من أوائل من وضعوا أسس الاتحاد الكيميائي وأوائل من ذكر قاعدة بقاء المادة والتي نسبت بالخطأ لكل من (بروستيلي ولافوازيه).

٧- **أبو المنصور الموفق (القرن الرابع الهجري- العاشر الميلادي) :** وهو يعد مؤسس علم الكيمياء الصناعية التي نالت شهرتها في المناهج الجديدة .

◉ المرحلة الرابعة :-

وتسمى بمرحلة الفلوجستون وهي المرحلة التي بدأت منذ ظهور نظرية الفلوجستون حيث اقترح جورج شتاهل أن المواد القابلة للاحتراق تحوي عنصر أسماه الفلوجستون وهي كلمة إغريقية تعني الاحتراق أو الشعلة .

نظرية الفلوجستون :-

إن الاحتراق يحدث عند انطلاق عنصر الفلوجستون من المادة وإن المواد تختلف في مقادير الفلوجستون الذي تملكها ولذلك فسرت هذه النظرية أن المواد التي تحوي على فلوجستون بكميات كبيرة تكون سريعة الاشتعال ولا يتخلف عن احتراقها رماد كثير.

كما فسرت هذه النظرية تحول المعادن إلى كلس أكسيد عند تسخينها في الهواء حيث قيل أنها تفقد الفلوجستون وفقا للمعادلة الآتية :

معدن – فلوجستون يتصاعد إلى الهواء ← كلس

كما فسرت هذه النظرية ظاهرة استخلاص المعادن من خاماتها عن طريق تسخينها مع الفحم النباتي حيث تفيد النظرية انه عند تسخين الفحم الغنى بالفلوجستون مع كلس فان الفحم يفقد ما به من فلوجستون إلى الكلس فيتحول هذا الكلس إلى معدن وفقا للمعادلة الآتية:

كلس + فحم نباتي (غنى بالفلوجستون) ← معدن.

- فشلت النظرية عندما اثبت لافوازيه بتجاربه الشهير على احتراق الكبريت والفوسفور والزئبق بان الفلزات تحترق في الهواء وتتحد مع جزء منه وهو الأكسجين ويؤدى ذلك إلى زيادة في وزن المعدن وبهذه الطريقة اثبت انه لا يتصاعد أي فلوجستون في هذه العملية وذلك لأنه لا يحدث فقدان في وزن المعدن عند تسخينه من خلال المعادلة

زئبق + أكسجين $\xrightarrow{\text{حرارة}}$ أكسيد الزئبق

Scanned by CamScanner

⊙ المرحلة الخامسة :-

وهى المرحلة التي بدأت في نهاية القرن التاسع عشر وتميزت هذه المرحلة بظهور العديد من الاكتشافات العلمية على يد علماء بارزين مثل لافوازييه والعالم السويدي كارل شيلى وظهرت خلال هذه المرحلة نظرية دالتون ونظرية طومسون .

⊙ المرحلة السادسة :-

وهى المرحلة التي بدأت منذ مطلع القرن التاسع عشر الميلادي وتميزت بالانفجار المعرفي في مجال الكيمياء حيث تطورت النظريات في مجال الكيمياء ومنها على سبيل المثال ظهور النظريات الذرية الحديثة فقد برزت نظرية بوهر ونظرية الكم لشرودنجر .

٢- طبيعة علم الكيمياء :

حتى نتمكن من التعرف على طبيعة علم الكيمياء لابد من التعرف على المكونات الأساسية لعلم الكيمياء والتي تتضمن الآتي :-

١) **نواتج علم الكيمياء المحتوى المعرفي** : وتشمل جميع المعلومات العلمية التي تم التوصل إليها حتى الآن في مجال الكيمياء ويمكن تصنيفها إلى الآتي (الحقائق – المفاهيم – التعميمات – المبادئ القواعد – القوانين – النظريات) ويطلق على هذه المكونات اسم البناء المعرفي.

٢) **مهارات العمليات العلمية** : وهي عبارة عن مجموعه من المهارات التفكيرية التي يستخدمها العلماء للتوصل إلى نواتج العلم ومهارات العمليات العلمية كثيرة ويمكن عرض بعضا منها على النحو الآتي :-

- ***الملاحظة*** : وتتضمن قدرة العالم على جمع المعلومات إما بطريقة مباشرة عن طريق الحواس الخمس أو بطريقة غير مباشرة وذلك باستخدام أجهزة مساعدة للحواس مثل المجهر ، مقياس الأس الهيدروجين .
- ***التصنيف*** : وهى عملية يستخدمها العلماء لتنظيم الأشياء أو الأحداث أو المعلومات إلى مجموعات وفقا لمعايير وصفات مشتركة بينها مثل تصنيف بعض المواد إلى فلزات ولا فلزات .
- ***القياس*** : وهذه المهارة تعد من أهم المهارات الضرورية لتطوير العمليات العلمية الأخرى وعلم الكيمياء يتطلب مهارة في استخدام وسائل القياس المختلفة مثل قياس الأطوال والأوزان وقياس الضغط .
- ***التفسير*** : تتضمن هذه المهارة القدرة على تفسير البيانات والمعلومات التي تم جمعها وتحليلها وكذلك تفسير الأحداث والظواهر
- ***الاستنباط*** : هي عبارة عن مهارة عقلية يستخدمها العالم للانتقال من الكل إلى الجزء ومن العام إلى الخاص فما ينطبق على الكل ينطبق على الجزء فمثلا فلزات القلويات تتفاعل بشده مع الماء مكونة هيدروكسيد الفلز وغاز الهيدروجين ومن هذا التعميم يمكن التوصل إلى فلز الصوديوم يتفاعل مع الماء مكونا هيدروكسيد الصوديوم وغاز الهيدروجين .
- ***الاستقراء*** : وهى عبارة عن مهارة عقلية عكس الاستنباط ويستخدمها العالم للانتقال من الجزء إلى الكل أو من الخاص إلى العام فمثلا لاحظ العلماء أن حمض HCl يحمر ورقة دوار الشمس الزرقاء وكذلك حمض HNO_3 يحمر ورقة دوار الشمس الزرقاء كما لاحظوا أن حمض H_2SO_4 يحمر ورقة دوار الشمس الزرقاء ومن هذه المعلومات الجزئية تم التوصل إلى التعميم العام بأن جميع الأحماض تحمر ورقه دوار الشمس الزرقاء .

Scanned by CamScanner

- ***الاستنتاج أو الاستدلال:*** وهي من المهارات العلمية الأساسية التي يتم فيها التعرف على خصائص شيء مجهول من خلال دراسة خصائص شيء معلوم مثل الاستدلال بأن المحلول الذي يحمر ورقة دوار الشمس هو محلول حمضي ومهارة الاستنتاج أو الاستدلال من المهارات الهامة التي يجب على العالم إجادتها حيث تستلزم البيانات والحقائق للتوصل منها إلى نتائج معينة .

- ***التنبؤ:*** وهي مهارة عقلية تتطلب القدرة على استخدام المعلومات السابقة للتنبؤ بوقوع شيء أو بحدوث ظاهره أو حدث في المستقبل فمثلاً: عندما عرف العلماء أن المعادن تتمدد بالحرارة تنبؤوا عند صناعة قضبان السكك الحديدية أن القضبان ستتمدد أثناء الصيف فتنثني وبالتالي قد تسبب حوادث انقلاب القطارات ولذلك تركوا فراغات تسمح لهذه القضبان بالتمدد أثناء الصيف .

- ***ضبط المتغيرات*** : وهذه المهارات تتطلب قدرة الطالب على تحديد العوامل التي يمكن أن تؤثر على نتائج التجربة فيتم عزلها والإبقاء على العامل الأساسي الذي يتم دراسته مثال :- عند دراسة أثر الضغط على حجم الغاز تقوم بتثبيت درجة الحرارة حيث وأنها تمثل المتغير الذي يتم ضبطه في التجربة ليسهل دراسة اثر الضغط على الحجم .

- ***استخدام الأرقام*** : وتتضمن قدرة العالم على استخدام الأرقام التي تم الحصول عليها من خلال الملاحظة وجمع البيانات عن طريق وسائل القياس واستخدامها في الحسابات الأساسية بطريقة صحيحة ودقيقة .

- ***استخدام العلاقات المكانية والزمانية*** : وهي تتضمن مهارة تطبيق القوانين والعلاقات الرياضية التي تعبر عن العلاقات الزمانية والمكانية .

- ***الاتصال*** : وهي قدرة العالم على نقل أفكاره العلمية أو معلوماته ونتائج دراساته أو أبحاثه إلى الآخرين وذلك من خلال إيصالها إلى الآخرين شفويا أو كتابيا .

- ***فرض الفروض*** : هذه المهارة مهمة جدا حيث تتطلب قدره العالم على صياغة عدد من الفروض التي يمكن اختبارها بطريقة مباشرة عن طريق الملاحظة أو التجريب وتعد الفروض من أهم المكونات للنظرية العلمية فمثلا من أهم فروض النظرية الحركية للغازات أن جزيئات الغاز في حركة مستمرة وقوى الجذب بينها ضعيفة ويمكن اختبار صحة هذه الفرضية عن طريق دراسة سرعة انتشار جزيئات الغاز .

- ***التجريب*** : وهذه المهارة تعد من أهم المهارات وأكثرها شمولا حيث أنها تتضمن جميع المهارات السابقة ومن خلال هذه المهارة يستطيع العالم في مجال الكيمياء أن يتوصل إلى حلول للمشكلات وتفسير للظواهر عن طريق إجراء التجارب العلمية المتعلقة بالكيمياء.

- ***الاتصال*** : وهي قدرة العالم على نقل أفكاره العلمية أو معلوماته ونتائج دراساته أو أبحاثه إلى الآخرين وذلك من خلال إيصالها إلى الآخرين شفويا أو كتابيا .

- ***فرض الفروض*** : هذه المهارة مهمة جدا حيث تتطلب قدره العالم على صياغة عدد من الفروض التي يمكن اختبارها بطريقة مباشرة عن طريق الملاحظة أو التجريب وتعد الفروض من أهم المكونات للنظرية العلمية فمثلا من أهم فروض النظرية الحركية للغازات أن جزيئات الغاز في حركة مستمرة وقوى الجذب بينها ضعيفة ويمكن اختبار صحة هذه الفرضية عن طريق دراسة سرعة انتشار جزيئات الغاز .

- ***التجريب*** : وهذه المهارة تعد من أهم المهارات وأكثرها شمولا حيث أنها تتضمن جميع المهارات السابقة ومن خلال هذه المهارة يستطيع العالم في مجال الكيمياء أن يتوصل إلى حلول للمشكلات وتفسير للظواهر عن طريق إجراء التجارب العلمية المتعلقة بالكيمياء.

قناة طالب ثانوي
تليجرام طالب ثانوي - حاد حاد
لحاد حاد - سلاندان
TELEGRAM
THIRD_SECONDARY

Scanned by CamScanner

خصائص علم الكيمياء :-

من المكونات الأساسية لعلم الكيمياء والتي يمكن أن تساعدك في فهم طبيعة الكيمياء هو التعرف على بعض الخصائص التي تميز علم الكيمياء عن غيره من العلوم :

أ) إن وصف الظواهر العلمية المرتبطة بالكيمياء لا تقتصر على الوصف الكيفي بل تعتمد على استخدام التقدير الكمي (الأرقام)

ب) المعرفة العلمية في مجال الكيمياء ليست مطلقه فهي من صنع البشر والذين يمكن أن يخطئوا ولذلك فان ما توصل إليه العلماء في مجال الكيمياء قابل للتعديل والتغيير وخير شاهد على ذلك تطور النظريات الذرية عبر التاريخ .

ج) علم الكيمياء ديناميكي يتطور يوما بعد يوم وفقا لتطور وسائل البحث .

د) علم الكيمياء تراكمي البناء فكل معرفة جديدة تستند على معرفة سابقة .

ه) علم الكيمياء نشاط إنساني عالمي ليس محصوراً على أمة من الأمم أو فئة من العلماء

و) علم الكيمياء له أدواته الخاصة التي يطورها أو يتطور بها .

ز) علم الكيمياء يتصف بالموضوعية والدقة .

ح) علم الكيمياء تكاملي فهو يرتبط بفروع العلوم الأخرى مثل الفيزياء والأحياء والجيولوجيا والرياضيات .

ط) علم الكيمياء يصحح نفسه بنفسه حيث يلاحظ من خلال دراسة التطور التاريخي لعلم الكيمياء حيث ثبت خطأ بعض النظريات القديمة وظهرت نظريات جديدة تصحح ذلك الخطأ .

طريقة التفكير العلمي وسيلة لإنتاج المعرفة العلمية :-

هناك ما يسمى بخطوات التفكير العلمي أو الطريقة العلمية ما يأتي :-

١- الشعور بالمشكلة حيث أن شعور الإنسان بوجود مشكلة ما يشجع ويولد الرغبة في البحث عن حل لهذه المشكلة ومعرفة أسبابها خاصة وأن كانت المشكلة ذات معنى للباحث .

٢- تحديد المشكلة بدقة ووضوح ويتم ذلك عن طريق صياغة المشكلة على هيئة أسئلة .

٣- جمع المعلومات والبيانات والحقائق المتعلقة بالمشكلة .

٤- فرض الفروض المناسبة والمتعلقة بالمشكلة .

٥- اختيار أنسب الفروض على أساس الحقائق والمعلومات التي توافرت حول المشكلة .

٦- التأكد من صحة الفروض المقترحة لحل المشكلة وذلك عن طريق التجريب .

٧- تكرار التجربة للتأكد من صحة النتائج .

٨- الوصول إلى حل المشكلة .

٩- إصدار التعميمات عن النتائج واستخدامها في تفسير مواقف جديدة مشابهة لها .

علاقة علم الكيمياء بالتقنية والمجتمع :

لفهم العلاقة بين علم الكيمياء وبين التقنية والمجتمع لابد وان يكون لدينا فهما واضحا للفرق بين علم الكيمياء وبين التقنية وللوصول إلى هذا الفهم الدقيق لابد أن نوضح الفرق بين البحوث الأساسية والتطبيقية والبحوث التقنية في مجال الكيمياء على النحو الآتي :

- ***البحوث الأساسية*** : يهتم العلماء في هذا المجال بالبحث عن المعرفة العلمية وتطويرها حيث تنصب أهدافهم على الوصول إلى الحقائق والمفاهيم والتعميمات والقواعد والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية التي تصف وتفسر سلوك الظواهر الكيمانية وتتنبأ بسلوك هذه الظواهر عند تغير الظروف المحيطة وهذا الجانب من علم الكيمياء لا يركز على الجوانب التطبيقية بل يكون الهدف الأساسي منه هو الوصول إلى المعرفة النظرية البحتة .

Scanned by CamScanner

مثال :- أحد البحوث الأساسية النظرية هو اكتشاف عقار البنسلين ومعرفة تركيبه الكيميائي بواسطة البحوث الأساسية التي أجراها علماء الكيمياء .

- ***البحوث التطبيقية*** : ويهتم العلماء بإجراء البحوث التي تركز على المجالات التطبيقية التي يمكن بواسطتها الاستفادة من نتائج البحوث الأساسية النظرية ففي المثال السابق نجد أن علماء الكيمياء التطبيقية قاموا بإجراء العديد من البحوث التي ركزت على دراسة أثر البنسلين على مقاومة العدوى البكتيرية بمختلف أنواعها ونتيجة لهذه البحوث توصل العلماء إلى معلومات علمية جديدة تتعلق بعقار البنسلين .
- ***البحوث التقنية*** : يهتم العلماء في هذا المجال بإجراء البحوث والدراسات التي تركز على إيجاد وسائل وطرق يمكن بواسطتها ترجمة المعرفة العلمية التي يتم التوصل إليها عن طريق البحوث الأساسية والتطبيقية على حد سواء وإنتاج تطبيقات عديدة على نطاق واسع وبطرق اقتصادية .

وينبغي الإشارة أن التطبيقات التقنية منها ما يخدم المجتمع وينفع الإنسان ومنها ما له أثر سلبي في حياة الإنسان وتنقسم هذه التطبيقات إلى :

- **تطبيقات إيجابية** : نجد أن العلماء العاملين في مجال التقنية قاموا بتطوير طرق إقتصادية لإنتاج عقار البنسلين بكميات تكفي لاحتياجات السوق المحلية والعالمية واستفادوا من المعرفة العلمية التي وصلت إليهم عن طريق البحوث الأساسية والتطبيقية كما ذكر سلفا كما أن التقنية استطاعت إنتاج العديد من العقاقير الطبية التي تستخدم لعلاج الأمراض الفتاكة .
  - تمكن العلماء في مجال التقنية من تطوير المبيدات الحشرية التي كانت تفتك بالمحاصيل الزراعية بالإضافة إلى ذلك تم إنتاج العديد من الأسمدة الكيميائية التي أدت إلى زيادة المحاصيل الزراعية .
  - توصل العلماء للمعلومات النظرية حول البلورات وسلوك الضوء وخصائصه وقد تمت الاستفادة من هذه النظرية في إجراء البحوث التطبيقية والتي توصلوا منها إلى اكتشاف الليزر وعند اكتشاف الألياف الضوئية تمكن العلماء من استخدام تقنية جديدة وهى إرسال ومضات من ضوء الليزر عبر هذه الألياف والتي أفادت مؤخراً في إرسال الرسائل الصوتية التلفونية وكذلك إرسال الصور التلفزيونية من مسافات بعيدة جدا عبر هذه الألياف .

- **تطبيقات سلبية** : تبين الإشارة إلى أن التطبيقات التقنية للمعرفة العلمية قد يكون لها أثر سلبي على البيئة وعلى البشر مثلا صناعة القنبلة الذرية والأسلحة النووية بجميع أنواعها ما كانت لتحدث لولا تطور المعرفة في مجال العلوم الأساسية والتطبيقية .

- أثر المجتمع على العلم والتقنية:

يظهر اثر المجتمع من خلال مؤسساته المختلفة في محاوله لكبح جماح البحوث العلمية الموجهة نحو إنتاج بعض الوسائل والطرق التي قد يكون لها أثرا سلبيا على حياه الناس ومستقبل البشرية بشكل عام كما أن المجتمع المتقدم والذي يمتلك العناصر البشرية القادرة على صنع القرار يستطيع الدفع بالأبحاث العلمية في كل المجالات وخاصة مجال الكيمياء وذلك عن طريق تقديم الدعم المادي والمعنوي لمثل هذه الأبحاث سوى في مجال العلوم الأساسية أو التطبيقية أو في مجال التقنية ولذلك نستنتج أن علم الكيمياء يؤثر على التقنية ويتأثر بها كما أن التقنية تؤثر على المجتمع وتتأثر به والمجتمع يؤثر على العلوم والتقنية ويتأثر بهما .

Scanned by CamScanner

إجابة أسئلة الوحدة الأولى

س١: تحدث باختصار عن المقصود بطبيعة علم الكيمياء .

ج١ : طبيعة علم الكيمياء هو العلم الذي يهتم بدراسة المادة وتركيبها وخواصها والتغيرات المختلفة التي تطرأ عليها عند حدوث التفاعلات مع المواد الأخرى أو عند حدوث تغيرات في الطاقة .

س٢: عرف المصطلحات الآتية :

- **علم الكيمياء الأساسي** : هي بحث العلماء عن المعرفة العلمية وتطويرها حيث تنصب أهدافهم على الوصول إلى الحقائق والمفاهيم والتعميمات والقواعد والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية التي تصف وتفسر سلوك الظواهر الكيميائية وتنبأ بسلوك هذه الظواهر عند تغير الظروف المحلية .
- **علم الكيمياء التطبيقي** .يهتم العلماء في هذا المجال بإجراء البحوث التي تركز على المجالات التطبيقية التي يمكن بواسطتها الاستفادة من نتائج البحوث الأساسية .
- **التقنية** : وهي إجراء البحوث والدراسات التي تركز على إيجاد وسائل وطرق يمكن بواسطتها ترجمه المعرفة العلمية التي يتم التوصل إليها عن طريق البحوث الأساسية والتطبيقية على حد سواء وإنتاج تطبيقات عديدة على نطاق واسع وبطرق اقتصادية .
- **التجريب** : تعد من أهم المهارات وأكثرها شمولا حيث أنها تضمن جميع المهارات السابقة مهارات العمليات لعلمية ويستطيع العالم التوصل إلى حلول للمشكلات وتفسير للظواهر عن طريق إجراء التجارب العلمية المتعلقة بالكيمياء .
- **ضبط المتغيرات** : وهذه المهارات تتطلب قدرة الطالب على تحديد العوامل التي يمكن أن تؤثر على نتائج التجربة فيتم عزلها والإبقاء على العامل الأساسي الذي يتم دراسته .

س ٣ : ما المقصود بالعلاقة المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع ؟

ج ٣ : للعلم تطبيقاته التقنية منها ما يخدم المجتمع وينفع الإنسان ومنها ماله أثر سلبي على حياة الإنسان.

س٤ : اذكر باختصار خطوات منهج التفكير العلمي ؟

ج ٤ : خطوات منهج التفكير العلمي هي :

١) الشعور بالمشكلة .
٢) تحديد المشكلة بدقة ووضوح .
٣) جمع المعلومات والبيانات والحقائق المتعلقة بالمشكلة .
٤) فرض الفروض المناسبة والمتعلقة بالمشكلة .
٥) اختيار أنسب الفروض على أساس الحقائق والمعلومات التي توفرت حول المشكلة .
٦) التأكد من صحة الفروض المقترحة لحل المشكلة وذلك عن طريق التجريب .
٧) تكرار التجربة للتأكد من صحة النتائج .
٨) الوصول إلى حل المشكلة .
٩) إصدار التعميمات عن النتائج واستخدامها في تفسير مواقف جديدة مشابهة لها .

Scanned by CamScanner

س٥ : اذكر بعض المركبات التي حضرها علماء العرب والمسلمون .

ج٥ : جابر بن حيان قام باكتشاف الصودا الكاوية – تحضير ماء الذهب – اكتشف حمض النتريك – حمض الهيدروكلوريك – أول من استخرج حمض الكبريتيك .

س٦ : تحدث عن دور بعض الرواد العرب في تطوير علم ألكيمياء ؟

ج٦ : من الرواد العرب : (انظر ص ٣ ، ٤)

- جابر بن حيان ..
- أبوبكر الرازي .
- على بن الحسين (ابن سيناء) .
- عز الدين الجلدكي ..
- أبو الحسن الهمداني ..
- أبو قاسم المجريطي .
- أبو المنصور الموفق ..

س٧ : يمتاز علم الكيمياء ببعض الخصائص التي تميزه عن غيره من العلوم فما هذه الخصائص ؟

ج ٧ : الخصائص هي :

(أ) إن وصف الظواهر العلمية المرتبطة بالكيمياء لا تقتصر على الوصف بل تعتمر على استخدام التقدير الكمي (الأرقام) .

(ب) المعرفة العلمية في مجال الكيمياء ليست مطلقة فهي من صنع البشر والذين يمكن أن يخطئوا ولذلك فإن ما توصل إليه العلماء في مجال الكيمياء قابل للتعديل والتغيير وخير شاهد على ذلك تطور النظرية الذرية عبر التاريخ .

(ج) علم الكيمياء ديناميكي يتطور يوماً بعد يوم وفقاً لتطور النظرية الذرية عبر التاريخ .

(د) علم الكيمياء تراكمي البناء فكل معرفة جديدة تستند على معرفة سابقة .

س٨: وضح كيف فسرت نظرية الفلوجستون استخلاص المعادن من خاماتها.

ج ٨ : فسره نظرية الفلوجستون استخلاص المعادن من خاماتها عن طريق تسخينها مع الفحم النباتي حيث تفيد النظرية أنه عند تسخين الفحم الغني بالفلوجستون مع كلس فإن الفحم يفقد ما به من فلوجستون إلى الكلس فيتحول هذا الكلس إلى معدن وفقاً للمعادلة الآتية :

كلس + فحم نباتي (غني بالفلوجستون) ← معدن .

س٩ : كيف تم إثبات خطأ نظرية الفلوجستون ؟

ج ٩ : تم إثبات الخطأ عندما أثبت لافوازييه بتجاربه الشهيرة على احتراق الكبريت والفوسفور والزنبق بأن الفلزات تحترق في الهواء وتتحد مع جزء منه وهو الأكسجين ويؤدي ذلك إلى زيادة في وزن المعدن وبهذه الطريقة أثبت أنه لا يتصاعد أي فلوجستون في هذه العملية وذلك لأنه لا يحدث فقدان في وزن المعدن عند تسخينه وقد أثبت ذلك من خلال تفاعل الزنبق مع الأكسجين وفقاً للمعادلة الآتية:

زئبق + أكسجين $\xrightarrow{\Delta}$ أكسيد الزئبق

T.me/Doctor_future1
t.me/kabooltep

Scanned by CamScanner

س١٠: قارن بين البحوث الأساسية والتطبيقية والتقنية في مجال الكيمياء .

البحوث الأساسية	البحوث التطبيقية	البحوث التقنية
يهتم العلماء في البحث عن طريق المعرفة العلمية وتطويرها حيث تنصب أهدافهم على الوصول إلى الحقائق والمفاهيم والتعميمات والقواعد والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية التي تصف وتفسر سلوك الظواهر الكيميائية وتتنبأ بسلوك هذه الظواهر عن تغير الظروف المحيطة حيث يركز البحوث الأساسية على المعرفة النظرية البحتة .	يهتم العلماء بإجراء البحوث التي تركز على المجالات التطبيقية التي يمكن بواسطتها الاستفادة من نتائج البحوث الأساسية .	يهتم العلماء في هذا المجال بإجراء البحوث والدراسات التي تركز على إيجاد وسائل وطرق يمكن بواسطتها ترجمة المعرفة العلمية التي يتم التوصل إليها عن طريق البحوث الأساسية والتطبيقية على حد سواء وإنتاج تطبيقات عديدة على نطاق واسع وبطرق اقتصادية ، التطبيقات التقنية منها ما يخدم المجتمع ومنها ماله أثر سلبي عليه .

س١١ : صنف التطبيقات التقنية من حيث أثرها على الإنسان والبيئة بشكل عام ؟

ج١١ : تصنف التطبيقات التقنية من حيث أثرها على الإنسان والبيئة بشكل عام إلى تطبيقات إيجابية وتطبيقات سلبية :

⇦ *تطبيقات إيجابية* : فهي تخدم المجتمع فقد قاموا بتطوير طرق اقتصادية لإنتاج عقار البنسلين بكميات تكفي لتغطية احتياجات السوق المحلية والعالمية واستفادوا من المعرفة العلمية التي وصلت إليهم عند طريق البحوث الأساسية والتطبيقية كما أن التقنية استطاعت إنتاج العديد من العقاقير الطبية ، كما تمكن العلماء في مجال التقنية من تطوير المبيدات الحشرية التي تفتك بالمحاصيل الزراعية بالإضافية إلى إنتاج العديد من الأسمدة .

⇦ *تطبيقات سلبية* : وتتمثل في صناعة القنبلة الذرية .

سلسلة المعلم المثالي

☑ تحت إشراف لجنة من الأساتذة ذوي الكفاءات العلمية في مجال التدريس.

☑ أقوى سلسلة كتب دراسية ظهرت حتى الآن للمرحلة الثانوية والمرحلة الأساسية.

☑ هي السلسلة التي نالت ثقة جميع الأساتذة والطلاب في محافظات الجمهورية.

☑ معلم خطوة بخطوة نحو التفوق والنجاح الباهر.

T.me/Doctor_future1

Scanned by CamScanner

الوحدة الثانية 2

لمحة تاريخية عن تطور مفهوم الذرة

تقوم دارسة الكيمياء على أساس أن المادة مبنية من ذرات ورغم ذلك لم يتمكن أي إنسان من رؤية الذرة وذلك لأنها غاية في الصغر وسوف يتم في هذه الوحدة التعرف على جهود العلماء في تطوير مفهوم الذرة .

(ديمقراط وليوسيبوس يقترحان أول نظرية للذرة) :

١. كل مادة مكونة من جسيمات صغيرة جداً لا ترى ولا تنقسم وتحتفظ بخواص المادة وتسمى هذه الجسيمات (ذرات) .
٢. ذرات المواد المختلفة تختلف في أشكالها وأحجامها .

(أفلاطون وأرسطو يدحضان نظرية ديمقراط) : عمل كلاً من أفلاطون وأرسطو على القضاء على آراء ديمقراط بما في ذلك نظريته حول الذرة.

(جاليلو يُحيي مفهوم الذرة) : عزى جاليليو ظهور مواد جديدة خلال التغيرات الكيميائية إلى إعادة ترتيب أجزاء غاية في الصغر لا يمكن رؤيتها.

(فرانسيس بيكون وبويل ونيوتن يؤيدون فكرة جاليلو) : افترض فرانسيس بيكون بأن الحرارة ربما تكون ناتجة عن حركة جسيمات صغيرة جداً وكما استخدم كلاً من نيوتن وبويل نفس الفكرة في تفسير الظواهر الفيزيائية

[نظرية دالتون]:

١. كل المواد مكونة من ذرات متناهية في الصغر لا يمكن رؤيتها .
٢. الذرات غير قابلة للانقسام .
٣. ذرات العنصر الواحد متشابهة في الخواص وذرات العناصر المختلفة مختلفة في الخواص.
٤. تتحد ذرات العناصر مع بعضها وتكون مواد جديدة .

(الذرة قابلة للانقسام) : أدت الاكتشافات الخاصة بالكهرباء بما في ذلك أشعة المهبط (الكاثود) إضافة إلى اكتشاف النشاط الإشعاعي إلى دحض مفهوم أن الذرة مصمتة غير قابلة للانقسام.

(الكهرباء الساكنة) : الكهرباء الساكنة تؤيد فكرة أن الذرة قابلة للانقسام ويتضح ذلك من النشاط الآتي:

نشاط (١) :

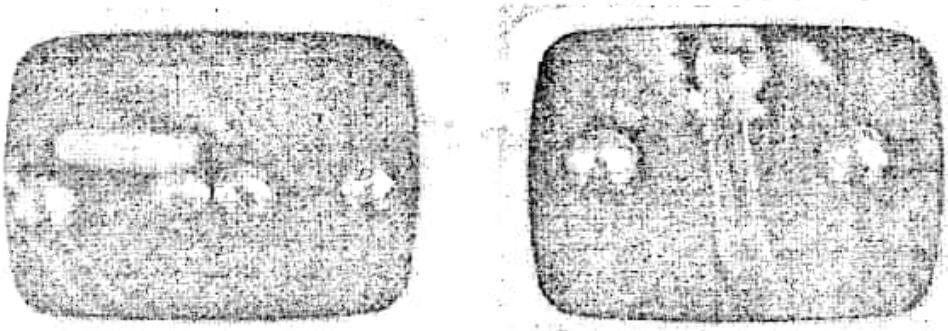
- **الأدوات:** كرتان من نخاع البيلسان - ورق الالومنيوم - قضيب من المطاط - قطعة من الحرير - قطعة من الصوف - خيطان رفيعان .
- **خطوات التجربة :**

١. علق الكرتان بخيط بعد تغليفهما برقائق الالومنيوم على أن تكون الكرتان في مستوى واحد
٢. أدلك ساق المطاط بقوة مستخدماً قطعة من الحرير .
٣. قرب الطرف المدلوك من الساق إلى الكرتان بحيث يلامسهما معاً ثم دون ملاحظتك .

قناة طالب ثانوى
فيديوهات مرئية - ملخصات
نماذج مرئية - مستندات
TELEGRAM
THIRD_SECONDARY

Scanned by CamScanner

تلاحظ أن الكرتان يبتعدان عن بعضهما وذلك لانتقال الشحنة من الساق إلى الكرتين فأصبحتا تتحملان نفس الشحنة فتنافرت الكرتان وهذا دليل على أن الذرة قابلة للانقسام .

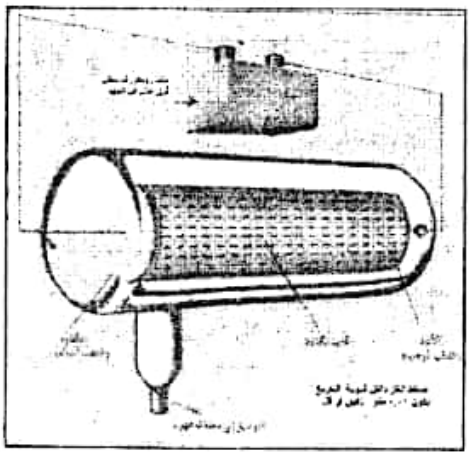


٤. أدلك ساق المطاط بقوة مستخدماً قطعة من الصوف .
٥. قرب الطرف المدلوك من الساق إلى الكرتين البيلسان المشحونتين دون أن تجعل الساق يلامسهما ماذا تلاحظ ؟
تلاحظ انجذاب الكرتين إلى الساق دليل على أن الساق يحمل شحنة مختلفة لشحنة الكرتين .
٦. تنافرت الكرتان بعد ملامسة ساق المطاط المدلوك بالحرير لهما لاكتسابهما نفس الشحنة فالشحنات المتشابهة تتنافر والشحنات المختلفة تتجاذب .
٧. انجذبت الكرتان نحو الساق المدلوك بالصوف لأن شحنته تختلف عن شحنة الكرتين .
٨. اكتسب ساق المطاط شحنة بعد دلكه بالحرير وذلك لانتقال شحنات سالبة من الحرير إلى ساق المطاط .
٩. اكتسب المطاط شحنة موجبة عند دلكه بالصوف وشحنة سالبة عند دلكه بالحرير .
١٠. من هذا النشاط نستنتج أن الذرة تحتوي على شحنات سالبة وأخرى موجبة فيتضح لنا أن الذرة قابلة للانقسام .

○ البيلسان : اسم نبات يستخرج منه كرات نخاع البيلسان ويوجد بكثرة في دول جنوب شرق آسيا .

الكهرباء التيارية تساعد في الكشف عن بعض مكونات الذرة:

لاحظ توموسون أثناء دراسته لتدفق التيار الكهربائي خلال الغازات في أنابيب التفريغ الكهربائي والتي تحتوي على قطبين أحدهما سالب والآخر موجب ظهور أشعة تسير من القطب السالب (الكاثود) إلى القطب الموجب (الأنود) وسميت هذه الأشعة بأشعة المهبط .



*** خصائص أشعة المهبط :**

١. تسير في خطوط مستقيمة .
٢. تتكون من جسيمات دقيقة لها كتلة وسرعة .
٣. لها شحنة كهربائية سالبة .
٤. خواصها لا تتغير بتغير نوع الغاز الموجود داخل أنبوبة التفريغ .

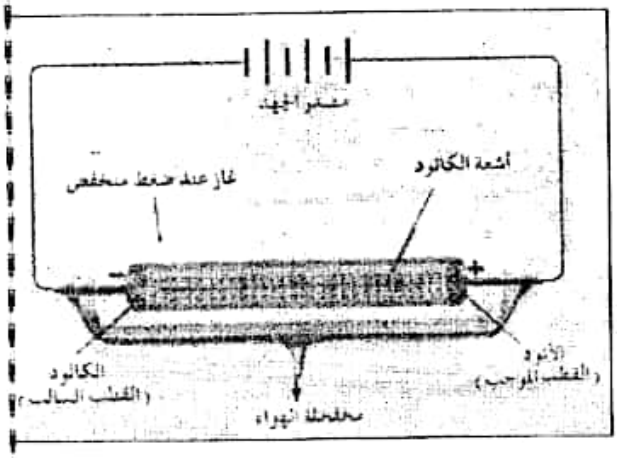
وقد توصل توموسون من خلال دراسته لخواص أشعة المهبط إلى أنها تتكون من جسيمات مادية غاية في الصغر ذات شحنة سالبة أطلق عليها اسم الإلكترونات Electron ويكون مصدر هذه الإلكترونات هي ذرات الغاز الموجود داخل أنبوبة التفريغ ووجد أن أي غاز يتكون من ذرات والذرات تحتوي على إلكترونات فعند تعرض جزيئات الغاز لفرق عالي في الجهد فإن جزيئات الغاز تتحول إلى ذرات والذرات تفقد إلكترونات وتتحول إلى أيون موجب وتتجه الإلكترونات اتجاه المهبط ومن ذلك نستنتج أن الذرات تحتوي على شحنات سالبة . أي أن الذرة قابلة للانقسام .

$$H_2 \rightarrow 2H$$
$$H \rightarrow H^+ + e^-$$

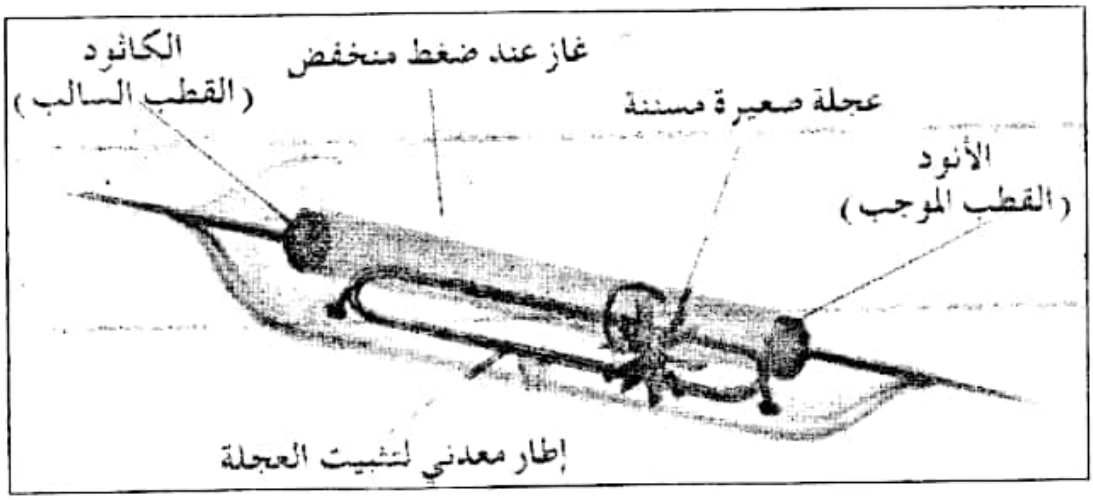
التفريغ الكهربائي: هو انتقال التيار الكهربائي عبر الغازات المخلخلة (المفرغة من الهواء)

Scanned by CamScanner

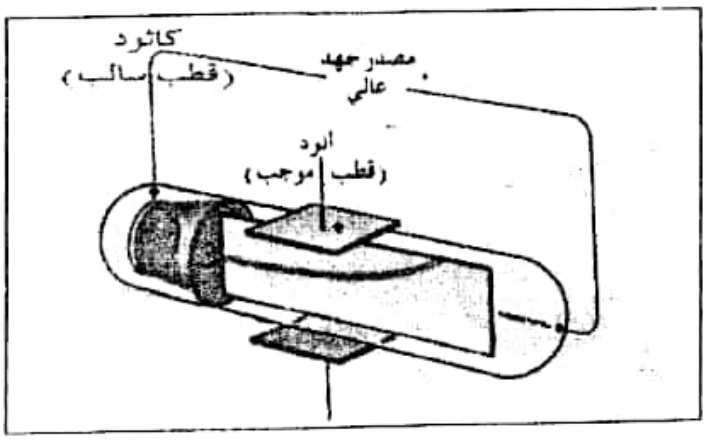
س : وضح كيف استنتج طومسون أن أشعة المهبط لها الخصائص الآتية :
أن أشعة المبهط تسير في خطوط مستقيمة .
١) تتكون من جسيمات لها كتلة وسرعة .
٢) لها شحنة سالبة .
٣) خواصها لا تتغير بتغير نوع الغاز .



ج : ١ـ استنتج أن أشعة المهبط تسير في خطوط مستقيمة وذلك لأنها تكون ضلالاً للأجسام التي تتعرض مسارها .
٢ـ تتكون من جسيمات لها كتلة وسرعة وذلك لأنها تحرك عجلة إذا وضعت في مسارها دليل أنها جسيمات مادية .
٣ – لها شحنة سالبة وذلك لاتجاهها نحو الأقطاب الموجبة .



٤ – خواصها لا تتغير بتغير نوع الغاز : قام تومسون بتبديل الغاز الموجود داخل الأنبوب وتغير مادة المهبط فوجد أن خواص أشعة المهبط لا تتغير تبعاً لذلك فاستنتج أن : أشعة المبهط لها كتلة وشحنة ثابتة لا تتغير .



Scanned by CamScanner

س : ما هي خصائص الإلكترونات ؟

ج : للإلكترونات الخصائص الآتية :

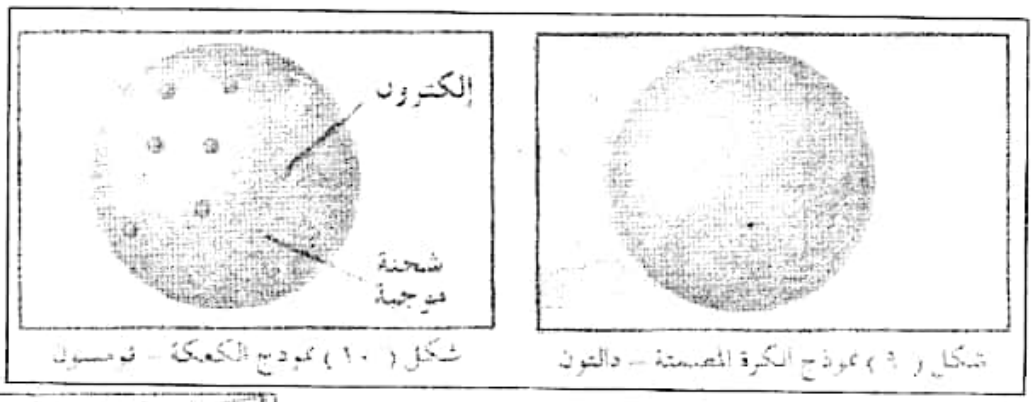
١. جسيمات مادية لها كتلة وسرعة .
٢. لها شحنة سالبة .
٣. كتلتها صغيرة جداً مقارنة بكتلة الذرة .

بعد اكتشاف تومسون للإلكترونات وأكد أن الذرة قابلة للانقسام وبما أن الذرة متعادلة كهربائيا وهي تحتوي على شحنات سالبة إذاً لا بد أنها تحتوي على نفس العدد من الشحنات الموجبة . وبذلك تكون الذرة متعادلة كهربائياً .

نظرية تومسون :

بنود نظرية تومسون :

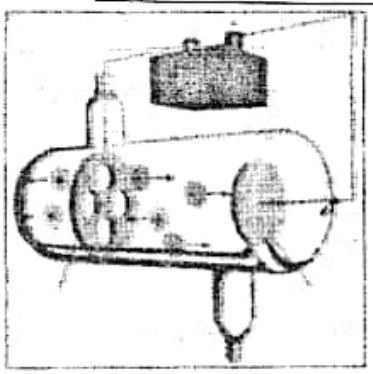
١. الذرة عبارة عن كرة رقيقة الجدار .
٢. تتركز الشحنة الموجبة على سطح الكرة وتوجد الإلكترونات السالبة داخل الكرة .
٣. الذرة متعادلة كهربائياً لأن عدد الإلكترونات السالبة = الشحنة الموجبة على الذرة .



شكل (٩) نموذج الكرة المصمتة – دالتون

شكل (١٠) نموذج الكعكة – تومسون

نظرية راذرفورد :



شكل (١١) أنبوبة التفريغ

استخدم راذرفورد في أنبوبة التفريغ الكهربائي مهبط مثقب موضوع في مكان بعيد قليلاً عن طرف الأنبوبة فإن أشعة أخرى تنفذ من خلال ثقوب المهبط بطرف الأنبوبة القريب من المهبط المقابل له وسميت بأشعة (القنال[القناة]) وسميت بهذا الاسم لمرورها عبر القنوات.

خواص أشعة القنال :

١) تسير في اتجاه معاكس لاتجاه أشعة المهبط .
٢) لها شحنة موجبة لاتجاهها نحو القطب السالب .
٣) تسير في خطوط مستقيمة .
٤) تتكون من دقائق مادية تختلف كتلتها باختلاف نوع الغاز الموجود داخل أنبوبة التفريغ الكهربائي .

وأصغر كتلة يمكن الحصول عليها من استخدام غاز الهيدروجين

$$2H \xrightarrow[\text{فرق عالي في الجهد}]{\text{تفريغ كهربائي}} H_2$$

$$H^+ + e^- \xrightarrow[\text{فرق عالي في الجهد}]{\text{تفريغ كهربائي}} H$$

وقد أطلق راذرفورد على الجسيمات المكونة لأشعة القنال اسم بروتون وهو الجزء الموجب من ذرة الهيدروجين ولكن الجسيمات المكونة لأشعة القنال ليست في الحقيقة سوى أيونات موجبة ناجمة عن فقد بعض ذرات الغازات إلكتروناتها.

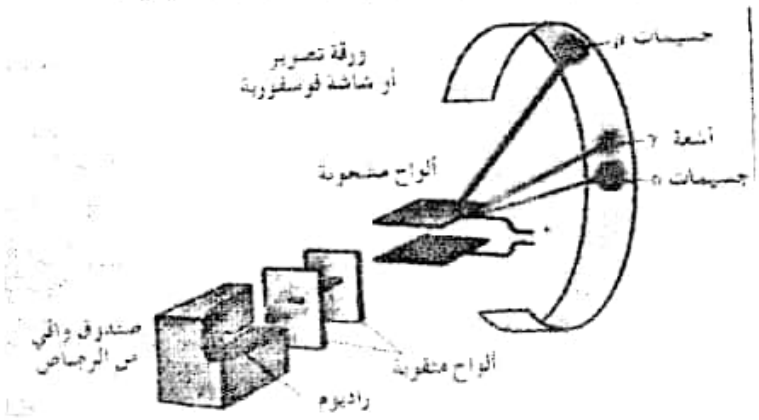
Scanned by CamScanner

النشاط الإشعاعي

النشاط الإشعاعي : هو تحلل العنصر إلى عنصر أو عناصر أبسط منه مع انبعاث نوع أو آخر من الأشعة ويعود الفضل في اكتشاف النشاط الإشعاعي إلى العالم الفرنسي هنري بيكوريل . وتتميز هذه الأشعة بالآتي :

١. غير مرئية وتؤثر على الألواح الفوتوغرافية .
٢. تعمل على تأين الغازات .
٣. لها القدرة على اختراق بعض الأجسام .
٤. لها القدرة على قتل الخلايا الحية .

أنواع الأشعة ١) **أشعة ألفا** (∝) : عبارة عن جسيمات مادية موجبة من أيونات ذرة الهليوم .
٢) **أشعة بيتا** (β) : عبارة عن جسيمات مادية سالبة من الالكترونات .
٣) **أشعة جاما** (γ) : عبارة عن موجات كهرومغناطيسية .



اكتشاف البروتونات :

ساعدت ظاهرة النشاط الإشعاعي على اكتشاف البروتونات فعند قذف عنصر النيتروجين بدقائق ألفا تحصل على الأكسجين + بروتون حسب المعادلة :

$$N + \alpha \rightarrow O + p$$

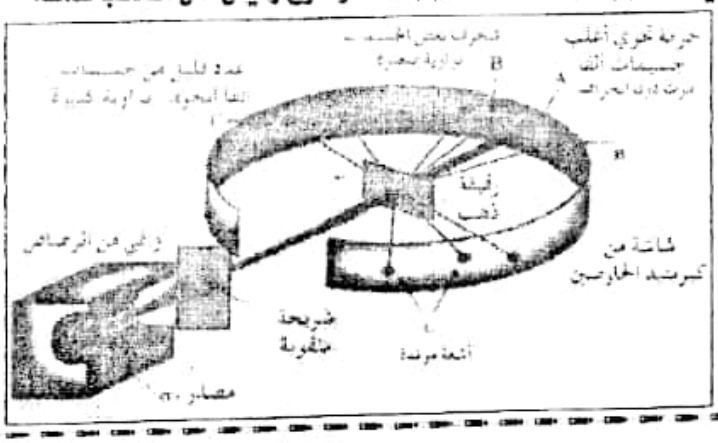
نيتروجين + أشعة ألفا ← أكسجين + بروتون .

اكتشاف نواة الذرة:

في عام ١٩١١م أجرى راذرفورد تجربة أدت إلى إحداث تغير جوهري في مفهوم الذرة في هذه التجربة صوب راذرفورد حزمه من أشعه ألفا والتي تنطلق بسرعة ١٩٠٠٠ كم / ث نحو لوح رقيق من الذهب سمكه (٠.٠١) مم فوجد الآتي:

١. معظم أشعه ألفا تمر دون انحراف أو انكسار.
٢. انحراف بعض الأشعة .
٣. ارتداد عدد قليل جدا من الأشعة وعدم نفاذها من خلال رقيقه الذهب .

وعلى ضوء ذلك وضع راذرفورد نظريته .



Scanned by CamScanner

فروض نظرية راذرفورد:

١. يوجد في مركز الذرة نواه صغيرة موجبه الشحنة وتتركز فيها اغلب كتلة الذرة لاحتوائها على كل البروتونات الموجبة .

٢. كتلة الإلكترون صغيرة جدا مقارنة بكتلة البروتون حيث نسبة كتلة (الإلكترون إلى البروتون =١٨٣٦ إلى ١)

٣. معظم الذرة فراغ حيث استطاع راذرفورد أن يقيس نصف قطر ذره الهيدروجين فكان = $١٠^{-٨}$ سم .
ونصف قطر النواة = $١٠^{-١٢}$ سم ونجد أن الذرة اكبر من النواة بعشرة آلاف مره وحيث أن كتلة الذرة مركزه في النواة فبقية أجزاء الذرة فراغ.

٤. الالكترونات الموجودة حول النواة في حالة حركة مستمرة.

اكتشاف النيوترونات:

اكتشف العالم تشادويك النيوترونات والتي هي عبارة عن جسيمات ماديه لا تحمل أي شحنه كهربائية وكتلتها تساوى كتلة البروتون وذلك عند قذف البروتون بأشعة ألفا ونحصل على الكربون + جسيمات ماديه لا تحمل أي شحنة سميت بالنيوترون .

$$^{4}_{2}He + {}^{9}_{4}B \rightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{1}_{0}n$$

س : صمم جدول يوضح مكونات الذرة وخصائص كل منها وموقعه في الذرة.

ج :

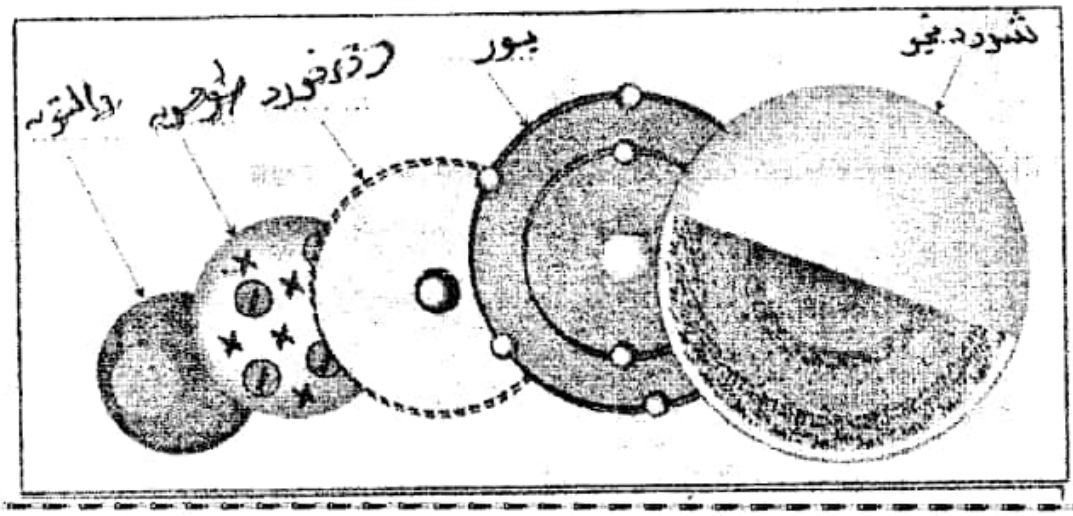
الجسيم		موقعه في الذرة	الشحنة	الكتلة نسبة إلى كتلة ذرة الهيدروجين
E	الإلكترون	يدور حول النواة	سالبة= -١	$\frac{١}{١٨٤٠}$
P	البروتون	نواة الذرة	موجبة= +١	١
N	النيوترون	نواة الذرة	لا يحمل أي شحنة = صفر	١

أما بالنسبة لنموذج بوهر وشرودنجر للذرة سوف تتناوله في الوحدة الثالثة .

س : حدد اسم العالم الذي اكتشف نواة الذرة ، مبينا الظروف التي ساعدته على ذلك.

ج : العالم الذي اكتشف نواة الذرة هو راذرفورد . والظروف التي ساعدته على ذلك اكتشاف النشاط الإشعاعي واستخدامه لأشعة ألفا في الكشف عن نواة الذرة .

س : اكتب اسم العالم الذي اكتشف النموذج على الفراغ الموجود أعلى كل نموذج .



س : د

Scanned by CamScanner

دالتون ــ تومسون ــ راذرفورد ــ بوهر ــ شرودنجر

وذلك من حيث : الشكل ــ المكونات ــ طبيعة المكونات ــ توزيع المكونات ــ موقع المكونات ــ حركة المكونات ــ تاريخ اكتشاف النموذج .

م	وجه المقارنة	دالتون	تومسون	راذرفورد	بوهر	شرودنجر
١	الشكل	كرة مصمتة	كرة رقيقة الجدار	كرة معظمها فراغ.	نواة حولها مستويات الطاقة.	نواة حولها سحابة إلكترونية.
٢	المكونات	الذرة لا يمكن أن تنقسم .	إلكترونات وشحنات موجبة.	إلكترونات بروتونات	إلكترونات ، بروتونات ، نيوترونات.	إلكترونات بروتونات نيوترونات
٣	طبيعة المكونات		إلكترونات سالبة وشحنات موجبة	إلكترونات سالبة - البروتونات الموجبة	إلكترونات سالبة بروتونات موجبة نيوترونات لا تحمل شحنة كهربائية.	إلكترونات سالبة وبروتونات موجبة ونيوترونات لا تحمل شحنة كهربائية .
٤	توزيع المكونات وموقعها		البروتونات على سطح الذرة والإلكترونات داخل الذرة.	البروتونات في النواة والإلكترونات حول النواة	البروتونات + النيوترونات في النواة والإلكترونات تدور حول النواة في مستويات طاقة	البروتونات + النيوترونات في النواة والإلكترونات حول النواة تشكل السحابة الإلكترونية
٥	حركة المكونات		الالكترونات والشحنة الموجبة ثابتان	البروتونات ثابتة والإلكترونات في حالة حركة مستمرة	البوتونات + النيوترونات ثابت والإلكترونات تدور في مستويات طاقة	البروتونات والنيوترونات ثابتة والإلكترونات تدور حول النواة وتشكل السحابة الإلكترونية
٦	تاريخ الاكتشاف	بين عام ١٧٦٦م و١٨٤٤م	١٨٩٨م	١٩١١م	١٩١٣م	١٩٢٣م

قناة طالب ثانوى
فيديوهات مرئية - ملخصات
نماذج وزارية - مستندات
TELEGRAM
THIRD_SECONDARY

Scanned by CamScanner

حل أسئلة الكتاب (الوحدة الثانية)

س ١ : ضع علامة (✓) أمام العبارة التي تمثل إجابة صحيحة لكل مما يأتي :

١) **تحوي أشعة الكاثود على جسيمات :**

(١) (✓) **سالبة الشحنة .** (٢) ( ) **موجبة الشحنة .**

(٣) ( ) **متعادلة .** (٤) ( ) **لا تحوي جسيمات .**

٢) **اقترح دالتون في نظريته أن الذرة :**

(١) ( ) **تحوي جسيمات سالبة .** (٢) ( ) **تحوي جسيمات موجبة .**

(٣) ( ) **تحوي جسيمات متعادلة .** (٤) (✓) **لا تحوي أي جسيمات .**

٣) **أحد هؤلاء اكتشف النيترون :**

(١)( ) **بوهر .** (٢) ( ) **دالتون .** (٣)(✓) **تشادويك .** (٤) ( ) **راذرفورد .**

٤) **تتكون الذرة طبقاً لنظرية راذرفورد من :**

(١) (✓) **نوعين من الجسيمات.** (٢) ( ) **نوع واحد من الجسيمات .**

(٣) ( ) **ثلاثة أنواع من الجسيمات.** (٤) ( ) **أكثر من ثلاثة أنواع من الجسيمات.**

أسئلة عامة

س٥: اختر الإجابة الصحيحة :

١ – **تتكون أشعة المهبط عندما :**

(أ) **يكون ضغط الغاز داخل أنبوبة التفريغ أكبر من الضغط الجوي .** ( ).

(ب) **يكون ضغط الغاز داخل أنبوبة التفريغ مساوياً للضغط الجوي .** ( ).

(ج) **يكون ضغط الغاز داخل أنبوبة التفريغ ٠,٠١ مم زئبق أو أقل .** (✓).

(د) **تكون أنبوبة التفريغ خالية من الغازات .** ( ).

س٦: عند قذف فلز البريليوم بدقائق ألفا تنطلق : إلكترونات ، نيوترونات ، بروتونات .

ج ٦: **تنطلق نيوترونات .**

س ٧ : يمكن الحصول على أخف الدقائق الموجبة باستخدام مهبط مثقب في وجود غاز :
الأكسجين ـ الكلور ـ النيتروجين ـ الهيدروجين .

ج ٧ : **في وجود غاز الهيدروجين.**

س٨ : في ظاهر النشاط الإشعاعي تنطلق دقائق كل دقيقة منها مساوية لكتلة الإلكترون تقريباً وتحمل وحدة الشحنة السالبة: ألفا ــ بيتا ــ جاما ــ القناة .

ج ٨ : **أشعة بيتا .**

س ٩ : الأشعة التي تنطلق من المادة المشعة ولا تحمل شحنة ولا تتكون من دقائق مادية هي أشعة : بيتا ـ ألفا ـ جاما .

ج ٩ : **هي أشعة جاما .**

Scanned by CamScanner

س١٠ : علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً :

١ – **الذرة متعادلة كهربائياً .**

لأن عدد الإلكترونات السالبة = البروتونات الموجبة .

٢ – **كتلة الذرة مركزة في نواتها .**

وذلك لوجود البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة وكتلة الإلكترونات صغيرة جداً مقارنة بالبروتونات .

٣ – **نفاذ معظم دقائق ألفا عند تسليطها على صفيحة رقيقة من الذهب بينما يرتد عدد قليل منها ؟**

نفاذ معظم دقائق ألفا لأن معظم الذرة فراغ .

وارتداد بعض دقائق ألفا دليل على اصطدامها بجزء ثقيل موجب لأن أشعة ألفا تحمل شحنة موجبة من أيونات ذرة الهليوم فاصطدم بجزء موجب فتنافرت مع أشعة ألفا وارتدت عن مسارها .

أجب عن الأسئلة الآتية واختبر نفسك :

س١ : أكمل الآتي :

- **الذرة متعادلة كهربائياً لأن:**

..... = ...

- **في النشاط الإشعاعي تنطلق ثلاثة أنواع من الأشعة هي :**

١ ..... ٢ ..... ٣ .....

- **أشعة ألفا عبارة عن..... بينما أشعة بيتا عبارة عن .....**
  ولكن أشعة جاما عبارة عن.....

س٢ : علل لما يأتي :

١ ـ معظم الذرة فراغ .

٢ ـ كتلة الذرة مركزة في النواة .

س٣ : قارن بين : نظرية دالتون ـ طومسون ـ راذرفورد .

س٤ : ما هي خصائص أشعة المهبط ؟

س٥ : لماذا سميت أشعة القنال بهذا الاسم وما هي خصائصها ؟

س٦ : ما هي مكونات الذرة وما هي خصائص هذه المكونات وموقعها وشحنتها وكتلتها في جدول من تصميمك؟

س ٧: وضح كيف تم اكتشاف النيوترونات .

Scanned by CamScanner

Scanned by CamScanner

لا تنسونا من صالح الدعاء

زورونا على الرابط
المرفق أدناه

T.me/Doctor_future1
T.me/kabooltep
T.me/kiffahtep
T.me/smartpeople11
T.me/mktbah2

الوحدة الثالثة 3

تركيب الذرة والقانون الدوري

تتركب أي مادة من عدد كبير من الجزيئات وتتكون الجزيئات من عدد من الذرات وتتكون الذرات من جسيمات صغيرة هي :

١. إلكترونات (e) : وتحمل شحنة كهربائية سالبة (-١) وتدور حول النواة بسرعة كبيرة = $\frac{١}{١٠}$ من سرعة الضوء وكتلتها إلى كتلة ذرة الهيدروجين = $\frac{١}{١٨٤٠}$

٢. بروتونات (p) : وتحمل شحنة كهربائية موجبة (+١) ويوجد في النواة وكتلتها إلى كتلة ذرة الهيدروجين = ١ .

٣. نيوترونات (η) : ولا تحمل أي شحنة كهربائية وتوجد في نواة الذرة وكتلتها إلى كتلة ذرة الهيدروجين = ١ وتساوي كتلة البروتون .

س: قارن بين الإلكترونات والبروتونات والنيوترونات من حيث : الشحنة ــ الكتلة ــ الموقع .

ج :

الجسيم		موقعه في الذرة	الشحنة	الكتلة نسبة إلى كتلة ذرة الهيدروجين
e	الإلكترون	يدور حول النواة	سالبة= -١	$\frac{١}{١٨٤٠}$
p	البروتون	نواة الذرة	موجبة= +١	١
η	النيوترون	نواة الذرة	لا يحمل أي شحنة= صفر	١

س : كيف تتوزع الإلكترونات في الذرة ؟

ج : هناك نظريتان رئيسيتان تتعلقان بمواقع الإلكترونات داخل الذرة وبطبيعة حركتها وبطاقة الإلكترونات وهما :

١. نظرية بوهر .

٢. نظرية شرودنجر .

أولاً : نظرية بوهر (نظرية المسارات الذرية الدائرية) تنص على الآتي :

(أ) تتوزع الإلكترونات في مدارات مغلقة حول النواة وتسمى مستويات الطاقة وهي :

K , L , M , N , O , P , Q →

حيث: (K) أقرب هذه المستويات إلى النواة وأقلها طاقة .

، (Q) أبعد المستويات عن النواة وأعلاها في الطاقة .

Scanned by CamScanner

(٢) لكل مستوى طاقة رقم محدد يعرف بعدد الكم الرئيسي (n) .

وبحيث يكون: ١ = n للمستوى الأول K
٢ = n للمستوى الثاني L
٣ = n للمستوى الثالث M وهكذا ...

خصائص عدد الكم الرئيسي (n)

- n يأخذ الأعداد من 1 = n إلى 7 = n
- n لا يساوي صفر ولا يأخذ عدد كسر يأخذ أعداد صحيح دائما .

فوائد معرفة عدد الكم الرئيسي (n):

١- يحدد طاقة المستوى .

٢- يحدد عدد المستويات الفرعية في كل مستوى رئيسي فمثلا n - 1 تعني أن المستوى الرئيسي يحتوي على مستوى فرعي واحد و n = ٢ يحتوي على مستويان فرعيان n = ٣ يحتوى على ثلاثة مستويات فرعية وتنطبق القاعدة إلى المستوى الرابع فقط ولا تنطبق على المستوى الخامس والسادس والسابع .

ملاحظة :- ويمتلأ كل مستوى طاقة رئيسي بعدد من الإلكترونات حسب القاعدة $2n^2$ حيث n رقم الكم الرئيسي وتنطبق القاعدة إلى المستوى الرابع فقط ويبين الجدول الآتي عدد الإلكترونات التي يمتلأ بها كل مستوى طاقة رئيسي .

رقم المستوى n	عدد الإلكترونات	طريقة تحديدها $2n^2$
١	٢	$2 \times 1^2 = 2 = 2 \times n^2$
٢	٨	$2 \times 2 \times 2 = 8$
٣	١٨	$2 \times 3 \times 3 = 18$
٤	٣٢	$2 \times 4 \times 4 = 32$
٥	٣٢	لا تنطبق القاعدة على المستوى الخامس والسادس والسابع
n		$2 \times n \times n$

القاعدة $2n^2$ تنطبق فقط على المستوى الأول والثاني والثالث والرابع فقط ولا تنطبق على المستوى الخامس والسادس والسابع وذلك لعدم وجود مستويات فرعيه جديدة في المستويات الخامس والسادس والسابع .

(٣) تدور الإلكترونات حول النواة بسرعات محدده في مواقع محدده طبقاً للعلاقة:

$$mvr = n \frac{h}{2p}$$

حيث: $\frac{h}{2p}$ عدد ثابت ، n رقم المستوى ، m كتلة الإلكترون

Scanned by CamScanner

، v سرعة دوران الإلكترون ، r نصف قطر المدار .

(٤) الإلكترونات أثناء دورانها حول النواة لا تبعث ولا تمتص طاقه خلافاً لنظرية رذرفور في النظرية الكهرومغناطيسية.

(٥) لكي ينتقل إلكترون من مدار ذو مستوى طاقه أعلى إلى مدار ذو مستوى طاقه أقل لابد أن يبعث طاقه على شكل طيف خطي ويكون :

الفرق في الطاقة = طاقة المستوى الأعلى – طاقة المستوى الأقل .

ولكي ينتقل إلكترون إلى مدار ذو مستوى طاقه أعلى لابد أن يكتسب طاقه على شكل وحدات كميه ويتولد طيف الامتصاص.

طيف الانبعاث: هو الطاقة التي يطلقها الإلكترون نتيجة عودته من مستوى طاقه أعلى إلى مستوى طاقه أقل على شكل طيف خطى .

طيف الامتصاص: هو الطاقة التي يمتصها الإلكترون عندما ينتقل من مستوى ذو طاقه أقل إلى مستوى ذو طاقة أعلى.

التركيب الإلكتروني لبعض الذرات طبقاً لنظرية بوهر

عند كتابة رمز العنصر فأنه يكتب فيه عددان :

أ ـ أسفله إلى اليسار وهو العدد الذري ⟵ العدد الكتلي

ب ـ أعلاه إلى اليسار وهو العدد الكتلي ⟵ العدد الذري

$$^{12}_{6}C$$

العدد الذري: هو عدد البروتونات الموجودة في نواة الذرة = عدد الإلكترونات التي تدور حول النواة.

العدد الكتلي: هو مجموع عدد البروتونات والنيترونات الموجودة في نواة الذرة .

ملاحظه : العدد الذري = عدد البروتونات .

ونجد أن هناك عناصر يكون لها أعداد كتلية مختلفة وذلك لاختلاف عدد النيترونات فيها فينتج ما يسمى بالنظائر

النظائر : هي أنوع مختلفة من الذرات للعنصر نفسه تتفق في العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي وذلك لاختلاف عدد النيترونات وتتفق في الخواص الكيمائية وتختلف في الخوص الفيزيائية.

Scanned by CamScanner

س : ما عدد الإلكترونات وعدد البروتونات وعدد النيترونات والعدد الذري والعدد الكتلي لكل من النظائر التالية :

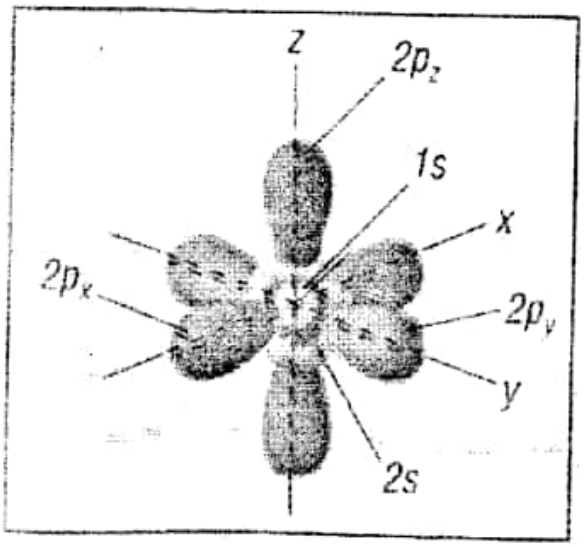
$$^{12}_{6}C \quad , \quad ^{13}_{6}C \quad , \quad ^{14}_{6}C \quad , \quad ^{235}_{92}U \quad , \quad ^{238}_{92}U \quad , \quad ^{17}_{8}O$$

العنصر	العدد الذري	عدد الالكترونات	عدد البروتونات	العدد الكتلي	عدد النيترونات = العدد الكتلي – عدد البروتونات
$^{12}_{6}C$	6	6	6	12	6 = 6 -12
$^{13}_{6}C$	6	6	6	13	7 = 6 -13
$^{14}_{6}C$	6	6	6	14	8 = 6 -14
$^{235}_{92}U$	92	92	92	235	143 = 92 - 235
$^{238}_{92}U$	92	92	92	238	146 = 92 - 238
$^{17}_{8}O$	8	8	8	17	9 = 8 -17

قناة طالب ثانوى
فيديوهات مرئية - ملخصات
نماذج وزارية - مستندات
TELEGRAM
THIRD_SECONDARY

Scanned by CamScanner

النظرية الميكانيكية الموجبة للذرة



(نظرية الأفلاك الذرية)

فشلت النظرية الذرية لبوهر في تفسير أطياف الذرات التي تحتوي أكثر من إلكترونين ، ونجحت فقط في تفسير طيف ذرة الهيدروجين وكان لا بد من تفسير أطياف الذرات التي تحتوي على أكثر من إلكترون وتفسير كثير من الظواهر الفيزيائية والكيميائية ولذلك فقد تمكن شرودنجر من التوصل إلى النظرية الميكانيكية الموجبة للذرة .

◉ فروض النظرية الميكانيكية الموجبة للذرة :

١- تتحرك الإلكترونات في فراغات هندسية منتشرة حول النواة تسمى أفلاك.

٢- لكل فلك طاقة محددة وحجم وشكل يميزه عن غيره وحيث يتم تحديد تلك الخصائص عن طريق أعداد الكم التالية :

١) **عدد الكم الرئيسي (n):** يدل على:-

(أ) مستوى الطاقة الذي ينتمي إليه الفلك .

(ب) حجم الفلك .

(ج) عدد المستويات الفرعية في كل مستوى طاقة رئيسي ، فمثلاً :

١- n تدل على أن الفلك ينتمي إلى مستوى الطاقة الأول (K) ويحتوي على مستوى فرعي واحد.

٢- n يدل على أن الفلك ينتمي إلى مستوى الطاقة الثاني (L) ويحتوي على مستويين فرعيين .

٣- n يدل على أن الفلك ينتمي إلى مستوى الطاقة الثالثة (M) ويحتوي على ثلاثة مستويات فرعية.

ملاحظة : كلما زادت قيمة (n) زادت طاقة المستوى وبالتالي يزيد حجمه.

Scanned by CamScanner

٢) **عدد الكم الثانوي(l):** [١] ويحدد الشكل العام للفلك ويحدد الشكل العام للمستوى الفرعي.
[٢] يحدد طاقة المستويات الفرعية.

خصائص عدد الكم الثانوي (L): يأخذ الأعداد التالية من صفر = L إلى L = n ـ 1
حيث n عدد الكم الرئيسي .

(أ) عدد الكمي الثانوي (l) بالنسبة للمستوى الفرعي s :

$$L - n - 1 = 1 - 1 = 0$$

عدد الكم الثانوي للمستوى الفرعي s = صفر .

(ب) عدد الكم الثانوي (l) للمستوى الفرعي P :

$$L = n - 1 = 2 - 1 = 1$$

عدد الكم الثانوي للمستوى الفرعي P - 1

(ج) عدد الكم الثانوي (L) للمستوى الفرعي d = ٢

(د) عدد الكم الثانوي (L) للمستوى الفرعي f = ٣

المستوى الفرعي		عدد الكم الثانوي L
s	=	صفر
p	=	١
d	=	٢
f	=	٣

٣) **رقم الكم المغناطيسي ml:** يحدد عدد الأفلاك الموجودة في كل مستوى فرعي حيث القاعدة :

$$m\ell = 2\ell + 1$$

حيث (l) رقم الكم الثانوي .

(أ) عدد الأفلاك للمستوى الفرعي s :

$$m\ell = 2\ell + 1 = 2 \times 0 + 1 = 1$$

s : يحتوي على فلك واحد .

(ب) عدد الأفلاك للمستوى الفرعي p :

$$m\ell = 2\ell + 1 = 2 \times 1 + 1 = 3$$

p : يحتوي على ثلاثة أفلاك.

(ج) عدد الأفلاك للمستوى الفرعي d :

$$m\ell = 2\ell + 1 = 2 \times 2 + 1 = 5$$

عدد الأفلاك للمستوى الفرعي d = ٥

(د) عدد الأفلاك للمستوى الفرعي f = ٧ .

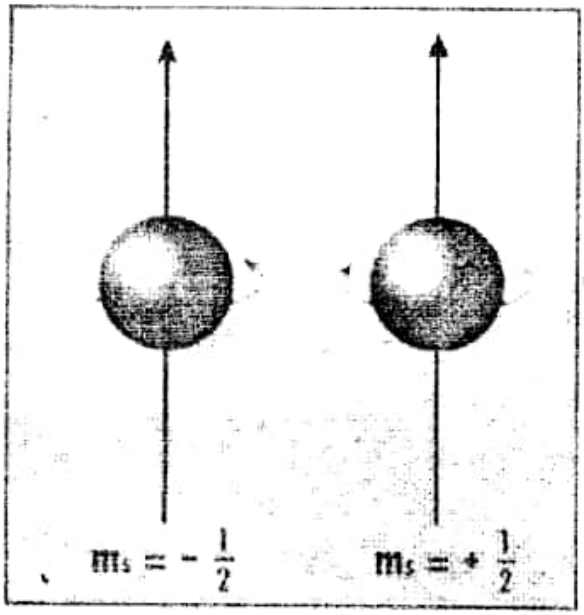
Scanned by CamScanner

٤) **عدد الكم المغزلي (ms) :-**

بالإضافة إلى دوران الإلكترون حول النواة فإنه يدور حول نفسه حركة مغزلية وتحدد برقم الكم المغزلي .

١- ms = + ½ عندما يدور الإلكترون مع عقارب الساعة .

٢- ms = - ½ عندما يدور الإلكترون عكس عقارب الساعة.



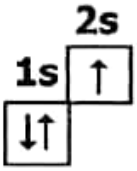
قواعد توزيع الإلكترونات في الذرة

١) **مبدأ الثبات** : يتم ملء المستويات الرئيسية الأقل في الطاقة أولاً وتكون طاقة المستويات الرئيسية ثابتة.

٢) **مبدأ باولي للاستبعاد** : في أي ذرة لا يمكن أن يتفق إلكترونان في أعداد الكم الأربعة من الممكن أن يتفقان في (n , l , ml) ويختلفان في ms فيدور أحدهما مع عقارب الساعة ويدور الأخر عكس عقارب الساعة فمثلاً التوزيع الإلكتروني لليثيوم هي :

$$Li = 1s^2 , 2s^1$$

Li



أعداد الكم / الإلكترون	n	l	ml	ms	
الأول	١	٠	٠	+ ½	بالمقارنة بين أعداد الكم الأربعة
الثاني	١	٠	٠	- ½	للإلكترونات نجد الاختلاف يكون في
الثالث	٢	٠	٠	+ ½	عدد الكم واحد على الأقل

Scanned by CamScanner

٣) مبدأ البناء التدريجي :

١- **المبدأ الأول لأوفباوى** : (خاص بملء المستويات الرئيسية) المستوى الرئيسي الأقل فيه عدد الكم يُملأ أولاً بالإلكترونات .

٢- **المبدأ الثاني لأفباوى** : (خاص بملء المستويات الفرعية) المستوى الفرعي الذي يكون في عدد الكم الرئيسي + الثانوي أقل يملأ أولا (n+ l) أقل يملأ أولاًوإذا تساوى مجموع (n + l) فيملأ أولاً الذي يكون فيه عدد الكم الرئيسي أقل .

مثال ١ : أيهما يملأ أولاً 2s أم 2p ؟

(n + l) للمستوى الفرعي 2s : 2s = 2 + 0 = 2

(n + l) للمستوى الفرعي 2p : 2p = 2 + 1 = 3

2s يملأ قبل 2p لأن مجموع عدد الكم الرئيسي + الثانوي أقل .

مثال ٢ : أيهما يُملأ أولاً 3p أم 4s

(n + l) للمستوى الفرعي 3p : 3p = 3 + 1 = 4

(n + l) للمستوى الفرعي 4s : 4s = 4 + 0 = 4

نجد أن(n+l)لـ 4s,3p متساويان ولذلك يملأ أولاً الذي يكون فيه عدد كمه الرئيسي أقل 3p يملأ أولاً.

اكتب التوزيع الإلكتروني لذرات العناصر التالية :

$Na = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$ = 11

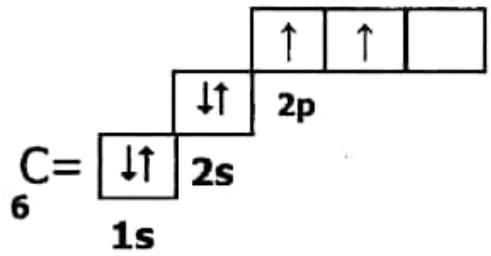
$Sc = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^1$ = 21

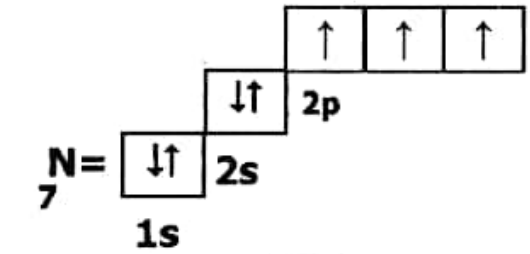
$Ag = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^9$ = 47

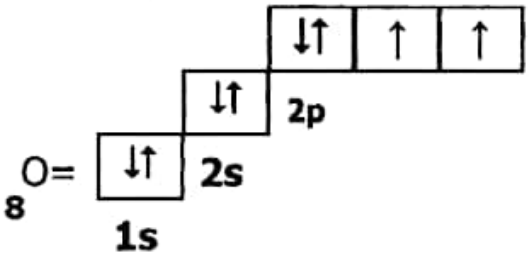
المستوى الفرعي	عدد المدارات	عدد الإلكترونات
s	١	٢
p	٣	٦
D	٥	١٠
F	٧	١٤

Scanned by CamScanner

قاعدة هوند: تفضل الالكترونات ملء مدارات فارغة قبل أن تزدوج وتكون حركة دورانها دائماً في نفس الاتجاه .







نلاحظ أن الإلكترونات تبدأ تملأ المدارات الفارغة قبل أن تزدوج مع بعضها في المستوى الفرعي الواحد .

العلاقة بين الجدول الدوري والتوزيع الإلكتروني

يعتمد ترتيب العناصر في الجدول الدوري على تركيبها الإلكتروني وينقسم الجدول الدوري إلى أربع مناطق رئيسية أو تكتلات وهي :

(أ) عناصر التكتل s وتحتل المنطقة اليسرى من الجدول وتشمل العناصر التي تقع الكتروناتها الخارجية في المستوى الفرعي s .

(ب) عناصر التكتل p وتحتل المنطقة اليمنى من الجدول وتشمل العناصر التي تقع الكتروناتها الخارجية في المستوى الفرعي p

(ج) عناصر التكتل d وتحتل المنطقة الوسطى وتشمل العناصر التي تقع الكتروناتها الخارجية في المستوى الفرعي d .

(د)عناصر التكتل f وهي أسفل الجدول وتشمل العناصر التي تقع الكتروناتها في المستوىf.

Scanned by CamScanner

حل أسئلة الوحدة الثالثة

س ١ : أي مما يلي يتفق مع نظرية بوهر الذرية ؟:

أ — تتحرك الإلكترونات حول النواة في أفلاك مختلفة الطاقة والحجم .

ب- تتحرك الإلكترونات حول النواة في مسارات دائرية متفاوتة في طاقاتها .

ج — تتحرك الإلكترونات حول النواة في مسارات دائرية متساوية في طاقاتها .

د — تتحرك الإلكترونات حول النواة في أفلاك متكافئة في الحجم والشكل والطاقة .

جـ ١ : تتحرك الإلكترونات حول النواة في مسارات دائرية متفاوتة في طاقاتها .

س٢ : أي مما يلي ينطبق مع مبدأ الثبات ؟ :

١) يتم أولاً ملء المستويات الأقل طاقة في الذرة بالإلكترونات .

٢) تتوزع الإلكترونات على الأفلاك المتشابهة في الطاقة بصورة منفردة أولاً .

٣) لا يوجد إلكترونان في نفس الذرة لهما أعداد الكم الأربعة .

٤) يدور أي إلكترونين يشغلان نفس الفلك حول نفسهما في اتجاهين متضادين .

جـ ٢ : يتم أولاً ملء المستويات الأقل طاقة في الذرة بالإلكترونات .

س ٣ : اختر التوزيع الإلكتروني الصحيح فيما يأتي :

4s, 4p , 4d , 5s

3d , 4s , 4p , 4d , 5s

4s, 3d , 4p , 5s , 4d

4s , 3d , 4p , 4d , 5s

جـ٣ : التوزيع الصحيح هو : 4s, 3d , 4p , 5s , 4d

س٤ : العنصر الذي ينتهي توزيعه الإلكتروني $3d^5$ هو :

أ) fe ب) Cl جـ) Mn

جـ٤ : العنصر هو Mn

$$Mn = 1s^2 , 2s^2, 2p^6 , 3s^2 ,3p^6 , 4s^2 , 3d^5 .$$
$$25$$

س٥: المجموعة التي تكون نهاية التوزيع الإلكتروني لها $n\,p^2$ هي :

أ) المجموعة (IIA) ب) المجموعة (IIIA)

ج) المجموعة (IIB) د) المجموعة (IVA) .

جـ٥ : المجموعة هي (IVA) .

س٦: تسمى العناصر التي ينتهي التوزيع الإلكتروني لها بالفلك d بـ :

أ) الأقلاء. ب) الهالوجينات.

جـ) الفلزات الانتقالية. د) الانتقالية الداخلية .

جـ٦: تسمى بالفلزات الانتقالية .

Scanned by CamScanner

س٧ : يتميز العنصر الذي ينتهي توزيعه الإلكتروني $4p^6$ بأنه :

أ) يكتسب إلكترونات بسهولة . ب) يفقد الكترونات بسهولة .

ج) يفقد أو يكتسب إلكترونات بسهولة . د) من الصعب أن يفقد أو يكتسب إلكترونات .

جـ٧: يتميز بأنه من الصعب أن يفقد أو يكتسب إلكترونات .

س٨ : العنصر (س) ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ $4s^1$ والعنصر (ص) ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ $4s^2$ لذا فيمكن القول أن:

جـ٨ : العنصران (س) ، (ص) يقعان في الدورة الرابعة و (س) يسبق (ص) .

س٩ : أكتب التوزيع الإلكتروني لكل من العناصر الآتية ثم حدد الدورة والمجموعة الذي ينتمي إليها كل عنصر في الجدول الدوري الحديث:

هيدروجين – بريليوم – بورون – الومنيوم – أرجون .

يحدد رقم المجموعة

يحدد رقم الدورة

جـ٩ : مجموع عدد الإلكترونات في المستوى الأخير تحدد رقم المجموعة . $2p^3$

العنصر	توزيعه الإلكتروني	رقم الدورة التي ينتمي إليها العنصر	رقم المجموعة
H 1	$1s^1$	الأولى	الأولى أ
Be 4	$1s^2 , 2s^2$	الثانية	الثانية أ
B 5	$1s^2 , 2s^2 , 2p^1$	الثانية	الثالثة أ
Al 13	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2, 3p^1$	الثالثة	الثالثة أ
Ar 18	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2, 3p^6$	الثالثة	مجموعة الصفر

س١٠: عدد المستويات الفرعية في مستوى الطاقة الرابع يساوي :

أ) ٢ ب) ٣ ج) ٤ د) أكثر من ٤ .

جـ١٠ : ٤ مستويات فرعية وهي : N = 4s ,4p , 4d , 4f

س١١ : يحتوي مستوى الطاقة الثالث لأي ذرة على المستويات الفرعية :

أ) p , s ب) s ج) f ,d , p , s د) s , p , d

جـ١١: يحتوي على s , p , d .

Scanned by CamScanner

س١٢: في حالة المستوى الفرعي f تكون قيمة ملء عدد الكم الثانوي ـا :

أ) ٣ ، ٧ ب) ٣ ، ٥ ج) ٢ ، ٧ د) ٣ ، ٣ .

جـ١٢: **عدد الكم الثانوي (ـا) للمستوى الفرعي (f) = ٣ ويحتوي على ٧ مدارات .**

س١٣: في أي مستوى فرعي يكون عدد الأفلاك مساوياً لـ :

أ) $2l + 1$ ب) $2l$ ج) $2l - 1$ د) $2l^2$

جـ١٣: $2l + 1$

س١٤: حدد عدد ونوع قيم ml لكل من المستويات الفرعية الآتية :

أ) s ب) p ج) d د) f **ثم وضح علاقة تلك القيم بقيمة عدد الكم الثانوي l**

جـ١٤ : **قيم ml للمستوى الفرعي** s =

l : **عدد الكم الثانوي** $mL = 2l + 1$

$= 2X0 + 1 =$

1

ml : **للمستوى الفرعي** s = ١

قيمة ml للمستوى الفرعي p :

$ml = 2l + 1 = 2 X 1 + 1 = 3$

قيمة ml للمستوى الفرعي d :

$ml = 2l + 1 = 2 X 2 + 1 = 5$

قيمة ml للمستوى الفرعي f = ٧

المستوى الفرعي	عدد الكم الثانوي l
s	صفر
P	١
D	٢
F	٢

وعلاقة عدد الكم الثانوي بعدد الكم المغناطيسي نجده من العلاقة التالية : $ml = 2l + 1$

س١٥ : ١) اكتب التوزيع الإلكتروني لـ : Ca_{20}

٢) كم عدد المستويات الفرعية .

٣) كم عدد الأفلاك .

٤) كم عدد الإلكترونات التي يمتلكها .

جـ١٥ : (١) $Ca_{20} = 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2$

(٢) **عدد المستويات الفرعية ستة مستويات .**

(٣) **عدد الأفلاك عشرة .**

(٤) **عدد الإلكترونات عشرون إلكترون .**

Scanned by CamScanner

س ١٦ : علل لما يأتي :

أ) المستوى الفرعي 4s يمتلئ قبل 3d .

ب) لا تسقط الإلكترونات في نواه الذرة .

ج أ) وذلك كلما ابتعدت مستويات الطاقة عن النواة تبدأ في التداخل فيما بينها و 4s أقل في الطاقة من 3d .

ج ب) وذلك لأنها تدور بسرعة كبيرة جداً وتكون قوة الطرد المركزي تساوي قوة الجذب الإلكتروستاتيكي .

س ١٧:عرف الآتي: طيف الامتصاص- طيف الانبعاث- الطيف الخطي - الطيف المستمر .

ج١٧ :

- **طيف الامتصاص : هو الطيف الناتج عن امتصاص الذرة قدراً من الطاقة وانتقال بعض الإلكترونات من مستوى طاقة أقل إلى مستوى طاقة أعلى .**
- **طيف الانبعاث : هو الطيف الناتج عن فقد الذرة قدراً من الطاقة عند عودة الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل .**
- **الطيف الخطي : هو الطيف الناتج عن إشعاع ذرات بعض العناصر عندما تتعرض إلى إي طاقة.**
- **الطيف المستمر : هو الطيف الناتج عن سقوط حزمة صغيرة من أشعة الشمس أو مصباح متوهج على منشور أو شاشة ذو ذبذبات مختلفة متداخلة مع بعضها البعض .**

س١٨ : رتب كلاً من المستويات التالية تصاعدياً بالنسبة لقيم طاقاتها .

3d , 3s , 4s , 2p , 3p , 2s , 1s

جـ١٨ : **1s , 2s , 2p , 3s , 3p, 4s , 3p** ←

Scanned by CamScanner

لا تنسونا من صالح الدعاء

زورونا على الرابط
المرفق أدناه

T.me/Doctor_future1
T.me/kabooltep
T.me/kiffahtep
T.me/smartpeople11
T.me/mktbah2

الوحدة الرابعة 4

المحاولات الأولى لتصنيف العناصر

١. **تصنيف العناصر إلى فلزات ولا فلزات :**

يعتبر العالم برزيليوس أول من صنف العناصر إلى فلزات ولا فلزات إلا أن هذه المحاولة فشلت عند ظهور بعض العناصر التي تحمل صفات الفلزات واللافلزات وهي ما تسمى بأشباه الفلزات أو العناصر المترددة مثل عنصر الألومنيوم .

أسباب فشل تقسيم العناصر إلى فلزات ولا فلزات :-

١. ظهور بعض العناصر التي تحمل صفات الفلزات واللافلزات (أشباه الفلزات) .

٢. أصبح هذا التصنيف قليل الفائدة حيث أنه لا توجد حدود فاصلة بين الفلزات واللافلزات حيث أن بعض الفلزات لها خواص لا فلزية وكذلك عناصر لا فلزية لها خواص فلزية ولذلك ظهرت الحاجة لتصنيف جديد يساعد على دراسة العناصر.

---

٢. **ثلاثيات دوبرينر:** قسم العالم الألماني دوبرينر في عام ١٨١٧ م العناصر إلى مجموعات كل مجموعة تتألف من ثلاثة عناصر متشابهة في الخواص الفيزيائية والكيميائية حيث لاحظ أن الكتل الذرية للعناصر الموجودة في الثلاثيات إما متساوية تقريبا كما في الحديد والكوبلت والنيكل أو أن الكتلة الذرية للعنصر الأوسط تساوي تقريبا المتوسط الحسابي للكتل الذرية للعنصرين الأخرين كما في الكلور والبروم واليود :

$$\text{كتلة العنصر الأوسط (البروم)} = \frac{\text{كتلة الكلور + كتلة اليود}}{٢} = \frac{١٢٦,٩ + ٣٥,٥}{٢} = ٨١,٢$$

وكذلك في الليثيوم والصوديوم والبوتاسيوم .

$$\text{كتلة العنصر الأوسط (الصوديوم)} = \frac{\text{كتلة الليثيوم + كتلة البوتاسيوم}}{٢} = \frac{٣٩,١ + ٦,٩}{٢} = ٢٣$$

وبالرغم من أن قاعدة الثلاثيات تمثل أول محاولة علمية لتقسيم العناصر و تصنيفها إلا أنها لم تصلح لأن تكون أساس تقسيم عام لجميع العناصر ذلك لأن الثلاثيات ما هي إلا أجزاء من سلاسل فالكلور والبروم واليود ما هي إلا ثلاثة أفراد من عائلة رباعية تشمل الفلور أيضاً .

قناة طالب ثانوى
فيديوهات مرئية-ملخصات
نماذج مرئية-مستندات
TELEGRAM
THIRD_SECONDARY

Scanned by CamScanner

اكتشاف دورية الخواص الفيزيائية والكيميائية

ثمانيات نيولاندز :- لاحظ العالم نيولاندز أنه عند ترتيب العناصر تبعاً لتزايد كتلتها الذرية فإننا نحصل على نظام تتكرر فيه الخواص بشكل دوري بعد كل سبعة عناصر وهذه الحالة تشبه قانون الثمانيات في السلم الموسيقي والذي يظهر فيه أن لكل نغمة رمزاً خاصاً بحيث يتكرر ويتضاعف تردده بعد كل سبع نغمات وقياساً على ذلك سمى نيولاندز محاولته في تقسيم العناصر بقانون الثمانيات أو ما أطلق عليه بعد ذلك بثمانيات نيولاندز .

كما لاحظ نيولاندز أن العناصر السبعة الأولى تختلف عن بعضها في الخواص الفيزيائية والكيميائية إلا أن الخواص بدأت تتكرر ابتداءً من العنصر الثامن بحيث أن خواص العنصر الأول (الليثيوم) يشبه خواص العنصر الثامن الصوديوم وكذلك العنصر الثاني (البريليوم) يشبه خواص العنصر الثامن الذي يليه وهو الماغنسيوم ، وهكذا تتكرر هذه الخواص بين كل ثمان عناصر.

المسلسل	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
رمز العنصر	Li	Be	B	C	N	O	F	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Cr	Ti
كتلة العنصر	7	9	11	12	14	16	19	23	24	27	28	31	32	35.5	39	40	52	48

من الشكل نلاحظ أن العالم نيولاندز رتب العناصر على أساس الزيادة في الكتلة الذرية للعناصر

أخطاء نيولاندز :-

١- اكتشاف عناصر جديدة ولم يترك لها نيولاندز فراغات مثل النيون الذي كتلته الذرية = ٢٠ ، والذي يقع بين الفلور والصوديوم .

٢- عدم دقة الكتلة الذرية المستخدمة من قبل العالم وخاصه للعناصر التي تمتلك نظائر .

٣- عدم التنبؤ بالعناصر التي لم تكتشف بعد مثل : النيون — الأرجون ولم يترك لها فراغات ونتيجة لهذه الأخطاء ظهرت الحاجة من جديد لتطوير تصنيف شامل يضم كل العناصر ويمكن بواسطته معرفة تدرج الخواص الفيزيائية والكيميائية للعناصر .

Scanned by CamScanner

جدول مندليف

رتّب مندليف العناصر على أساس الزيادة في كتلتها الذرية (الوزن الذري) فلاحظ أنه عند ترتيب العناصر آنذاك وعددها ٦٥ عنصراً تصاعدياً وفقاً لتزايد كتلتها الذرية فإن خواصها الفيزيائية والكيميائية تتكرر بشكل دوري منتظم .

وقد أتضح لمندليف أن العناصر المتشابهة في الخواص تظهر في الجدول على هيئة أعمدة رأسية سميت بالمجموعات والصفوف الأفقية سميت بالدورات ويتكون جدول مندليف من ثمان مجموعات وسبع دورات .

وقد شكل جدول مندليف الأساس الحقيقي للجدول الدوري الحديث الذي نستخدمه حالياً .

==========

مميزات جدول مندليف :-

١. تم التوصل من خلال هذا الجدول إلى القانون الدوري الذي ينص على أنه (عند ترتيب العناصر وفقاً لتزايد كتلها الذرية فإن خواصها الفيزيائية والكيميائية تتكرر بشكل دوري) .

٢. أفاد في تصحيح الكتلة الذرية لبعض العناصر .

٣. ساعد في اكتشاف كثير من العناصر وذلك لأنه ترك لها فراغات وتنبأ بخواص هذه العناصر مثل الجاليوم والذي اسماه بشبيه الألمنيوم لأنه يقع بعد الألمنيوم وكذلك عنصر الجرمانيوم الذي اسماه شبيه السليكون لأنه يقع بعد السليكون .

ويوضح الجدول مقارنة بين خواص شبيه السليكون الذي تنبأ به مندليف والخواص الحقيقية لهذا العنصر بعد اكتشافه .

الخاصية	خواص شبيه السليكون (المتوقعة عام ١٨٧١م)	خواص الجرمانيوم (المكتشفة عام ١٨٧١م)
الكتلة الذرية (وحدة كتل ذرية)	٧٢	٧٢,٣٢
الكثافة (g/cm^3)	٥,٥	٥,٣
التكافؤ	٤	٤
درجة الانصهار	مرتفعة	٩٤٧° م

==========

عيوب جدول مندليف :-

١- افرد دورة كاملة للهيدورجين رغم وجود تشابه بينه وبين عناصر المجموعة الأولى والسابعة

٢- وضع عناصر لها وزن ذري كبير قبل عناصر لها وزن ذري صغير . مثل الكوبلت قبل النيكل رغم أن الكتلة الذرية للكوبلت أكبر من النيكل وكذلك التيلوريوم قبل اليود وهذا يخل بمبدأ الترتيب الذري للعناصر وفقاً لتزايد كتلتها الذرية .

٣- وضع النحاس في مجموعات الفلزات القلوية والتي لا تتشابه معها في كثير من الخواص.

٤ - لم يترك فراغات للفازات الخاملة .

Scanned by CamScanner

الجدول الدوري الحديث

رتب العالم موزلي العناصر على أساس الزيادة في أعدادها الذرية بدلاً من تزايد كتلتها الذرية وتم تعديل القانون الدوري بحيث أصبح القانون الدوري ينص على : (عند ترتيب العناصر تصاعدياً وفقاً لتزايد أعدادها الذرية فإن خواصها الفيزيائية والكيميائية تتكرر بشكل دوري)
ويتكون الجدول الدوري الحديث من سبع دورات أفقية ثمانية عشر مجموعة رأسية .

العدد الذري : هو عدد البروتونات الموجودة في نواة الذرة أو عدد الإلكترونات التي تدور حول النواة.

ملامح الجدول الدوري الحديث

نلاحظ أن كل عنصر في الجدول الدوري يمثل بمستطيل صغير يوضع فيه اسم العنصر ورمزه وعدده الذري وكتلته الذرية النسبية وتوزيعه الإلكتروني .

اسم العنصر	صوديوم
رمز العنصر	Na
العدد الذري	١١
الكتلة الذرية النسبية	٢٢,٩٨٩٨
التوزيع الإلكتروني	١,٨,٢

مميزات الجدول الدوري الحديث :

١- يتكون من سبع دورات أفقية .
٢- يتكون من ثمانية عشرة مجموعة رأسية سميت سبع منها بالمجموعات الرئيسية A. وتبدأ من (١ أ) إلى (٧ أ) بالإضافة إلى مجوعة الغازات الخاملة.

وسميت عشر مجموعات منها بالمجموعات الفرعية B وتبدأ من (١ب) إلى (٧ب) بالاضافة إلى ثلاث ثلاثيات راسية تعرف جميعها بالمجموعة الثامنة (٨) والمجموعات الفرعية من(١ب) إلى(٧ب) بالإضافة إلى المجموعة الثامنة تسمى بالعناصر الانتقالية وذلك لوجود المستوى الفرعي 3d , 4d فارغ ويمتلأ بالتدريج وتوجد أسفل الجدول الدوري سلسلتان هما اللانثانيدات والأكتنيدات وتسمى بالعناصر الانتقالية الداخلية وذلك لوجود المستوى الفرعي 4f , 5f فارغ ويمتلأ بالتدريج .

اللانثانيدات :- هي العناصر التي تأتي بعد عنصر اللانثانيوم وتحتوي على١٤عنصراً.

الاكتنيدات :- هي العناصر التي تأتي بعد عنصر الأكتنيوم وتحتوي على ١٤ عنصراً.

Scanned by CamScanner

الجدول الدوري الحديث

1 IA	2 IIA	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8	9	10	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
1 H 1.00797																	2 He 4.0026
3 Li 6.939	4 Be 9.0122											5 B 10.811	6 C 12.01115	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.9984	10 Ne 20.183
11 Na 22.9898	12 Mg 24.312											13 Al 26.9815	14 Si 28.086	15 P 30.9738	16 S 32.064	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948
19 K 39.102	20 Ca 40.08	21 Sc 44.956	22 Ti 47.9	23 v 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.847	27 Co 58.9332	28 Ni 58.71	29 Cu 63.54	30 Zn 65.37	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.909	36 Kr 83.8
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.905	40 Zr 91.22	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.905	46 Pd 106.4	47 Ag 107.87	48 Cd 112.4	49 In 114.82	50 Sn 118.69	51 Sb 121.75	52 Ye 127.6	53 I 126.9044	54 Xe 131.3
55 Cs 132.905	56 Ba 137.34	57 to 71	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.85	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.09	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Ti 204.37	82 Pb 207.19	83 Bi 208.98	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 to 103	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Uun (269)	111 Uuu (272)	112 Uub (277)	113	114 Uuq (285)	115	116 Uuh (293)	117	118 Uuo (293)

57 La 138.91	58 Ce 140.115	59 Pr 140.9076	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.964	64 Gd 157.25	65 Tb 158.9254	66 Dy 162.50	67 Ho 164.9032	68 Er 167.26	69 Tm 168.9421	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967
89 Ac (227)	90 Th 232.0381	91 Pa 231.0359	92 U 238.0289	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

Scanned by CamScanner

وينقسم الجدول الدوري إلى أربع تكتلات :

١. عناصر التكتل s وتضم عناصر المجموعة ١أ و ٢أ وهي العناصر التي ينتهي التوزيع الإلكتروني لها عند المستوى الفرعي s .

٢. عناصر التكتل p وتضم عناصر المجموعة ٣أ و٤أ و٥أ و٦أ و٧أ وعناصر الغازات الخاملة وهي العناصر التي ينتهي توزيعها الإلكتروني عند المستوى الفرعي p .

٣. عناصر التكتل d وتضم العناصر من ١ب إلى ٧ب بالإضافة إلى المجموعة الثامنة وهي العناصر التي ينتهي توزيعها الإلكتروني عند المستوى الفرعي d .

٤. عناصر التكتل f وتضم اللانثانيات الالكتنيدات وهي العناصر التي ينتهي توزيعها الإلكتروني عند المستوى الفرعي f .

استخدامات الجدول الدوري الحديث :-

١- يزود الكيميائيين والطلبة الذين يدرسون علم الكيمياء بمعلومات هامة عن أسماء العناصر وموقعها والكتلة الذرية لها والأعداد الذرية وموقع الفلزات واللافلزات

٢- خواص العناصر تتشابه في كل مجموعة على حدة ولذلك يمكن دراسة خواص عنصر أو عنصرين وتعميم خواصهما على بقية المجموعة .

٣- خواص العناصر في الجدول الدوري تتكرر بعد الانتقال من الدورة إلى التي تليها .

٤ - يدعم الجدول الدوري الحديث المفاهيم الحديثة التي تم التوصل إليها خلال القرن الماضي .

المجموعات في الجدول الدوري

المجموعة الرئيسية الأولى: ١أ [IA] (مجموعة الفلزات القلوية) (الإقلاء).

تقع في يسار الجدول الدوري وتشمل عناصر المجموعة ١أ [IA] وتحتوي على ستة عناصر هي :-

الليثيوم	والصوديوم	والبوتاسيوم	والربيديوم	السيزيوم	والفرانسيوم.
Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
3	11	19	37	55	87

وهي مرتبة من أعلى إلى أسفل حسب تزايد أعدادها الذرية (راجع الجدول الدوري) .

ويلاحظ أن الهيدروجين قد وضع في أعلى المجموعة الأولى ولكن يختلف عنها في بعض الخواص وهو مثلاً غاز بينما بقية عناصر المجموعة الأولى فلزات ويتفق مع هذه المجموعة في عدد الإلكترونات التي تشغل المستويات الفرعية الأخيرة حيث أن الهيدورجين يمتلك إلكترون واحد يشغل المستوى الفرعي الأخير ns^1 كما أن عناصر مجموعة القلويات ينتهي التوزيع الإلكتروني لها بدخول إلكترون واحد في المستوى الفرعي الأخير ns^1

Scanned by CamScanner

الخواص العامة لعناصر المجموعة الأولى (مجموعة القلويات):

١- جميعها فلزات صلبة لها بريق معدني (عدا السيزيوم والفرانسيوم) فهما ينصهران عند درجة حرارة أعلى من [25م] .

٢- جيد التوصيل للحرارة والكهرباء .

٣- درجة انصهارها وغليانها منخفضة .

٤- تعتبر من أنشط المعادن وذلك لوجود إلكترون واحد في مدارها الأخير يسهل عليها فقده أثناء التفاعلات الكيميائية مكونة ايون أحادي موجب على النحو التالي :

K^+ , Fr^+, Cs^+, Rb^+, Na^+, Li^+

٥- تتفاعل هذه العناصر بشدة مع الماء مكونة هيدروكسيدات قلوية تذوب في الماء

٦- تتفاعل أكاسيدها مع الماء مكونة هيدروكسيدات قلوية .

س : علل : يطلق على عناصر المجموعة الأولى (IA) الفلزات القلوية .

جـ : وذلك لأن اكاسيدها تتفاعل مع الماء مكونة هيدروكسيدات قلوية .

المجموعة الرئيسية الثانية: (IIA) (القلويات الأرضية):

تقع يسار الجدول الدوري بجانب المجموعة الرئيسية الأولى وتأخذ العمود IIA وتحتوي على ستة عناصر مرتبة من أعلى إلى أسفل حسب الزيادة في أعدادها الذرية وهي

البيريليوم	الماغنسيوم	الكالسيوم	الأسترانشيوم	الباريوم	الراديوم
$_4Be$	$_{12}Mg$	$_{20}Ca$	$_{38}Sr$	$_{56}Ba$	$_{88}Ra$

وعناصر هذه المجموعة ينتهي التوزيع الإلكتروني لها بـ ns^2

الخواص العامة لعنا صر المجموعة الثانية (القلويات الأرضية) :

- جميعها فلزات صلبه ولكنها أكثر صلابة من فلزات المجموعة الأولى
- لها بريق معد ني وجيدة التوصيل للحرارة والكهرباء .
- د رجة انصهارها وغليانها أعلى من فلزات المجموعة الأولى .
- نشطة ولكنها أقل نشاطاً من عناصر المجموعة الأولى وذلك لأن ذرات هذه العناصر تحتوي على إلكترونين في مدارها الأخير (ns^2) مما يسهل عليها فقدهما أثناء التفاعلات الكيميائية مكونه ايون ثنائي موجب على النحو الآتي

Be^{++}, Mg^{++}, Ca^{++}, Sr^{++} ,Ba^{++}, Ra^{++}

تتفاعل مع الكلور مكونة كلوريد الفلز(MCl_2) حيث M فلز من عناصر المجموعة الثانية وكما أنها تتفاعل مع الأكسجين وتكون اكاسيد الفلز (MO) .

بعض اكاسيدها تتفاعل مع الماء مكونه هيدروكسيدات قلوية .

يطلق على عناصر المجموعة الثانية (IIA) الفلزات القلوية الأرضية وذلك لأن أكاسيدها صلبة ولذلك لا تنصهر بسهولة عند تعريضها للحرارة كذلك لأن هيدروكسيداتها تمتاز بخواص قلوية واضحة .

Scanned by CamScanner

العناصر الانتقالية

تقع العناصر الانتقالية في منتصف الجدول الدوري وتشمل المجموعات من IB إلى VIII أي من المجموعة ١ب إلى ٧ب بالإضافة إلى المجموعة الثامنة وتشغل العناصر الانتقالية على عشرة أعمده رأسية .

وصنفت هذه العناصر إلى ثمان مجموعات يمثل كل عمود مجموعة واحدة ما عدا المجموعة الثامنة فهي تشمل ثلاث أعمدة رأسية وذلك لتشابهه الخواص بين هذه العناصر أفقياً وليس رأسياً (راجع الجدول الدوري)

وتتميز ذرات هذه العناصر بأن الالكترونات التي تدخل في المستوى الفرعي الأخير تشغل المستوى الفرعي (nd) .

أما العناصر الانتقالية الداخلية فهي عناصر التكتل F وتوجد أسفل الجدول الدوري وفيها يبداء ملئ المستوى nf وتسمى العناصر الانتقالية الداخلية بهذا الاسم وذلك لوجود المستوى الفرعي 4f , 5f, فارغ ويمتلئ بالتدريج وسيتم دراسة خواصه هذه العناصر في الصف الثاني عشر.

وعند النظر إلى العناصر الانتقالية في الجدول الدوري نجد أن المجموعة IB تحتل العمود رقم ١١ والمجموعة IIB تحتل العمود رقم ١٢ والمجموعة IIIB العمود الثالث والمجموعة الرابعة (IVB) ٤ب تحتل العمود الرابع أما بقية المجموعات (الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والسابعة والثامنة) مرتبة وتحتوي المجموعة الثامنة على ثلاثة أعمدة العمود الأول في المجموعة الثامنة يبدأ بالحديد Fe والعمود الثاني يبدأ بالكوبلت والعمود الثالث يبدأ بالنيكل.

عناصر المجموعة الرئيسية الثالثة ٣ أ (IIIA)

تقع في الجزء الأيمن من الجدول الدوري وتشغل العمود الرأسي ١٣ وتحتوي على العناصر الآتية :

البرون	الالومنيوم	الجاليوم	الاندیوم	الثالثوم
$_{5}B$	$_{13}Al$	$_{31}Ga$	$_{49}In$	$_{81}Ti$

وتلاحظ أن الألومنيوم من عناصر هذه المجموعة ويتم ملأ مداره الأخير بثلاثة إلكترونات (ns^2 , np^1) حيث n رقم المستوى الرئيسي .

وسيتم دراسة خواص عناصر هذه المجموعة في الصف الحادي عشر .

Scanned by CamScanner

عناصر المجموعة الرئيسية الرابعة ١٤أ (IVA)

تقع في الجزء الأيمن من الجدول الدوري وتشغل العمود الرأسي (١٤) . وتحتوي على خمسة عناصر :

الكربون	السيلكون	الجرمانيوم	والقصدير	الرصاص
$_{6}C$	$_{14}Si$	$_{32}Ge$	$_{50}Sn$	$_{82}Pd$

وسيتم دراسة خواص هذه العناصر لاحقاً .

عناصر المجموعة الرئيسية الخامسة ٥ أ (VA)

مجموعة النيتروجين

تقع في الجزء الأيمن من الجدول الدوري وتشغل العمود الرأسي رقم ١٥ ومن أهم عناصرها النيتروجين وسميت بمجموعة النيتروجين لأن أول عنصر في المجموعة هو النيتروجين حيث يعد من أشهر عناصر هذه المجموعة وتتميز ذرات عناصر هذه المجموعة بأن مدارها الأخير يمتلئ بخمسة الكترونات ns^2, np^3

وسيتم دراسة خواص عناصر هذه المجموعة في الصف الحادي عشر .

عناصر المجموعة الرئيسية السادسة ١٦أ (VIA)

مجموعة الأكسجين

تقع في الجزء الأيمن من الجدول الدوري وتشغل العمود الرأسي رقم ١٦ ومن أهم عناصرها الأكسجين وتتميز ذراتها بأن مدارها الأخير يمتلئ بستة إلكترونات ns^2, np^4.

وسيتم دراسة خواص هذه المجموعة في الصف الحادي عشر .

عناصر المجموعة الرئيسية السابعة ٧ أ (VIIA)

مجموعة الهالوجينات

تقع في الجزء الأيمن من الجدول الدوري وتشغل العمود الرأسي رقم ١٧ وتحتوي على خمسة عناصر:

الفلور	الكلور	البروم	اليود	الاستاتين
$_{9}F$	$_{17}Cl$	$_{35}Br$	$_{53}I$	$_{85}At$

ويتم ملئ المدار الأخير لذرات عناصر المجموعة السابعة بسبعة إلكترونات ns^2, np^5 ولذلك فهي تميل أثناء التفاعلات الكيميائية إلى كسب إلكترون واحد لتصل إلى حالة الاستقرار .

وكلمة هالوجين تعني مكونات الأملاح (شق الملح) وهذه العناصر لا فلزات نشطة كيميائياً تتفاعل مع الفلزات مكونة أملاح مثل تفاعل الكلور مع الصوديوم

كلور + صوديوم ← كلوريد الصوديوم

$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$

وهذه العناصر لا توجد منفردة في الطبيعة ولكن توجد على هيئة أملاح . وسيتم دراسة عناصر هذه المجموعة في الصف الثاني عشر

Scanned by CamScanner

عناصر الغازات النبيلة (الغازات الخاملة)

تقع في الجزء الأيمن من الجدول الدوري وتشغل العمود الرأسي الأخير (١٨) وتحتوي على العناصر التالية :

الهيليوم	النيون	الأرجون	الكريبتون	الزينون	الرادون
$_{2}Hi$	$_{10}Na$	$_{18}Ar$	$_{36}Kr$	$_{54}Xe$	$_{86}Rn$

ويتم ملء مدارها الأخير بثمانية إلكترونات ns^2, np^6 ماعدا الهليوم الذي يمتلئ مداره الأخير بإلكترونين.

س : علل عناصر الغازات النبيلة غير نشطة كيميائياً ؟

ج : وذلك لامتلأ المستوى الخارجي لها بثمانية إلكترونات ماعدا الهليوم بإلكترونين فهي لا تميل في الظروف العادية إلى كسب أو فقد أي إلكترونات ولذلك فهي غير نشطة .

وتسمى أحياناً بالغازات الخاملة : وذلك لعدم نشطها في الظروف العادية وأحياناً تسمى بمجموعة الصفر وذلك لأن تكافؤها صفر . وسيتم دراسة خواص هذه العناصر في الصف الثاني عشر .

توزيع العناصر في الجدول الدوري تبعاً للمستويات الفرعية الأخيرة التي تملأ بالإلكترونات

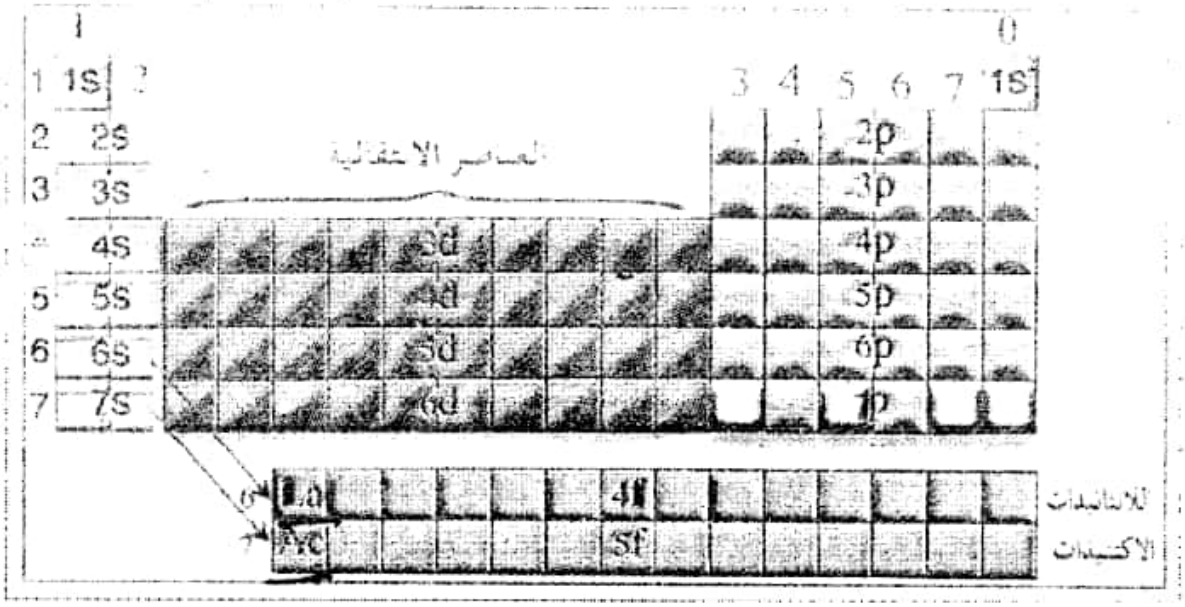
التوزيع الإلكتروني وعلاقته بالجدول الدوري

تترتب المستويات الفرعية (s,p,d ,f) حسب تزايد طاقتها على الشكل الآتي :

(انظر الكتاب المدرسي الشكل رقم ١٤ ص ٨٣) .

وهذا الترتيب يتفق مع ترتيب العناصر في الجدول الدوري حيث أن العناصر مرتبة على أساس الزيادة في الأعداد الذرية .

ويقسم الجدول الدوري إلى أربع مناطق رئيسية أو فئات أو تكتلات بحسب المستويات الفرعية s,p,d,f على حسب التوزيع الإلكتروني للمستوى الخارجي وهذه الفئات هي :



Scanned by CamScanner

١. **عناصر الفئة S** : وهي العناصر التي ينتهي توزيعها الإلكتروني بالمستوى الفرعي **ns** وتحتل الجزء الأيسر من الجدول الدوري وتضم المجموعات الآتية :

(أ) عناصر المجموعة الرئيسية الأولى ١أ (**IA**) وتوزيعها الإلكتروني ns^1

(ب) عناصر المجموعة الرئيسية الثانية ٢أ (**IIA**) وتوزيعها الإلكتروني ns^2

حيث **n** رقم الكم الرئيسي (المستوى الرئيسي) .

٢. **عناصر الفئة p** : وهي العناصر التي ينتهي توزيعها الإلكتروني بالمستوى الفرعي **np** وتحتل الجزء الأيمن من الجدول الدوري وتضم المجموعات التالية :

(أ) عناصر المجموعة الرئيسية الثالثة ٣أ (**IIIA**) وتوزيعها الإلكتروني np^1 .

(ب) عناصر المجموعة الرئيسية الرابعة ٤أ (**IVA**) وتوزيعها الإلكترون np^2 .

(ج) عناصر المجموعة الرئيسية الخامسة ٥أ (**VA**) وتوزيعها الإلكتروني np^3 .

(د) عناصر المجموعة الرئيسية السادسة ٦أ (**VIA**) وتوزيعها الإلكتروني np^4 .

(هـ) عناصر المجموعة الرئيسية السابعة ٧أ (**VIIA**) وتوزيعها الإلكتروني np^5.

(و) عناصر الغازات الخاملة النبيلة وتوزيعها الإلكتروني np^6 .

٣. **عناصر الفئة d** : وهي العناصر التي ينتهي توزيعها الإلكتروني عند المستوى الفرعي **d** وتسمى بالعناصر الانتقالية . وتوجد عناصر هذه الفئة في منتصف الجدول الدوري . وتحتوي على عشرة أعمدة رأسية منها سبع أعمدة تمثل عناصر المجموعة الانتقالية من أب (**IB**) إلى ٧ب **(VIIB)** وثلاثة أعمدة تمثل عناصر المجموعة الانتقالية الثامنة . وتحتوي عناصر الفئة **d** على ثلاثة سلاسل :

(أ) السلسلة الأولى : وتقع في الدورة الرابعة وتبدأ بعنصر الاسكانديوم وتنتهي بعنصر الخارصين وفيها يتم امتلاء المستوى الفرعي **3d** .

(ب) السلسلة الثانية : وتقع في الدورة الخامسة وتبدأ بعنصر اليتريوم وتنتهي بعنصر الكادميوم وفيها يتم امتلاء المستوى الفرعي **4d** .

(ج) السلسلة الثالثة : وتقع في الدورة السادسة وتبدأ بعنصر اللانثانيوم وتنتهي بعنصر الزئبق وفيها يتم امتلاء المستوى الفرعي **5d** .

٤. **عناصر الفئة f** : وهي العناصر التي ينتهي توزيعها الإلكتروني عند المستوى الفرعي **f** وتسمى بالعناصر الانتقالية الداخلية . ووضعت أسفل الجدول الدوري وذلك حتى لا يتشوه الجدول الدوري وذلك عند إدخال هذه العناصر في أماكنها الصحيحة حسب تزايد أعدادها الذرية وتحتوي عناصر الانتقالية الداخلية على سلسلتان :

(أ) اللانثانيدات : وهي العناصر التي تأتي بعد عنصر اللانثانيوم (**La**) .

(ب) الاكتنيدات : وهي العناصر التي تأتي بعد عنصر الأكتنيوم (**Ac**) .

Scanned by CamScanner

الدورات في الجدول الدوري :

يحتوي الجدول الدوري الحديث على سبع دورات أفقية ويتضح أرقام الدورات بالتسلسل ونجد أن عدد الدورات يتفق مع عدد مستويات الطاقة الرئيسية في الذرة حيث أنه في كل دورة يدخل مستوى طاقي رئيسي جديد.

وهناك ثلاث دورات قصيرة هي الأولى والثانية والثالثة .

أما بقية الدورات من الرابعة حتى السابعة فهي دورات طويلة وهناك علاقة بين رقم الدورة وعدد الكم الرئيسي الأخير(رقم المستوى الرئيسي الأخير الذي تم شغله بالإلكترونات) فرقم كم المستوى الأخير الذي يتم شغله بالكترونات يساوي رقم الدورة.

س : اكتب التوزيع الإلكتروني لذرات العناصر الآتية وحدد رقم المستوى الذي تم شغله بأخر إلكترون تملكه الذرة ورقم الدورة التي يقع فيها العنصر :

$_{19}K$, $_{18}Ar$, $_{11}Na$, $_{10}Ne$, $_{3}Li$, $_{2}He$, $_{1}H$

رمز العنصر	العدد الذري	التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر	رقم المستوى الذي تم شغله بآخر إلكترون	رقم الدورة التي يقع فيها العنصر
H	1	$1s^1$	المستوى الأول n = 1	1
He	2	$1s^2$	المستوى الأولى n= 1	1
Li	3	$1s^2, 2s^1$	المستوى الثاني n=2	2
Ne	10	$1S^2, 2S^2, 2P^6$	المستوى الثاني n=2	2
Na	11	$1S^2,2S^2,2P^6, 3S^1$	المستوى الثالث n= 3	3
K	19	....	.....	.....
Rb	37	$1S^2,2S^2,2P^6,3S^2,3P^6,4S^2,3d^{10},4P^6,5S^1$	n = 5	.....

ملاحظة : أكمل الفراغات في الجدول السابق .

من خلال الإطلاع على الجدول نجد أن رقم المستوى الأخير الذي يتم ملؤه بالإلكترونات يساوي رقم الدورة التي يوجد فيها العنصر ، فالهيدروجين H ، والهليوم He رقم المستوى الذي تم شغله بآخر إلكترون n=1 ونجد أنهما يقعان في الدورة الأولى ، والليثيوم Li والنيون Ne رقم كم المستوى الأخير n=2 ونجد أنهما يقعان في الدورة الثانية وهكذا .

ونلاحظ أن في بداية كل دورة نبدأ بملء مستوى طاقة جديد .

ففي الدورة الأولى يمتلئ مستوى الطاقة الرئيسي الأول K بالكترونين .

في الدورة الثانية يمتلئ مستوى الطاقة الرئيسي الثاني L بثمانية إلكترونات... وهكذا ..

Scanned by CamScanner

الدورة الأولى في الجدول الدوري

(القصيرة الأولى)

وهي أقصر دورة في الجدول الدوري وتحتوي على عنصرين فقط هما الهيدروجين $_1H$ والهيليوم $_2He$ ويتم ملء المستوى الأول K بالكترون واحد الذي تملكه ذرة الهيدروجين ويكتمل ملئ هذا المستوى بالكترونين في ذرة الهليوم He الذي يقع نهاية الدورة . (أنظر الجدول السابق)

الدورة الثانية

(القصيرة الثانية)

وهي دورة قصيرة تحتوي على ثمانية عناصر تبدأ بالليثيوم $_3Li$ وتنتهي بالينون $_{10}Ne$.

وعند التوزيع الإلكتروني لذرة الليثيوم $_3Li$: $_3Li = 1s^2,2s^1$

نلاحظ أن آخر إلكترون دخل مستوى طاقة جديد وهو المستوى الثاني L (n=2) . ويمتلئ هذا المستوى بثمانية إلكترونات في ذرة النيون $_{10}Ne$ ويكون توزيعه الإلكتروني:

$_{10}Ne = 1s^2 , 2s^2 , 2p^6$ وتقسم عناصر الدورة الثانية بحسب نوع المستويات إلى فئتين:

١- عناصر تقع تحت المستوى 2s وهي الليثيوم (Li) والبريليوم (Be) .

٢- عناصر تقع تحت المستوى 2p وهي البرون B والكربون C والنيتروجين N والأكسجين O والفلور F والنيون Ne .

س : اكتب التوزيع الإلكتروني لذرات عناصر الدورة الثانية موضحاً المستوى الفرعي الذي ينتمي إليه كل عنصر.

اسم العنصر	رمز العنصر	عدده الذري	التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر	المستوى الفرعي الذي ينتمي إليه
ليثيوم	Li	3	$1s^2 , 2s^1$	2s
بريليوم	Be	4	$1s^2 , 2s^2$	2s
برون	B	5	$1s^2 , 2s^2 , 2p^1$	2p
كربون	C	6	$1s^2 , 2s^2 , 2p^2$	2p
نيتروجين	N	7	$1s^2 , 2s^2 , 2p^3$	2p
أكسجين	O	8	$1s^2 , 2s^2 , 2p^4$	2p
فلور	F	9	$1s^2 , 2s^2 , 2p^5$	-----
نيون	Ne	10	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6$	2p

بالنظر إلى الجدول السابق نجد أن عنصرين يقعان في المستوى الفرعي 2s هما الليثيوم والبريليوم وستة عناصر يقعان في تحت المستوى الفرعي 2p .

Scanned by CamScanner

الدورة الثالثة
(القصيرة الثالثة)

تحتوي الدورة الثالثة على ثمانية عناصر تبدأ بالصوديوم $_{11}Na$ وتنتهي بالأرجون $_{18}Ar$ ويدخل الإلكترون الأخير في ذرة الصوديوم في المستوى الفرعي $3s^1$ حيث $n=3$ ويقع في نهاية الدورة عنصر الأرجون حيث يكتمل ملء هذا المستوى بثمانية إلكترونات الموجودة في المستوى الأخير لذرة الأرجون $Ar : 3s^2 , 3p^6$

وتقسم عناصر الدورة الثالثة بحسب نوع المستويات إلى فئتين :

١ – عناصر تقع تحت المستوى $3s$ وهي الصوديوم $_{11}Na$ والماغنسيوم $_{12}Mg$.

٢ – عناصر تقع تحت المستوى الفرعي $3p$ وهي :

الألومنيوم $_{13}Al$ والسيلكون $_{14}Si$ والفسفور $_{15}P$

والكبريت $_{16}S$ والكلور $_{17}Cl$ والأرجون $_{18}Ar$

س : اكتب التوزيع الإلكتروني لعناصر الدورة الثالثة ؟

الدورة الرابعة
(الطويلة الأولى)

وتحتوي الدورة الرابعة على ثمانية عشر عنصر وتبدأ بالبوتاسيوم $_{19}K$ وتنتهي بالكزبتون $_{36}Kr$ وعند التوزيع الإلكتروني لذرة البوتاسيوم K يدخل أخر إلكترون في مستوى جديد هو المستوى الرابع $4s$ حيث $n = 4$

$$_{19}K = 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^1$$

ويقع في نهاية الدورة عنصر الكربتون Kr الذي يمتلئ المستوى الخارجي له بثمانية إلكترونات حسب التوزيع الإلكتروني الآتي :

$$_{36}Kr = 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6$$

وتقسم عناصر الدورة الرابعة بحسب نوع المستويات إلى ثلاث فئات هي :

١- عناصر تقع تحت المستوى $4s$ وهي البوتاسيوم $_{19}K$ ، الكالسيوم $_{20}Ca$.

عناصر تقع تحت المستوى $3d$ وهي عشرة عناصر وهي السلسلة الانتقالية الأولى الاسكانديوم $_{21}Sc$ ، التيتانيوم $_{22}Ti$ ، والفانديوم $_{23}V$ ، الكروم $_{24}Cr$ ، المنجنيز $_{25}Mn$ ، الحديد $_{26}Fe$ ، الكوبالت $_{27}Co$ ، النيكل $_{28}Ni$ ، النحاس $_{29}Cu$ ، الزنك $_{30}Zn$ ، وهذه عناصر السلسلة الانتقالية الأولى .

٢- عناصر تحت المستوى الفرعي $4p$ ستة عناصر هي :

الجاليوم $_{31}Ga$ ، الجرمانيوم $_{32}Ge$ ، الزرنيخ $_{33}As$

السيلينيوم $_{34}Se$ ، البورم $_{35}Br$ ، الكريبتون $_{36}Kr$

Scanned by CamScanner

الدورة الخامسة
(الطويلة الثانية)

وتحتوي على ثمانية عشر عنصر وتبدأ بالربيديوم $_{37}Rb$ وتنتهي بالزينون $_{54}Xe$ وعند التوزيع الالكتروني للربيديوم نجد أن آخر إلكترون يدخل في مستوى طاقة جديد هو $5s^1$ حيث $n = 5$ ويمتلئ هذا المستوى في نهاية الدورة بعنصر الزينون وتظهر في هذه الدورة سلسلة الانتقالية الثانية والتي تبدأ بعنصر اليتريوم $_{39}Y$ وتنتهي بعنصر الكادميوم $_{48}Cd$.

وتقسم عناصر الدورة الخامسة بحسب نوع المستوى إلى ثلاث فئات هي :

١ – عناصر تقع تحت المستوى 5s عنصرين هما الربيديوم $_{37}Rb$ والاسترانشيوم $_{38}Sr$.

٢ – عناصر تقع تحت المستوى 4d لله سلسلة الانتقالية الثانية لله

٣ – عناصر تقع تحت المستوى الفرعي 5p وتحتوي على ستة عناصر(أنظر الجدول الدوري وأكتب هذه العناصر).

الدورة السادسة
(الطويلة الثالثة)

وتعتبر أطول دورة في الجدول الدوري وتحتوي على ٣٢ عنصراً وتبدأ بالسيزيوم $_{55}Cs$ وتنتهي بالرادون $_{86}Rn$ حيث تدخل الإلكترون الأخير لذرة السيزيوم في مستوى جديد $6s^1$ حيث $n = 6$ وفي هذه الدورة تظهر سلسلة الانتقالية الثالثة وكما تظهر في هذه الدورة سلسلة اللاننثنيدات والتي يتم ملء المستوى الفرعي 4F والتي وضعت أسفل الجدول الدوري .

وتقسم عناصر الدورة السادسة بحسب نوع المستويات إلى أربع فئات هي :

١ـ عناصر تقع تحت المستوى 6s وتحتوي على عنصرين .

٢ـ عناصر تقع تحت المستوى 4F السلسلة الانتقالية الداخلية الأولى .

٣ـعناصر تقع تحت المستوى 5d السلسلة الانتقالية الثالثة .

٤ـ عناصر تقع تحت المستوى 6p وعددها ستة عناصر .

الدورة السابعة
(الطويلة الرابعة)

تحتوي الدورة السابعة (الطويلة الرابعة) على (٢٩) عنصراً تبدأ بالفرانسيوم $_{87}Fr$ وتنتهي بالعنصر (Uuo) الذي عدده الذري ١١٨ وحيث أن هذا العنصر لم يتم اعتماد تسميته من قبل الأيوبك وأسمه مؤقت) . ويلاحظ عند كتابة التوزيع الإلكتروني لذرة الفرانسيوم أن آخر إلكترون تملكه الذرة يدخل في مستوى جديد هو المستوى السابع حيث $n = 7$ وفي هذه الدورة تظهر السلسلة الانتقالية الداخلية الثانية (الأكتنيدات) والتي يمتلئ فيها المستوى الفرعي 5F .

وتنقسم الدورة السابعة بحسب نوع المستويات الفرعية إلى فئات هي :

١ـ عناصر تقع تحت المستوى 7s (عنصرين).

٢ـ عناصر تقع تحت المستوى 5f (أربعة عشر عنصراً) .

٣ـ عناصر تقع تحت المستوى 6d (عشرة عناصر) .

Scanned by CamScanner

٤ـ عناصر تقع تحت المستوى 7p (ثلاثة عناصر).

تحديد موقع العنصر في الجدول الدوري:

لتحديد موقع أي عنصر في الجدول الدوري تتبع الخطوات التالية :

١. نكتب التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر وفقاً لقواعد التوزيع الإلكتروني .

٢. الرقم الذي يسبق أخر مستوى يكون هو رقم الدورة . (أعلى عدد كم حصلنا عليه في التوزيع الإلكتروني هو رقم الدورة) .

٣. مجموع عدد الإلكترونات التي تملأ المستوى الأخير تمثل المجموعة (المستويات الفرعية الأخيرة).

مثال : عنصر (X) عدده الذري (٣٥) حدد رقم الدورة و المجموعة التي ينتمي إليها هذا العنصر في الجدول الدوري .

لكي نحدد موقع العنصر نتبع الخطوات التالية :

١ – نكتب التوزيع الإلكتروني للعنصر :

$_{35}X = 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^5$

رقم المجموعة = ٢+٥ = ٧

رقم الدورة = الرابعة

أخر مستوى هو $4s^2 , 4p^5$

٢ ـ أي أنه يقع في الدورة الرابعة .

٣ـ رقم المجموعة السابعة وذلك لأن عدد الإلكترونات في 4p=5 وعدد الإلكترونات في 4S=2

ومجموع عدد الإلكترونات في المستوى الأخير=٢+٥= ٧ حيث $4s^2$ و $4p^5$ هما المستويات الفرعيان الأخيران . ... إذاً العنصر يقع في المجموعة السابعة .

مثال : اكتب التوزيع الالكتروني لذرات العناصر التالية : ثم حدد الأتي :

١ـ رقم الدورة التي ينتمي إليها العنصر .

٢ـ رقم المجموعة التي ينتمي إليها العنصر .

٣ـ ما نوع المستوى الذي ينتمي إليه العنصر .

العدد الذري للعنصر	التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر	رقم الدورة التي يقع فيها العنصر	رقم المجموعة	تحت المستوى الذي ينتمي اليه العنصر
15	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3p^2, 3p^3$	الثالثة	الخامسة	$3p^3$
20	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2$	الرابعة	الثانية	$4s^2$
10	$1s^2, 2s^2, 2p^6$	الثانية	الصفر	$2p^6$
32	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^2$	الرابعة	الرابعة	$4p^2$
12	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$	الثالثة	الثانية	$3s^2$
19	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p, 4S^1$	الرابعة	الأولى	$4s^1$
13	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$	الثالثة	الثالثة	$3p^1$
18	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$	الثالثة	الصفر	$3p^6$

تمرين : اكتب بالتوزيع الإلكتروني لذرات العناصر الآتية دون الرجوع إلى الجدول الدوري ثم حدد رقم الدورة والمجموعة المستوى الفرعي الذي ينتمي إليه العنصر .

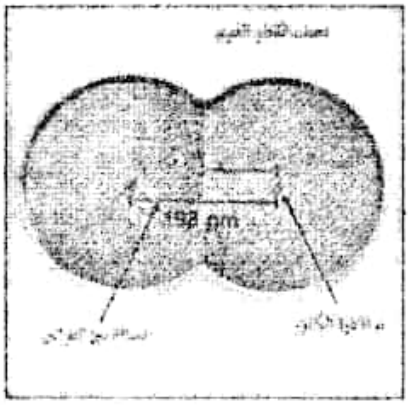
$_{35}Br , _{19}K , _{17}Cl , _{2}He$

Scanned by CamScanner

دورية الخواص الفيزيائية في الجدول الدوري

١) **نصف القطر الذري** : كان يعتقد بعد ظهور نظرية بوهر أن الإلكترونات تدور في مدارات دائرية مغلقة ولذلك تم تعريف نصف قطر الذرة على أنه (المسافة بين النواة وأبعد إلكترون في المستوى الخارجي) . ولكن النظرية الموجبة لشرددنجر أوضحت أنه يصعب تحديد موقع الإلكترون لأن حركة الإلكترون تشكل ما يسمى بالسحابة الإلكترونية .

وبما أن الذرات توجد مرتبطة بذرات أخرى ولذلك أصبح تعريف نصف قطر الذرة على أنه عبارة عن (نصف المسافة بين مركزي ذرتين متماثلتين في جزئ ثنائي الذرة) .



س : ما يحدث لأنصاف أقطار ذارت العناصر حسب تزايد أعدادها الذرية في دورات الجدول الدوري من اليسار إلى اليمين وفي المجموعات من أعلى إلى أسفل ؟

ج : يقل نصف أقطار الذرات خلال الدورة الواحدة من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذري ويرجع ذلك إلى الزيادة في العدد الذري فتزيد الشحنة الموجبة في النواة فيزيد مقدار جذب النواة للإلكترونات الموجودة في نفس المستوى . ولذلك يقل نصف قطر الذرة في الدورات بالتدريج كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين . ويزداد نصف القطر الذري في المجموعات بزيادة العدد الذري خلال المجموعة الواحدة وذلك لدخول الإلكترون الأخير للذرة في مستوى طاقة جديدة وهذا يساعد على إبعاد الإلكترون الأخير عن تأثير جذب النواة .

---

٢) **طاقة التأين**:

طاقة التأين : هي الطاقة اللازمة لإزالة الإلكترون الموجود في المستوى الخارجي لذرة العنصر المفردة في حالتها الغازية .

تعريف أخر : هو مقدار الطاقة اللازمة لإزالة أقل الإلكترونات ارتباطاً بالذرة وهي في حالتها الغازية .

ونلاحظ أنه كلما كان الإلكترون في مستوى أبعد من النواة كلما كان ارتباطه ضعيفاً وبالتالي طاقة التأين المطلوبة لنزعه تكون قليلة وكلما كانت طاقة التأين صغيرة دل ذلك على نشاط العنصر . وإذا كانت الذرة تحتوي على أكثر من إلكترون (إلكترونين أو ثلاثة) في المستوى الخارجي يمكن نزعها وبالتالي نحصل على طاقة التأين الأولى وهي الطاقة المطلوبة لنزع الإلكترون الأول من الذرة ثم طاقة التأين الثاني ثم بعد ذلك طاقة التأين الثالث .

Scanned by CamScanner

١- طاقة التأين الأول $_1E$: هي الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون الأول من الذرة وهي في حالتها الغازية .

معادلة التأين الأول $_1E + M_{(g)} \xrightarrow{\Delta} M^+_{(g)} + e^-$

٢- طاقة التأين الثاني $_2E$: هي الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون الثاني من الأيون الموجب وهي في حالتها الغازية .

معادلة التأين الثاني $_2E + M^+_{(g)} \xrightarrow{\Delta} M^{++}_{(g)} + e^-$

٣- طاقة التأين الثالث $_3E$: هي الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون الثالث من الأيون الموجب الثاني وهي في حالتها الغازية .

معادلة التأين الثالث $_1E + M^{++}_{(g)} \xrightarrow{\Delta} M^{+++}_{(g)} + e^-$

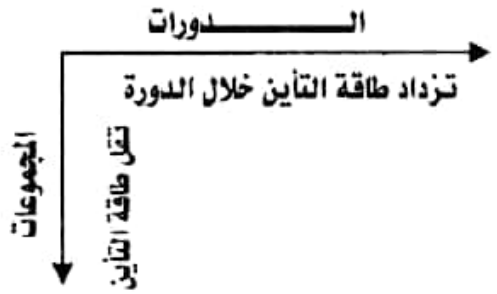
حيث M رمز الفلز و E طاقة التأين و e^- الإلكترون المنزوع .

س : علل : جهد التأين الأول أقل من الثاني وجهد التأين الثاني أقل من الثالث.

ج : جهد التأين الأول يعني نزع الإلكترون الأول من الذرة وهي في حالتها الغازية ويكون الإلكترون أبعد من النواة وأقلها ارتباطاً ويحتاج إلى طاقة أقل من الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون الثاني في العنصر نفسه ولأن الإلكترون الثاني ينتزع من أيون موجب يربط الإلكترون بقوة جذب أكبر وينتزع الإلكترون الثالث من الأيون الموجب الثاني والذي يربط الإلكترون السالب بقوة أكبر.

س: كيف تتدرج طاقة التأين الأول في الدورات والمجموعات بزيادة العدد الذري؟

ج : طاقة التأين تزداد خلال الدورة الواحدة بزيادة العدد الذري وذلك لنقص نصف قطر الذرة ويزيد ارتباط الالكترونات بالنواة ويحتاج الإلكترون إلى طاقة أعلى النزعة وتقل طاقة التأين خلال المجموعة الواحدة بزيادة العدد الذري وذلك لدخول الإلكترونات في مستويات جديدة وبالتالي يقل ارتباطها مع النواة وتقل الطاقة اللازمة لإزالة الإلكترون من الذرة .



س :ماذا يحدث لطاقة التأين الأول عند الانتقال من اليسار إلى اليمين في الدورة الثانية والثالثة ؟

ج : تزداد طاقة التأين في الدورة الثانية والثالثة من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذري .

س : ماذا يحدث لطاقة التأين الأول عند الانتقال في المجموعات من أعلى إلى أسفل ؟

ج : تقل طاقة التأين في المجموعات من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذري .

Scanned by CamScanner

٣) الميل الإلكتروني :

الميل الإلكتروني : هو مقدار الطاقة المنطلقة من الذرة وهي في حالتها الغازية عندما تكتسب إلكتروناً مكونة أيون سالب .

ومثال على ذلك اكتساب ذره الكلور لإلكترون على النحو التالي :

$$e^- + Cl_{(g)} \rightarrow Cl^-_{(g)} + {}_1E$$

١- نلاحظ أن الميل الإلكتروني يزداد في الدورات بزيادة العدد الذري من اليسار إلى اليمين وذلك يعود إلى صغر أنصاف أقطار الذرات كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين مما يسهل للنواة جذب إلكترون جديد .

٢- يقل الميل الإلكتروني في المجموعة الواحدة بزيادة العدد الذري في المجموعات من أعلى إلى أسفل ويعود السبب إلى تزايد أنصاف أقطار الذرات كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل مما يجعل الإلكترونات في المستوى الأخير بعيدة نسبياً عن مركز جذب النواة ولذلك تضعف قدرة النواة على جذب إلكترون جديد .

٤) السالبية الكهربائية :

السالبية الكهربائية : هي قدرة ذرة العنصر على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية .

س : اذكر الفرق بين السالبية الكهربائية والميل الإلكتروني ؟

ج : تشير السالبية الكهربائية إلى الذرة المرتبطة مع غيرها أي في حالة المركبات الكيميائية . بينما الميل الإلكتروني يشير إلى الذرة في الحالة المفردة .

وهناك مقاييس عديدة للسالبية الكهربائية منها مقياس باولنج ويبين الشكل تدرج قيم السالبية الكهربائية لعناصر الجدول الدوري .

س: ماذا يحدث لقيم السالبية الكهربائية عند تزايد العدد الذري في الدورات من اليسار إلى اليمين ؟

ج : تزداد السالبية الكهربائية من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذري وذلك كلما اتجهنا من يسار الجدول الدوري إلى يمينه تميل العناصر إلى اكتساب إلكترونات بينما في يسار الجدول الدروي تميل إلى فقد إلكترونات .

2.1 H						
1.0 Li	1.5 Be	2.0 B	2.5 C	3.0 N	3.5 O	4.0 F
0.9 Na	1.2 Mg	1.5 Al	1.8 Si	2.1 P	2.5 S	3.0 Cl
0.8 K	1.0 Ca					2.8 Br
0.8 Rb	1.0 Sr					2.5 I
0.7 Cs	0.9 Ba					2.2 At
0.7 Fr	0.9 Ra					

تزيد السالبية ←

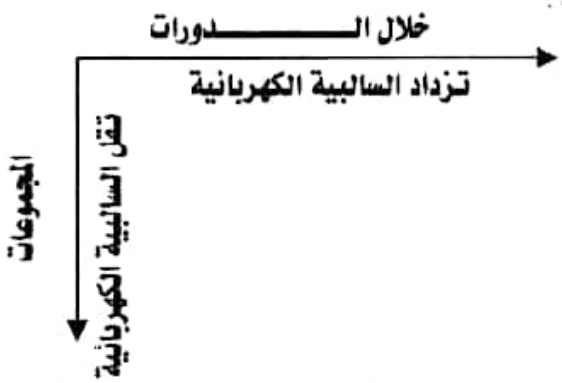
Scanned by CamScanner

س : علل : اللافلزات تتميز بسالبية كهربائية عالية والفلزات بسالبية كهربائية منخفضة ؟
ج : وذلك لأن اللافلزات تميل لاكتساب إلكترونات والفلزات تميل لفقد إلكترونات .

س: ماذا يحدث لقيم السالبية الكهربائية عند تزايد العدد الذرى في المجموعات من أعلى إلى أسفل؟
ج : تقل السالبية الكهربائية من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذري .

س : قارن بين السالبية الكهربائية للفلزات التي تقع في المجموعة الأولى والثانية؟
ج : السالبية الكهربائية لعناصر المجموعة الأولى أقل من السالبية الكهربائية لعناصر المجموعة الثانية لنفس الدورة .

س : قارن بين السالبية الكهربائية للافلزات التي تقع ضمن المجموعة الخامسة والسادسة؟
ج : السالبية الكهربائية لعناصر المجموعة الخامسة اقل من السالبية الكهربائية لعناصر المجموعة السادسة لنفس الدورة .
ونلاحظ من ذلك أن السالبية الكهربائية تزداد خلال الدورة الواحدة بزيادة العدد الذري وتقل خلال المجموعة الواحدة بزيادة العدد الذري .



(٥) الخواص الفلزية واللافلزية:

قسم العالم برز بليوس العناصر إلى فلزات ولافلزات وذلك للفرق في خواص الفلزات واللافلزات والموضحة في المقارنة التالية :

الفلزات	اللافلزات
لها بريق معدني	ليس لها بريق معدني
قابلة للطرق والسحب	هشة
جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء	رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء
درجات انصهارها وغليانها عالية	درجات انصهارها وغليانها منخفضة
تميل إلى فقد الإلكترونات	تميل إلى اكتساب الإلكترونات .

نلاحظ أن عناصر المجموعة الرئيسية الأولى والثانية والثالثة جميعها فلزات بينما نجد أن عناصر المجموعة الرئيسية الخامسة والسادسة والسابعة هي من اللافلزات وهناك عناصر تجمع بين الصفات الفلزية واللافلزية تسمى بأشباه الفلزات مثل البورون والسيليكون .

Scanned by CamScanner

س : ماذا يحدث للخاصية الفلزية عند تزايد العدد الذري في الدورات من اليسار إلى اليمين في الجدول الدوري ؟

ج : **من خلال ملاحظة الجدول الدوري نجد أن الخاصية الفلزية تقل من اليسار إلى اليمين إلى منتصف الجدول الدوري وبعد ذلك تظهر الخاصية اللافلزية التي تزداد بزيادة العدد الذري إلى نهاية الدورة .**

س : ماذا يحدث للخاصية اللافلزية عند تزايد العدد الذري في المجموعات من أعلى إلى أسفل ؟

ج : **تقل الخاصية اللافلزية خلال المجموعة الواحدة بزيادة العدد الذري .**

س : حدد ثلاثة من العناصر الأكثر فلزية وثلاثة من العناصر الأكثر لا فلزية ؟

ج : **تعتبر عناصر المجموعة الأولى أكثر فلزية وعناصر المجموعة السابعة أكثر لا فلزية .**

عناصر أكثر فلزية	عناصر أكثر لا فلزية
الفرانسيوم $_{87}Fr$	فلور $_{9}F$
السيزيوم $_{55}Cs$	كلور $_{17}Cl$
الربيديوم $_{37}Rb$	بروم $_{35}Br$

س : حدد ثلاثة من أشباه الفلزات وفي أي مجموعة تقع ؟

ج : **البرون 5B السيلكون 14Si الزرنيخ 33As**

البرون في المجموعة ٣ أ

والسيلكون في المجموعة ٤أ

والزرنيخ في المجموعة ٥أ

التكافؤ وعلاقته بالتوزيع الإلكتروني

التكافؤ : هو عدد الإلكترونات التي تفقدها الذرة أو تكتسبها أو التي تشارك بروابط كيميائية للوصول إلى حالة الإستقرار .

فمثلاً : العناصر التي تمتلك ذراتها في المستوى الخارجي إلكترون واحد تفضل الذرة فقد هذا الإلكترون ويكون تكافؤها أحادي .

كما أن الذرة التي تمتلك إلكترونين في مستواها الخارجي فإنها تفقدهما وبذلك يكون تكافؤها ثنائي وهكذا إذا فقدت الذرة ثلاثة إلكترونات يكون تكافؤها ثلاثي وهناك بعض الذرات ينقصها إلكترون أو اثنين أو ثلاثة لتصل إلى مرحلة الاستقرار .

فإذا اكتسبت الذرة إلكترون يكون تكافؤها أحادي .

وإذا اكتسبت الذرة إلكترونين يكون تكافؤها ثنائي .

وإذا اكتسبت الذرة ثلاثة إلكترونات يكون تكافؤها ثلاثي .

Scanned by CamScanner

وعناصر المجموعة الواحدة تملك نفس التكافؤ فمثلاً جميع عناصر المجموعة الأولى لها تكافؤ أحادي وعناصر المجموعة الثانية لها تكافؤ ثنائي . ويتدرج التكافؤ خلال الدورات من اليسار إلى اليمين حيث تبدأ الدورة بعنصر أحادي التكافؤ ويزداد التكافؤ بزيادة العدد الذري إلى أن يصل إلى المجموعة الرابعة حيث يكون التكافؤ رباعي وبعد ذلك يبدأ التكافؤ بالتناقص إلى التكافؤ الأحادي في الهالوجينات (المجموعة السابعة أ) ويصل التكافؤ إلى الصفر في الغازات الخاملة .

والكترونات المستوى الخارجي هي المسئولة عن حدوث التفاعل الكيميائي للعناصر وهي المسئولة عن نشاط العنصر وتحاول دائماً الذرات فقد إلكتروناتها أو اكتساب إلكترونات أو تشارك بالكترونات للوصول إلى مرحلة الاستقرار .

حل أسئلة الوحدة الرابعة

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

ج١ : المحاولات التي مهدت الطريق إلى الوصول إلى الجدول الدوري الحديث هي :

١- تصنيف العناصر إلى فلزات ولا فلزات .
٢- ثلاثيات دوبرينز .
٣- ثمانيات نيولاندز .
٤- جدول مندليف .

س٢ : اذكر نص القانون الدوري لمندليف موضحاً التعديل الذي اقترحه موزلي على هذا النص ؟

ج٢ : القانون الدوري لمندليف ينص على أن عند ترتيب العناصر وفقاً لتزايد كتلتها الذرية فإن خواصها الفيزيائية والكيميائية تتكرر بشكل دوري .

وبعد ذلك قام العالم موزلي بترتيب العناصر على أساس الزيادة في أعدادها الذرية وأصبح القانون الدوري ينص على (عند ترتيب العناصر وفقاً لتزايد أعدادها الذرية فإن خواصها الفيزيائية و الكيميائية تتكرر بشكل دوري)

س٣ : ما هي مميزات وعيوب جدول مندليف ؟

ج٣ : (أ) <u>مميزات جدول مندليف</u> :

١- تم التوصل من خلال جدول مندليف إلى القانون الدوري .
٢- أفاد في تصحيح الكتلة الذرية لبعض العناصر .
٣- ساعد في اكتشاف كثير من العناصر وذلك لأنه ترك لها فراغات وتنبأ بخواصها .

(ب) <u>عيوب جدول مندليف</u> :

١- أفرد دورة كاملة للهيدروجين رغم وجود تشابه بينه وبين عناصر المجموعة الأولى والسابعة .
٢- وضع عناصر لها وزن ذري كبير قبل عناصر لها وزن ذري صغير .
٣- وضع النحاس في مجموعة الفلزات القلوية والتي لا تتشابه معه في كثير من الخواص .
٤- لم يترك فراغات للغازات الخاملة .

س٤ : ما الفرق بين الميل الإلكتروني والسالبية الكهربائية ؟

ج٤: الميل الإلكتروني يشير إلى الذرة في الحالة المفردة .

والسالبية الكهربائية تشير إلى الذرة المرتبطة مع غيرها أي في حالة المركبات الكيميائية .

Scanned by CamScanner

س٥ : ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة مع تصحيح الخطأ إن وجد :

أ - رتبت العناصر في الجدول الدوري ترتيباً تنازلياً حسب أوزانها الذرية (X)

التصحيح : رتبت تصاعدياً حسب الزيادة في أعدادها الذرية .

ب – مجموع الإلكترونات في المستوى الأخير يدل على رقم المجموعة (✓)

ج - العنصر الذي عدده الذري(١٥) يشبه في خواصه العنصر الذي عدده الذري (٧) (✓)

د - في المجموعات يقل نصف القطر الذري بزيادة العدد الذري. (X)

التصحيح : يزداد .

هـ في الدورات يزيد نصف القطر الذري بزيادة العدد الذري . (X)

التصحيح : يقل .

و – طاقة التأين الثانية أكبر من طاقة التأين الأولى . (✓)

ز – في الدورة الأولى تملك ذرة الهالوجين أكبر ميل إلكتروني . (X)

التصحيح : لا توجد ذرة هالوجين في الدورة الأولى .

ح – اللافلزات لها سالبية كهربائية منخفضة بينما الفلزات لها سالبية كهربية مرتفعة . (X)

التصحيح : اللافلزات لها سالبية كهربية عالية والفلزات لها سالبية كهربية منخفضة .

ط – عناصر الدورة الواحدة تملك نفس التكافؤ . (X)

التصحيح : عناصر المجموعة الواحدة لها نفس التكافؤ .

س٦ : اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :-

أ : تسمى عناصر المجموعة الثانية(IIA) بـ فلزات القلويات - فلزات القلويات الأرضية - العناصر الانتقالية) .

جـ: تسمى بفلزات القلويات الأرضية .

ب : العناصر الانتقالية الداخلية تقع تحت المستوى (nd , nf , np) .

جـ: تقع تحت المستوى nf .

ج : العنصر الذي ينتهي توزيعه الإلكتروني 3p4 ينتمي إلى الدورة(الدورة الرابعة - الدورة الثالثة - الدورة الثانية)

جـ: ينتمي العنصر إلى الدورة الثالثة .

د : في المجموعة الثانية ((IIA)) فإن العنصر الذي يملك أكبر نصف قطر ذري هو :

($_{88}Ra$, $_{20}Ca$, $_{4}Be$)

جـ: العنصر الذي يمتلك أكبر نصف قطر ذري هو $_{88}Ra$.

هـ: في الدورة الثالثة أي من الذرات الآتية تملك أقل طاقة تأين :($_{11}Na$, $_{15}P$, $_{17}Cl$)

جـ: الصوديوم $_{11}Na$ يملك أقل طاقة تأين .

و : في الدورة الثانية أين من الذرت الآتية تملك أعلى سالبية كهربائية: ($_{9}F$, $_{8}O$, $_{7}N$)

جـ: الفلور $_{9}F$ يمتلك أعلى سالبية كهربائي .

ز : العناصر التي لها طاقة تأين وسالبية كهربائية وميل إلكتروني منخفض هي(الفلزات - اللافلزات - أشباه الفلزات).

جـ: الفلزات هي العناصر التي لها طاقة تأين وسالبية كهربائية وميل الكتروني منخفض

Scanned by CamScanner

س٧ : علل لما يأتي :

أ - يقل نصف القطر الذري بزيادة العدد الذري خلال الدورات ؟

ج : وذلك لزيادة الشحنة الموجبة في النواة ((البروتونات)) ويزداد جذب النواة للإلكترونات التي تزداد في نفس المستوى فيقل نصف القطر .

ب – جهد التأين للغازات النبيلة يكون عالياً .

ج : وذلك يعود إلى امتلاء مستواها الخارجي بثمانية إلكترونات فمن الصعب أن تفقد إلكترون أو تكسب .

جـ : علل : العناصر التي تكون لها طاقة تأين قليلة تكون نشطة كيميائياً .

ج : لأن هذه العناصر تحتوي في مستواها الخارجي على إلكترون أو اثنين أو ثلاثة ومن السهل أن تفقد هذه العناصر إلكتروناتها إثناء التفاعلات الكيميائية .

س٨: عنصر عدده الذري (١٧) المطلوب هو :

أ) تحديد رقم الدورة التي يقع فيها العنصر .

ب) تحديد رقم المجموعة التي يقع فيها العنصر .

ج) هل هو فلز أم لا فلز .

الإجابة :

أولاً : نكتب التوزيع الإلكتروني للعنصر $_{17}X = 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^5$

أ) يقع في الدورة الثالثة . ب) يقع في المجموعة السابعة . ج) العنصر لا فلز .

س٩ : إذا كان لدينا عنصر (×) يقع في الدورة الثانية المجموعة السادسة **A** المطلوب منك دون الرجوع إلى الجدول الدوري تحديد الآتي :

١ : العدد الذري لهذا العنصر .

٢ : تكافؤ هذا العنصر .

٣ : هل هو فلز أم لا فلز .

جـ٩ : لكي نحدد العدد الذري للعنصر نحدد أولاً رقم الدورة والمجموعة بالتوزيع الإلكتروني .

$$X = 1s^0 , \ 2s^1 , \ 2p^4$$

هذا هو التوزيع الإلكتروني لعنصر يقع في الدورة الثانية المجموعة السادسة .

١ : عدده الذري يساوي ٨ .

٢ : تكافؤ هذا العنصر ثماني

٣ : العنصر لا فلز .

س١٠ : وضح ما تدل عليه الأرقام والرموز للعنصر الأتي حسب موقعه في الجدول الدوري .

العدد الذري ←	٢٠
رمز العنصر ←	Ca
الكتلة الذرية النسبية ←	40.078
التوزيع الإلكتروني ←	$[Ar]\ 4s^2$
اسم العنصر ←	Calcium

Scanned by CamScanner

أسئلة إضافية

س١ : أكمل الفراغات التالية:

أ) رتب مندليف جدوله على أساس ..... ويتكون جدول مندليف من ..... مجموعات و..... دورات . بينما رتب الجدول الدوري الحديث على أساس ..... ويتكون من ..... دورات و ..... مجموعات رأسية .

ب) عناصر المجموعة الواحدة ..... في الخواص بينما عناصر الدورة الواحدة ..... في الخواص .

ج) مجموعة الإلكترونات في المستوى الخارجي يدل على رقم ..... بينما أعلى عدد كم رئيسي n في التوزيع الإلكتروني لأي عنصر يدل على رقم الدورة .

س٢ : عرف الآتي : السالبية الكهربائية — الميل الإلكتروني — جهد التأين .

س٣ : أختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :

١ : العنصر الذي ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ $4p^3$ ينتمي إلى الدورة ...

(الرابعة — الثالثة — الثانية)

٢ : في المجموعة الثانية (IIA) العنصر الذي يملك أقل نصف قطر ذري هو ..

($_4Be$, $_{20}Ca$, $_{88}Ra$)

٣ : أي من الذرات التالية تملك أعلى طاقة تأين (Cl , p , Na) .

٤ : أي من الذرات التالية تملك أعلى سالبية كهربائية (N , O , F).

س٤: علل لما يأتي :

١) يقل نصف القطر الذري خلال الدورات بزيادة العدد الذري ويزداد خلال المجموعات بزيادة العدد الذري.

٢) جهد التأين للغازات الخاملة يكون عالي .

Scanned by CamScanner

Scanned by CamScanner

لا تنسونا من صالح الدعاء

زورونا على الرابط
المرفق أدناه

T.me/Doctor_future1
T.me/kabooltep
T.me/kiffahtep
T.me/smartpeople11
T.me/mktbah2

قناة طالب ثانوي
تيديوهات مرئية - ملخصات
نماذج مراجعة - مستندات
TELEGRAM
THIRD_SECONDARY

الوحدة الخامسة 5

عناصر المجموعة الرئيسية الأولى (IA)

تحتوى المجموعة الرئيسية الأولى (IA) على ستة عناصر هي :

الليثيوم $_{3}Li$ والصوديوم $_{11}Na$ والبوتاسيوم $_{19}K$ والربيديوم $_{37}Rb$ والسيزيوم $_{55}Cs$ والفرانسيوم $_{87}Fr$

وتسمى عناصر المجموعة الرئيسية الأولى بعناصر الأقلاء وذلك لأنها تتكون من هيدروكسيدات قلوية قابلة للذوبان في الماء .

ووضعت هذه العناصر في مجموعه واحده وذلك لتشابه خواصها العامة حيث تتدرج هذه الخواص بزيادة العدد الذري في الخمسة عناصر الأولى من هذه المجموعة وتحتوى كل ذرة في مستواها الخارجي ns^1 على إلكترون واحد وثمانية الكترونات في مستوى الطاقة قبل الأخير ماعدا الليثيوم فهو يحتوى على إلكترونين في مستوى الطاقة قبل الأخير والتوزيع الإلكتروني لذرات هذه الناصر كما يلي :

$$_{3}Li = (He)_{2}\ 2s^1$$
$$_{11}Na = (Ne)_{10}\ 3s^1$$
$$_{19}k = (Ar)_{18}\ 4s^1$$
$$_{37}Rb = (kr)_{36}\ 5s^1$$
$$_{55}Cs = (Xe)_{54}\ 6s^1$$
$$_{87}Fr = (Rn)_{86}\ 7s^1$$

نلاحظ من التوزيع الالكتروني أن كل ذره من ذرات المجموعة الرئيسة الأولى تحتوي على إلكترون واحد في المستوى الخارجي ns وتشابه هذه العناصر في تكافؤها الأحادي وخواصها الكيميائية ونشاطها الكيميائي حيث تعتبر عناصر المجموعة الأولى من انشط العناصر وذلك لأنها تحتوي في مستواها الخارجي على إلكترون واحد تفقده بسهولة أثناء التفاعلات الكيميائية وتكون كلا منها أيوناً موجباً كما هو موضح: (Li^+ Na^+ K^+ Rb^+ Cs^+ Fr^+)

والتوزيع الالكتروني في كل ايون من هذه الايونات يشبه التوزيع الالكتروني للغاز الخامل الذي يسبق العنصر في الجدول الدوري وهذا يعلل سبب درجة الثبات العالية لايونات فلزات الأقلاء والجدول الآتي يوضح التوزيع الإلكتروني لأيون الليثيوم $_{3}Li$ والصوديوم $_{11}Na$ والبوتاسيوم $_{19}K$ موضحا عدد الالكترونات في المستوى الخارجي ومقارنه مع عناصر الغازات الخاملة الهليوم - النيون - الأرجون .

ايون العنصر	التوزيع الالكتروني	عدد الالكترونات في المستوى الأخير	العنصر الخامل	التوزيع الالكتروني	عدد الالكترونات في المستوى الأخير
Li^+	$1s^2$	إلكترونين	$_{2}He$	$1s^2$	إلكترونين
Na^+	$1s^2 2s^2 2p^6$	ثمانية إلكترونات	$_{10}Ne$	$1s^2 2s^2 2p^6$	ثمانية إلكترونات
K^+	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	ثمانية إلكترونات	$_{18}Ar$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	ثمانية إلكترونات

Scanned by CamScanner

نلاحظ من الجدول أن التوزيع الالكتروني لايون الليثيوم وكذلك عدد الالكترونات في المستوى الخارجي يشابهه الهليوم وكذلك ايون الصوديوم والنيون وكذالك ايون البوتاسيوم والارجون .

ويزداد نشاط عناصر المجموعة الرئيسية الأولى بزيادة العدد الذري وذلك لزيادة الحجم الذري وبالتالي يزداد الميل لفقد الالكترونات كلما زاد الحجم الذري فالسيزيوم يعتبر أنشط عناصر المجموعة والليثيوم اقل هذه العناصر نشاطاً ونظراً لنشاط هذه العناصر فلا توجد منفردة في الطبيعة بل متحدة مع عناصر أخرى على هيئة مركبات أو خامات .

وتزداد الخواص الفلزية لعناصر الفلزات الأقلاء في الجدول الدوري من أعلى إلى أسفل حيث أن لها لمعان وبريق معدني وكلها صلبه في درجة الحرارة العادية ما عدا السيزيوم ولها خاصية توصيل للحرارة والكهرباء ولكن لكل منها درجة انصهار وغليان منخفضة وكثافة كل عنصر فيها اقل من كثافة الماء وجميعها تتفاعل بشده مع الماء مكونه هيدروكسيد الفلز ويتصاعد غاز الهيدروجين كما في المعادلة الآتية :

فلز + ماء ← هيدروكسيد الفلز + هيدروجين

مثال : وإذا كان الفلز هو الصوديوم فان التفاعل يكون كما في المعادلة التالية :

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

والجدول التالي يوضح الخواص العامة لفلزات الأقلاء وتدرج هذه الخواص بزيادة العدد الذري في الخمسة العناصر الأولى من هذه المجموعة .

العنصر / الخواص رمزه	الليثيوم Li	الصوديوم Na	البوتاسيوم K	الربيديوم Rb	السيزيوم Cs
العدد الذري	٣	١١	١٩	٣٧	٥٥
الوزن الذري	٦,٩٤	٢٢,٩٩٠٠	٣٩,٠٨٩	٨٥,٤٧	١٣٢,٠٠٥
نصف قطر الذرة	١,٢٣	١,٥٧	٢,٠٣	٢,١٦	؟؟
نصف قطر الأيون	٠,٦٠	٠,٩٥	١,٢٣	١,٤٨	١,٦٩
درجة الانصهار (م)	١٧٩	٩٧,٥	٦٣,٧	٣٩,٠	٢٨,٥
درجة الغليان (م)	١٣٣٦	٨٨٠	٧٦٠	٧٧٠	٦٧٠
الكثافة (جم / سم٣)	٠,٥٣٤	٠,٩٧١	٠,٨٦	١,٥٣	١,٨٧
لون أيون العنصر في لهب بنزن	أحمر	أصفر	بنفسجي	أحمر	أزرق

==========

س- علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً :

١- تعتبر ذرات عناصر المجموعة الرئيسية الأولى من أنشط العناصر.

٢- درجة الثبات عالية لأيونات الأقلاء .

٣- سميت عناصر المجموعة الرئيسية الأولى بالاقلاء .

Scanned by CamScanner

ج١- تعتبر ذرات عناصر المجموعة الأولى الرئيسية من انشط العناصر وذلك لأنها تحتوي في مستواها الخارجي على إلكترون واحد وتفقده بسهولة أثناء التفاعلات الكيميائية .

٢- درجة الثبات عالية لايونات الأقلاء لأن أيون الأقلاء يحتوي في مستواه الخارجي على ثمانية الكترونات وبذلك يكون يشبه الغازات الخاملة في توزيعه الالكتروني .

٣- سميت عناصر المجموعة الأولى بالأقلاء وذلك لأنها تتكون من هيدروكسيدات قلوية قابلة للذوبان في الماء .

استخدامات عناصر الأقلاء:

١- يستخدم الصوديوم في صنع مصابيح الصوديوم المستخدمة في إنارة الشوارع ومصابيح السيارات وذلك لان له القدرة على اختراق الضباب .

٢- يستخدم السيزيوم في صنع الخلايا الكهروضوئية وذلك لحساسية هذا العنصر للضوء ونشاطه الكيميائي العالي .

الخلايا الكهروضوئية :

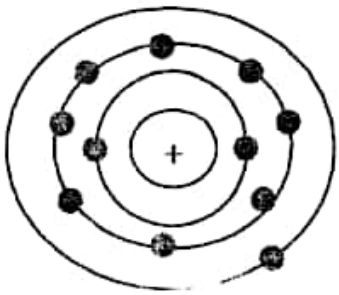
هي عبارة عن خلا يا يتم من خلا لها تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقه كهربائية وتستخدم في أجهزة التلفاز والآت قياس الضوء اللازمة لآلات التصوير وكذلك في أبواب البنوك والفنادق التي تفتح تلقائياً .

أولاً : الصوديوم (Na)

الصوديوم هو احد عناصر المجموعة الرئيسية الأولى (IA) وعدده الذري ١١ وتوزيعه الالكتروني كالاتي:

$$_{11}Na=1s^2 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$$

نجد أن الصوديوم يقع في الدورة الثالثة وفي المجموعة الرئيسية الأولى وتمتلك ذرة الصوديوم ثلاثة مستويات رئيسية هي K - L – M ويمتلئ المستوى الأول K بالكترونين والمستوى الثاني L بثمانية إلكترون والمستوى الثالث M بإلكترون واحد فقط .



$_{11}N$

وتكافؤ الصوديوم في مركباته أحاد دائماً ولا يوجد الصوديوم في الطبيعة بشكل منفرد وذلك لنشاطه الكيميائي العالي.

مركبات الصوديوم :

١- كلوريد الصوديوم NaCl (ملح الطعام) ٢- نترات الصوديوم $NaNo_3$ ويسمى ملح باورد شيلى .

٣- كربونات الصوديوم Na_2CO_3 ٤- بيكربونات الصوديوم $NaHCO_3$

Scanned by CamScanner

تحضير الصوديوم :

يحضر الصوديوم في الصناعة من مركباته وأهمها ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) باستخدام خليه (دونز) .

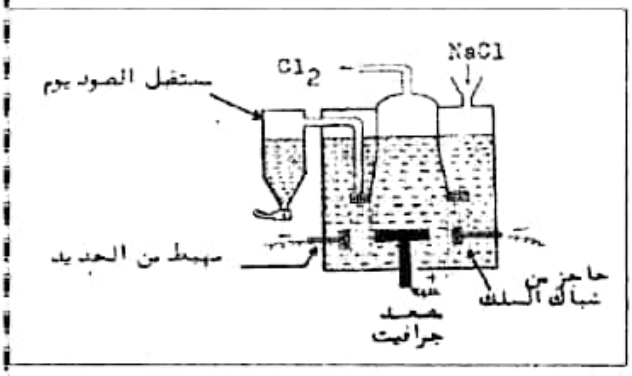
تركيب خلية دونز : تتركب خليه دونز من الآتي :

١- صندوق حديدى مبطن بالطوب الحراري.

٢- ساق جرافيت يوجد داخل الصندوق ويعمل كمصعد ويبرز من قاع الصندوق .

٣- اسطوانة من الحديد محاطة بشبكة معدنية وهى المهبط بحيث تسمح الشبكة بمرور التيار الكهربائي.

والشكل الآتي يوضح خليه دونز .



طريقه تحضير الصوديوم باستخدام خليه دونز

عند مرور التيار الكهربائي في خلية دونز تتجه أيونات الكلوريد نحو المصعد وتتأكسد هذه الأيونات إلي كلور الذي يخرج من فتحة أعلى المصعد :

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

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

أما ايونات الصوديوم تتجه إلى المهبط وتختزل إلى صوديوم الذي يتجمع داخل الشبكة التي تسمح بمرور التيار الكهربائي وتمنع اختلاط الصوديوم مع الكلور :

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

خواص الصوديوم :

١- الصوديوم فلز لين جدا وقابل للطرق والسحب وله بريق فلزى إذا قطع حديثا ولكنه يفقد بريقه بسرعة .

٢- موصل جيد للحرارة والكهرباء.

٣- كثافته أقل من كثافة الماء حيث إن كثافة الصوديوم = ٠,٩٧١ جم/ سم^3

٤- له درجة انصهار وغليان منخفضة حيث انه ينصهر عند درجة ٩٧,٥^{o}م إلي سائل فضي ويغلي عند درجة ٨٨٠^{o}م معطياً بخاراً لونه أرجوانى .

٥- يتفاعل فلز الصوديوم بسهولة وذلك لنشاطه الكيميائي نتيجة لسهوله نزع إلكترونه الوحيد في مستواه الخارجي $3s^1$.

٦- الصوديوم عامل مختزل قوي حيث أنه يفقد إلكترونه الأخير بسهولة .

Scanned by CamScanner

تفاعلات الصوديوم :

أ- يتفاعل الصوديوم مع الماء ليعطى هيدروكسيد صوديوم + هيدروجين .

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

ب- يتفاعل الصوديوم مع الأكسجين معطياً أول أكسيد الصوديوم .

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

ج- يتحد الصوديوم مع الكلور مكونا كلوريد الصوديوم .

$$2Na+Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$

س : علل لما يأتي تعليلاً علماً دقيقاً :

١) **يفقد الصوديوم بريقه بسرعة كبيرة .**

ج- وذلك لنشاطه الكيميائي حيث أنه يتفاعل مع الأكسجين الموجود في الهواء مكوناً أكسيد الصوديوم.

$$2Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$$

٢) **يحفظ الصوديوم تحت سطح الكوروسين .**

ج : وذلك لكي يمنع اختلاطه بالهواء واتحاده مع الأكسجين .

٣) **لا يوجد الصوديوم في الطبيعة بشكل منفرد .**

ج : وذلك لنشاطه الكيميائي العالي .

٤) **يستخدم الصوديوم في تحضير بعض الفلزات .**

ج : وذلك لأنه عامل مختزل قوي .

استخدامات الصوديوم :

١- يستخدم الصوديوم في تحضير بعض الفلزات لأنه عامل مختزل قوى وفى التعدين .

٢- يستخدم في صناعة بعض الأصباغ والأدوية والروائح .

٣- يستخدم في تحضير رباعي ايثيل الرصاص الذي يضاف إلى وقود السيارات لمنع الضربات وتحضير فوق أكسيد الصوديوم وسيانيد الصوديوم حيث يستخدم سيانيد الصوديوم في تنقية الذهب .

٤- يستخدم الصوديوم السائل في المفاعلات النووية حيث أنه يعمل كناقل للحرارة من داخل المفاعل إلى خارجه ويستغل في توليد البخار وتشغيل الآلات .

٥- يستخدم الصوديوم في تحضير بعض السبائك الهامة وفي الإنارة .

٦- يستخدم الصوديوم في صناعة المطاط المسمى بمطاط البونا .

س : علل لما يأتي :-

١- يستخدم الصوديوم في صنع مصابيح الإنارة .

ج: وذلك لأنه يعطي ضوءاً أصفراً قوياً له القدرة على اختراق الضباب .

٢-يضاف رباعي ايثيل الرصاص إلي وقود السيارات .

ج : وذلك لمنع الضربات داخل محرك السيارة الناتج عند احتراق الوقود دفعة واحدة

Scanned by CamScanner

مركبات الصوديوم

أولاً : كلوريد الصوديوم (NaCL)

وجوده في الطبيعة :

يوجد كلوريد الصوديوم بشكل غير نقى في الطبيعة في مناطقه كثير من العالم ويوجد في بلادنا في محافظة شبوة ومنطقة الصليف في الحديدة ويعرف هذا الملح بالملح الصخري .

ويعتبر الملح الصخري المستخرج من هاتين المنطقتين على درجة عالية من النقاء كما يوجد كلوريد الصوديوم في مياه البحار والمحيطات والبحيرات المغلقة ويستخرج بكميات كبيرة بطريقة الترشيح وعادة ما يكون الملح المحضر بهذه الطريقة يحتوى على بعض الشوائب مثل $MgCl_2$ ، $CaCl_2$ كما يوجد كلوريد الصوديوم متأيناً حتى في الحالة الصلبة Na^+cl

خواص كلوريد الصوديوم :

١- عبارة عن بلورات مكعبة شفافة .
٢- ينصهر عند درجة (٨٠٤ °) م .
٣- يغلي عند درجة ١٤١٢ ° م .
٤- كلوريد الصوديوم النقي لا يتميع إذا عرض للهواء الجوي .

استخدامات كلوريد الصوديوم :

١- يعتبر كلوريد الصوديوم مكونا أساسياً من مكونات الطعام ويكسبه طعمه المميز وتتوقف عمليات الهضم وكثير من وظائف الجسم على وجوده في الدم وفي أنسجة الجسم .
٢- يستخدم كلوريد الصوديوم في حفظ الطعام عن طريق التمليح .
٣- يستخدم كلوريد الصوديوم في صناعة الصوديوم والصودا الكاوية NaOH وصودا الغسيل والكلور وهيبو كلورايت الصوديوم (الكلوركس) وحمض الهيدروكلوريك .
٤- يستخدم كلوريد الصوديوم في الصناعة والطب والزراعة والإنتاج الحيواني .
٥- يدخل كلوريد الصوديوم في صناعة الفخار والتعدين .

ثانياً : هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية) NaOH

أ- تحضير هيدروكسيد الصوديوم :

يحضر هيدروكسيد الصوديوم في الصناعة بالتحليل الكهربائى لمحلول مشبع من كلوريد الصوديوم NaCl ويستخدم لذلك خليه تسمى خليه (كلنر – سولفاى) وهذه الطريقة اقتصادية حيث ينتج غازى الكلور والهيدروجين حسب المعادلة الآتية :

تيار كهربائي

$$2NaCl + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$$

Scanned by CamScanner

ب- خواص هيدروكسيد الصوديوم :

١- مادة صلبة بيضاء لها تأثير كاوي على الجلد .

٢- سريعة الذوبان في الماء وتنبعث حرارة أثناء الذوبان والمحلول له تأثير قاعدي على ورقة عباد الشمس حيث أنها تزرق ورقة عباد الشمس .

٣- تنصهر عند درجة (٣١٨ °م) .

٤- لها تأثير متلف على المواد العضوية (الصوف والحرير والورق) .

٥- عند تعرض الصودا الكاوية للجو فإنها تمتص بخار الماء وتتميع ثم تمتص ثاني أكسيد الكربون مكونة قشرة واقيه من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 .

٦- لها تأثير قوي على بعض الفلزات فهي تتفاعل معها ويتصاعد عن هذا غاز الهيدروجين .

٧- عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى كل من محلول كبرتيات النحاس يتكون راسب أزرق وعند إضافة NaOH إلى كلوريد الحديد يتكون راسب اخضر وعند إضافة NaOH إلى نترات الفضة يتكون راسب بني مسود .

٨- يتفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع كلوريد الأمنيوم NH_4Cl الصلب بالتسخين فيتصاعد غاز النشادر NH_3 :

$$NaOH + NH_4Cl \rightarrow NaCl + H_2O + NH_3$$

٩- تتفاعل الصودا الكاوية مع كلوريد الهيدروجين فتعطي كلوريد الصوديوم :

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

١٠- تتفاعل الصودا الكاوية مع كثير من اللافلزات مثل الكلور والسيلكون والكبريت والفسفور فيكون مركبات مختلفة فيتفاعل الكلور مع الصودا الكاوية ويعطى هيبوكلوريت الصوديوم NaOCl وكلورات الصوديوم $NaClO_3$ حسب المعادلة الآتية :

$$2NaOH + Cl_2 \rightarrow NaOCl + NaCl + H_2O$$

محلول مخفف بارد — هيبوكلوريت

$$NaOH + 3Cl_2 \rightarrow NaClO_3 + 5NaCl + 3H_2O$$

محلول مركز ساخن — كلورات الصوديوم

استخدامات الصودا الكاوية NaOH :

١- تدخل في صناعة الصابون والورق والمنسوجات والحرير الصناعي .

٢- تدخل في صناعة الأصباغ والمطاط والمفرقعات والأدوية .

٣- تساهم في استخراج البترول وفى المعامل المدرسية .

Scanned by CamScanner

ثالثاً : كربونات الصوديوم (Na_2CO_3)

تحضير كربونات الصوديوم :

لتحضير كربونات الصوديوم تتبع طريقة سولفاى والتي تتضمن الخطوات التالية:

١ـ تحضير كربونات الصوديوم في الصناعة من خلال معالجة محلول مركز من ملح الطعام NaCl في الماء بإمرار غاز الأمونيوم على المحلول حتى يتشبع .

٢ نمرر تيار من غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 حتى تتكون بيكربونات الأمونيوم .

٣ تتفاعل بيكربونات الامونيوم $(NH_4)HCO_3$ مع كلوريد الصوديوم NaCl وتكون بيكربونات الصوديوم $NaHCO_3$ وهى شحيح الذوبان في الماء .

٤ـ نسخن بيكربونات الصوديوم فتتحلل إلى كربونات صوديوم + ماء + ثاني أكسيد الكربون حسب المعادلة الآتية :

$$NH_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow (NH_4)HCO_3$$

بيكربونات الامونيوم

$$(NH_4)HCO_3 + NaCl \rightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$$

بيكربونات الصوديوم

$$NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

كربونات الصوديوم بيكربونات الصويوم

وتعتبر طريقة سولفى طريقه مثالية حيث أن جميع موادها رخيص وكل نواتجها الأولية والثانوية لها قيمة تجارية.

==========

خواص كربونات الصوديوم:

١) كربونات الصوديوم تذوب في الماء ومحلولها قلوي التأثير لأنه يكون هيدروكسيد الصوديوم.

$$Na_2CO_3 + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2CO_3$$

٢) تتفاعل كربونات الصوديوم مع الأحماض وينتج ملح + ماء + ثاني اكسيد الكربون ويكون التفاعل مصحوبا بفوران :

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

٣) تتفاعل كربونات الصوديوم مع محلول كبريتات المغنيسوم فيتكون راسب ابيض.

$$MgSO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow MgCO_3 + Na_2SO_4$$

وكذلك تتفاعل كربونات الصوديوم مع محلول من نترات الفضة فيتكون راسب أبيض .

$$2AgNO_3 + Na_2CO_3 \rightarrow Ag_2CO_3 + 2NaNO_3$$

٤) عند تعرض كربونات الصوديوم للهواء الجوى المحتوى على بخار الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون فانه يتكون بيكربونات الصوديوم .

$$Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow 2NaHCO_3$$

استخدامات كربونات الصوديوم:

١ـ تستخدم في صناعة الصابون ومساحيق التنظيف والزجاج والورق والأنسجة المختلفة .

٢ـ ومن أهم استخدامات كربونات الصوديوم تستخدم في إزالة عسر الماء .

Scanned by CamScanner

رابعا: بيكربونات الصوديوم NaHCO3

تحضير بيكربونات الصوديوم :

أولاً : في المعمل :

تحضر بيكربونات الصوديوم في المعمل بامرار غاز CO_2 على محلول مشبع من الصودا الكاوية NaOH .

$$NaOH + CO_2 \rightarrow NaHCO_3$$

ثانياً : في الصناعة :

تحضر بيكربونات الصوديوم $NaHCO_3$ في الصناعة بطريقة سولفاي والتي تستخدم لتحضير صودا الغسيل وهى تعتبر كناتج أولى لهذه الطريقة .

خواص بيكربونات الصوديوم :

١- تفقد بيكربونات الصوديوم ثاني أكسيد الكربون والماء عند درجه حرارة ١٠٠°م تتحول إلى كربونات صوديوم .

$$NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

٢- تتفاعل بيكربونات الصوديوم مع الأحماض وينتج ملح الحمض + ماء + ثاني أكسيد الكربون .

$$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$$

استخدامات بيكربونات الصوديوم :

١- تستخدم في صناعة الخبز على شكل مسحوق يسمى Bakingpowder .

٢ تستخدم البيكربونات في دباغة الجلود وفى أجهزة إطفاء الحريق وكما تستخدم طبياً في إزالة حموضة المعدة .

س : علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً :

١) **لا تحفظ الصودا الكاوية NaOH في أواني زجاجية وتحفظ في أواني بلاستيكية.**

ج: وذلك لان لها تأثير تآكلي على الزجاج .

٢) : **يجب أن لا تتعرض الصودا الكاوية للهواء الجوي .**

ج: وذلك لأنها تمتص بخار الماء وتتميع ثم تمتص ثاني أكسيد الكربون مكوناً قشرة واقية من كربونات الصوديوم حسب المعادلة الآتية :

$$NaOH + H_2O + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

٣) **علل تستخدم بيكربونات الصوديوم في عمل الخبز والمعجنات على شكل مسحوق يسمى Bakingpowder .**

ج: وذلك عند ما يوضع العجين على النار حيث تفقد بيكربونات الصوديوم غاز CO_2 الذي يساعد على نفخ العجين مما يعطى طعما سائغاً وسهولة في المضغ .

Scanned by CamScanner

حل أسئلة الوحدة الخامسة

س١ : اذكر عناصر المجموعة الرئيسية الأولى في الجدول الدوري .

ج١ : **عناصر المجموعة الرئيسية الأولى هي الليثيوم $_{3}Li$ والصوديوم $_{11}Na$ والبوتاسيوم $_{19}K$ والربيديوم $_{37}Rb$ والسيزيوم $_{55}Cs$ والفرانسيوم $_{87}Fr$.**

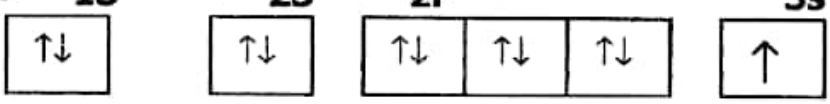
س٢ : استنتج سبب تسمية هذه العناصر بفلزات الأقلاء .

ج ٢ : **وذلك لأنها تتكون من هيدروكسيدات قلوية قابلة للذوبان في الماء .**

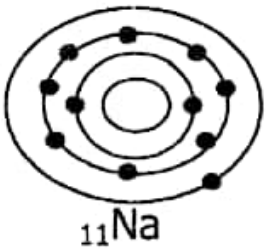
س٣ : وضح بالرسم التوزيع الإلكتروني لكل من الذرات الآتية الصوديوم والبوتاسيوم والسيزيوم .

ج٣ : **التوزيع الالكتروني للصوديوم:**

$_{11}Na$ = $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3s^1$



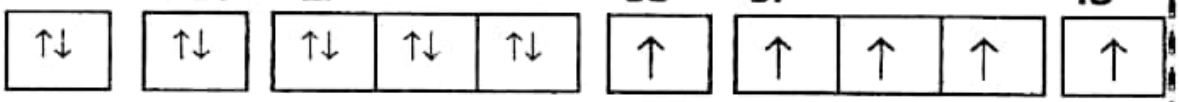
التوزيع الالكتروني بالرسم لذرة الصوديوم :



$_{11}Na$

التوزيع الالكتروني للبوتاسيوم :

$_{19}K$= $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^6$ $4S^1$



التوزيع الالكتروني للسيزيوم :

$_{55}Cs=1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2\ 3d^{10}\ 4P^6\ 5S^2\ 4d^{10}\ 5P^6\ 6S^1$

تمرين: وضح التوزيع الالكتروني بالرسم وفى المدارات لذرة السيزيوم .

س٤ : بين السبب في عدم وجود عناصر فلزات الاقلاء منفردة في الطبيعة

ج: **وذلك لنشاطها الكيميائي العالي .**

س٥ :علل لما يأتي :

أ- **إذا عرضت قطعه من الصوديوم مدة للجو فإنها تغطى بطبقة بيضاء .**

ج: **وذلك لنشاطه الكيميائي الكبير حيث يتحد مع الأكسجين الموجود في الهواء مكوناً أكسيد الصوديوم ويتحد أكسيد الصوديوم مع بخار الماء ويكون هيدروكسيد الصوديوم ويتحد هيدروكسيد الصوديوم مع ثاني أكسيد الكربون ويكون كربونات الصوديوم :**

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

$$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

Scanned by CamScanner

ب) تعكير ماء الجير عند إمرار غاز ثاني أكسيد الكربون فيه .

ج: ماء الجير هو هيدروكسيد الكالسيوم وعندما يمر غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 في ماء الجير $Ca(OH)_2$ تتكون كربونات الكالسيوم البيضاء التي لا تذوب في الماء حسب المعادلة التالية: $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

ج) يستخدم فلز الصوديوم في عمليات التعدين .

ج: وذلك لان الصوديوم عامل مختزل قوي .

س٦ : وضح كيف تحضر كل من المركبات الآتية في الصناعة :

الصوديوم ـ هيدوكسيد الصوديوم ـ كربونات الصوديوم ،

مبيناً التفاعلات بالمعادلات الكيميائية إذا لزم الأمر :

ج٦: ⇦ تحضير الصوديوم في الصناعة : باستخدام خلية دونز (راجع تحضير الصوديوم)

⇦ تحضير هيدروكسيد الصوديوم في الصناعة :

باستخدام خليه كلزسلفاى وذلك بالتحليل الكهربائي لمحلول مشبع من كلوريد الصوديوم حسب المعادلة الآتية :

$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{تيار كهربائي}} NaOH + H_2 + Cl_2$$

⇦ تحضير كربونات الصوديوم في الصناعة :

وذلك من خلال معالجة محلول مركز من كلوريد الصوديوم بإمرار غاز الامونيوم وبعد ذلك يمرر فيه غاز CO_2 حتى تتكون بيكربونات الامونيوم التي تتفاعل مع كلوريد الصوديوم مكونة بيكربونات الصوديوم وهي شحيحة الذوبان في الماء وتترسب في قاع برج التحضير ثم نسخن فتتحلل إلى كربونات الصوديوم + ماء + ثاني أكسيد الكربون وتسمى هذه الطريقة بطريقة سولفاى لتحضير كربونات الصوديوم .

$$NH_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow NH_4HCO_3$$
$$NH_4HCO_3 + NaCl \rightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$$
$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

س٧ : اشرح تجربتين توضح فيها خواص كربونات الصوديوم مدعماً الشرح بالمعادلات الكيميائية الموزونة .

ج٧ :١ ـ كربونات الصوديوم تذوب في الماء ومحلولها قلوي التأثير لأنها تكون هيدوكسيد الصوديوم حسب المعادلة :

$$Na_2CO_3 + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2CO_3$$

٢ ـ تتفاعل كربونات الصوديوم مع الأحماض وينتج ملح +ماء + ثاني أكسيد الكربون

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

س٨ : وضح طريقة سلفاي لتحضير كربونات الصوديوم وبين ذلك بمعادلات التفاعل الموزونة.

ج٨ : راجع السؤال رقم (٦).

Scanned by CamScanner

س٩ : اذكر أهمية كلوريد الصوديوم في صناعة :

ج ٩: **يستخدم كلوريد الصوديوم في صناعة الصوديوم – الصودا الكاوية – صودا الغسيل – الكلور وهيبو كلورايت الصوديوم وحمض الهيدرو كلوريك وفى صناعة الفحم والتعدين**

س١٠: اذكر مركبات الصوديوم الهامة مع كتابة صيغتها الكيميائية .

ج١٠ : **مركبات الصوديوم الهامة هي :**

١- **كلوريد الصوديوم $NaCl$ ملح الطعام .**

٢- **نترات الصوديوم $NaNO_3$ ملح بارود شيلي .**

٣- **كربونات الصوديوم Na_2CO_3 .**

٤- **بيكربونات الصوديوم $NaHCO_3$.**

س١١: قارن بين خواص عناصر المجموعة الرئيسية الأولى من حيث العدد الذري والوزن الذري ودرجة الغليان ودرجة الانصهار .

وجه المقارنة	الليثوم Li	الصوديوم Na	البوتسيوم K	الربيديوم Rb	السيزيوم Cs
العدد الذري	٣	١١	١٩	٣٧	٥٥
الوزن الذري	٦,٩٤	٢٢,٩٩	٣٩,٠٨٩	٨٥,٤٧	١٣٢,٠٠٥
درجة الغليان	١٣٣٦	٨٨٠	٧٦٠	٧٧٠	٧٧٠
درجة الانصهار	١٧٩	٩٧,٥	٦٣,٧	٣٩	٢٨,٥

أسئلة إضافية

س١: أكمل الآتي :

١- $2NaCl + 2H_2O \rightarrow$ ..... + H_2 + ...

٢- $6NaOH + 3Cl_2 \rightarrow$ ..... + $5NaCl$ + ...

٣- $NaOH$ + ...$\rightarrow NaHCO_3$

س٢: لديك المركبات الآتية ملح الطعام $NaCl$ وماء H_2O وثاني أكسيد الكربون CO_2 ونشادر NH_3 كيف يمكنك منها تحضير الآتي :

١ - **بيكربونات الصوديوم .**

٢ - **كربونات الصوديوم .**

مع كتابة المعادلات الكيميائية .

س٣ : ارسم التوزيع الالكتروني لأيون الليثويوم والبوتاسيوم موضحاً الآتي :

- **عدد الالكترونات في المستوى الخارجي لكل أيون .**

Scanned by CamScanner

لا تنسونا من صالح الدعاء

زورونا على الرابط
المرفق أدناه

T.me/Doctor_future1
T.me/kabooltep
T.me/kiffahtep
T.me/smartpeople11
T.me/mktbah2

قناة طالب ثانوى
فيديوهات شرحية - ملخصات
نماذج اجابة - مستندات
TELEGRAM
THIRD_SECONDARY

الوحدة السادسة

عناصر المجموعة الرئيسية الثانية (IIA)

تحتوي المجموعة الرئيسية الثانية (IIA) على ستة عناصر هي البريليوم $_4Be$ ، الماغنسيوم $_{12}Mg$ ، والكالسيوم $_{20}Ca$ ،والاسترانشيوم $_{38}Sl$ ، والباريوم $_{56}Ba$ ، والراديوم $_{88}Ra$.

وسميت عناصر المجموعة الرئيسية الثانية بفلزات الاقلاء الأرضية لأن هيدروكسيداتها تتميز بخواص قلوية واضحة وبالأرضية وذلك لأنها توجد على سطح الأرض وكلمة اقلاء مأخوذة من كلمه قلوي اي قاعدي التأثير وسوف تتناول دراسة الخمسة عنا صر الأولى من هذه المجموعة وسوف نستثني العنصر الأخير وهو عنصر الراديوم $_{88}Ra$ وذلك لأنه عنصر مشع نادر الوجود ويوجد بكميات قليلة في خام اليورانيوم وتحتوي كل ذرة من ذارات هذه العناصر على إلكترونين في مستوى الطاقة الخارجي ns^2 وثمانية الكترونات في مستوى الطاقة قبل الخارجي ما عدا البريليوم $_4Be$ الذي يحتوي على إلكترونين فقط كما هو موضح في التوزيع الالكتروني لعناصر هذه المجموعة ويكون تكافؤ عناصر المجموعة الثانية ثنائي وتتشابه عناصر المجموعة الرئيسية الثانية في التكافؤ حيث تكافؤها ثنائي وخواصها الكيميائية ونشاطها الكيميائي حيث تحتوي عناصر المجموعة الثانية على إلكترونين في مستوى الطاقة الخارجي والتي تفقدهما بسهولة أثناء التفاعل الكيميائي فتتحول إلى ايون ثنائي موجب كما يلي :

$$Ra^{++}\ Ba^{++}\ Sr^{++}\ Ca^{++}\ Mg^{++}\ Be^{++}$$

ويكون التوزيع الالكتروني لهذه الايونات يشبه التوزيع الالكتروني للغاز الخامل الذي يسبق العنصر حيث أن هذه الايونات تحتوي في المستوى الخارجي على ثمانية الكترونات ما عدا البريليوم :

$$_4Be = (He)_2\ 2S^2$$
$$_{12}Mg = (Ne)_{10}\ 3S^2$$
$$_{20}Ca = (Ar)_{18}\ 4S^2$$
$$_{38}Sr = (Kr)_{36} 4s^2$$
$$_{56}Ba = (Xe)_{54}\ 6S^2$$
$$_{88}RA = (Rn)_{86}\ 7S^2$$

والجدول الآتي يوضح التوزيع الالكتروني لايون البريليوم والماغنسيوم والكالسيوم وعدد الالكترونات لها في مستواها الخارجي مقارنة مع الغازات الخاملة التي تسبق كل عنصر منها وهي الهليوم $_2He$ والنيون $_{10}Ne$ والارجون $_{18}Ar$.

ايون العنصر	توزيعه الإلكتروني	عدد الالكترونات في المستوى الأخير	العنصر الخامل	التوزيع الالكتروني	عدد الالكترونات في المستوى الأخير
Be^{++}	$1S^2$	2	$_2He$	$1S^2$	2
Mg^{++}	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6$	8	$_{10}Ne$	$1S^2\ 2S^2\ 2p^6$	8
Ca^{++}	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6$	8	$_{18}Ar$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S2\ 3P^6$	8

بالنظر إلى الجدول نجد أن الالكترونات في المستوى الخارجي لايون البريليوم Be^{++} وتوزيعه الالكتروني يساوى عدد الالكترونات للهيليوم وكذلك توزيعه الالكتروني ولذلك بالنسبة لايون المغنسيوم Mg^{++} والنيون وأيضا لايون الكالسيوم Ca^{++} والارجون وعند المقارنة بين عناصر المجموعة الرئيسية الثانية (IIA) من حيث العدد الذري وعدد الالكترونات في المستوى الخارجي وتكافؤ عناصر هذه المجموعة كما هو موضح في الجدول الآتي :

Scanned by CamScanner

العنصر	رمزه	العدد الذري	عدد الالكترونات في المستوى الخارجي	تكافؤه
البريليوم	Be	٤	إلكترونين	ثنائي
الماغنسيوم	Mg	١٢	إلكترونين	ثنائي
الكالسيوم	Ca	٢٠	إلكترونين	ثنائي
الاستراتشيوم	Sr	٣٨	إلكترونين	ثنائي
الباريوم	Ba	٥٦	إلكترونين	ثنائي
الراديوم	Ra	٨٨	إلكترونين	ثنائي

س : علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً :

١- عناصر الاقلاء الأرضية نشطة كيميائياً .

ج١ وذلك لاحتوائها في مستواها الخارجي على إلكترونين وتفقدهما بسهولة أثناء التفاعل الكيميائي مكونة ايون ثنائي موجب .

٢- درجة الثبات عالية لايونات الاقلاء الأرضية .

ج٢ وذلك لأن أيون الاقلاء الثنائي يحتوي في مستواه الخارجي على ثمانية الكترونات وبذلك يكون شبيه بالغازات الخاملة في التوزيع الالكتروني .

٣- لماذا سميت عناصر الاقلاء الأرضية بهذا الاسم ؟

ج : وذلك لان هيدروكسيداتها تتميز بخواص قلوية واضحة وتوجد على سطح الارض .

الخواص الكيميائية لعناصر المجموعة الرئيسية الثانية (IIA) :

١- يزداد نشاطها الكيميائي تدريجياً من أعلى إلى أسفل أي من البريليوم إلى الراديوم.

٢- تصدأ بسرعة إذا تعرضت للهواء الجوي ويتغطى سطحها الفضي بطبقة من الأكسيد وهذه الطبقة تعمل على إيقاف سرعة تأكسد ما تحتها وخاصة في عنصري البريليوم والماغنسيوم .

٣- تحترق فلزات الاقلاء الأرضية في الأكسجين مكونة أكسيد الفلز كما في المعادلة .

$$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$$

أما الباريوم فهو يكون مع الأكسجين فوق أكسيد الباريوم BaO_2

وذلك لنشاط الباريوم العالي فيتحد مع ذرتين أكسجين حيث يعتبر الباريوم أنشط عنصر في هذه المجموعة وكذلك توزيعه الالكتروني الخاص ولا يتكون فوق الأكسيد إلا عند الضغوط المرتفعة .

٤- تحترق هذه العناصر في وجود ثاني أكسيد الكربون فيتكون أول أكسيد الفلز حسب المعادلة :

$$2Mg + CO_2 \xrightarrow{\Delta} 2MgO + C$$

٥- لا توجد منفردة في الطبيعة وذلك لنشاطها الكيميائي وتوجد متحدة بعناصر اخرى .

٦- ايونات فلزات هذه المجموعة لها ميل شديد للاتحاد مع الأيونات السالبة برباط أيونى لتكون أملاح هذه الفلزات .

$$Ca^{++} + 2Cl \rightarrow CaCl_2$$

Scanned by CamScanner

٧- تزداد القوة القاعدية لهيدروكسيدات هذه العناصر من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذري فهيدروكسيد البريليوم ذو قاعدة ضعيفة جداً وله خواص مترددة أما هيدروكسيد الباريوم فهو قاعدة قوية تعادل قوة هيدروكسيد الصوديوم .

٨- تتحلل كربونات ونيترات هذه الفلزات بسهولة بالتسخين إلى أكاسيد الفلز .

الخواص الفيزيائية لعناصر المجموعة الرئيسية الثانية (IIA):

س- اكتب الخواص الفيزيائية لعناصر المجموعة الرئيسية الثانية .

ج الخواص الفيزيائية لعناصر المجموعة الثانية :

١- جميعها عناصر صلبة خفيفة ولها بريق معدني .
٢- يزداد نشاطها بزيادة العدد الذري من أعلى إلى أسفل .
٣- جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء .
٤- لها درجة انصهار وغليان مرتفعة تقريباً .
٥- كثافتها أعلى من كثافة الماء .
٦- نشطة ولكنها أقل نشاطاً من عناصر المجموعة الرئيسية الأولى .

س- قارن بين الخواص الفيزيائية (الفلزية) لعناصر المجموعتين الرئيسية الأولى والثانية مستخدما جدولي الخواص الفلزية لهما.

وجه المقارنة / المجموعة	المجموعة الرئيسية الأولى IA الاقـــــــلاء	المجموعة الرئيسية الثانية IIA الاقلاء الأرضية
الكثافة	كثافتها أقل من كثافة فلزات الأقلاء الأرضية .	لها كثافة أعلى من كثافة الأقلاء.
درجة الانصهار	درجة انصهارها أقل من فلزات الاقلاء الأرضية .	درجة انصهارها أعلى من فلزات الاقلاء
درجة الغليان	اقل من درجة غليان فلزات الاقلاء الأرضية.	لها درجة غليان أعلى من فلزات الاقلاء .
النشاط	أكثر نشاطا من فلزات الاقلاء الأرضية	اقل نشاطا من فلزات الاقلاء.
½ قطر الذرة	لها أنصاف أقطار اكبر من فلزات الاقلاء الأرضية	لها أنصاف أقطار اقل من فلزات الاقلاء .
عدد الالكترونات في المستوى الخارجي	إلكترون واحد nS^1	إلكترونين nS^2

Scanned by CamScanner

الكالسيوم (Ca)

موقعه في الجدول الدوري:

يقع الكالسيوم في المجموعة الثانية الدورة الرابعة وهو ثالث عنصر في المجموعة الثانية وعدده الذري = ٢٠ $_{20}Ca$ وتوزيعه الالكتروني كما يلي:

$$_{20}Ca = 1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3S^2\ 3p^6\ 4s^2$$

وتحتوي ذرة الكالسيوم على أربعة مستويات رئيسية تتوزع فيها الالكترونات بالترتيب التالي (٢ ، ٨ ، ٨ ، ٢) كما هو موضح في رسم ذرة الكالسيوم وتكافؤ الكالسيوم ثناني

وجوده في الطبيعة:

لا يوجد الكالسيوم في الطبيعة بصورة منفردة ويوجد على شكل مركبات وذلك لنشاطه الكيميائي وتعتبر خامات الكالسيوم أكثر عناصر المجموعة الرئيسية انتشراً في القشرة الأرضية .

مركبات الكالسيوم (خامات الكالسيوم) :

١- اكسيد الكالسيوم CaO ويسمى الجير الحي .
٢- هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ ويسمى الجير المطفأ .
٣- كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ وتسمى الحجر الجيري .
٤- كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$.
٥- فلوريد الكالسيوم CaF_2 ويسمى الفلورسبار .

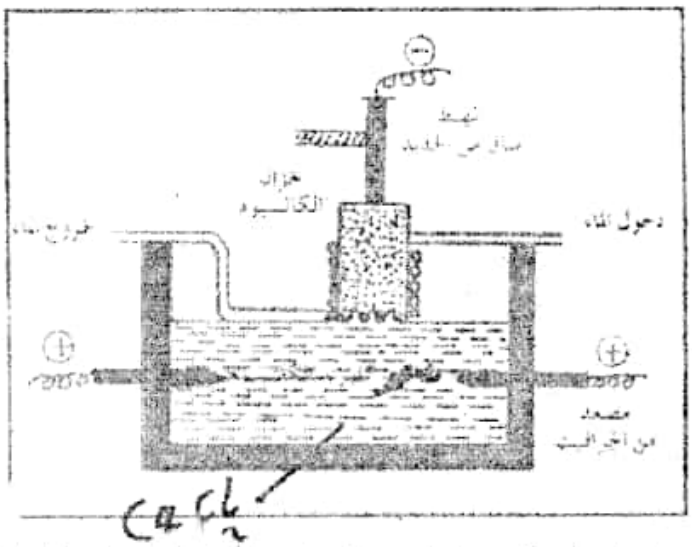
سنعلل : لا يوجد الكالسيوم في الطبيعة بصورة منفردة .

ج: وذلك لنشاطه الكيميائي العالي فيتفاعل مع العناصر ويكون مركبات .

تحضير الكالسيوم :

يحضر فلز الكالسيوم بالتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ اللامائي عند درجة ٧٠٠° م وتتم هذه العملية باستخدام الجهاز المبين بالشكل ويتكون من الآتي :

١- بوتقة كبيرة من الجرافيت (أو فرن مبطن) ويعمل كمصعد .
٢- مهبط من الحديد .



$CaCl_2$

Scanned by CamScanner

س١ : كيف تتم عملية تحضير الكالسيوم ؟

ج١: أ- يصهر كلوريد الكالسيوم بعد خلطة بقليل من الكالسيوم في البوتقة .

ب- يلامس طرف المهبط المصهور (المهبط ساق من الحديد).

كيف تتم عمليه التحليل الكهربائي ؟:

١- عند مرور التيار الكهربائي في المصهور تتجه ايونات الكلور نحو المصعد حيث يتصاعد غاز الكلور ويجمع .

٢- يترسب الكالسيوم على طرف المهبط الذي يرفع ببطء تدريجيا من السائل .

$$CaCl_2 \xrightarrow{\text{تحليل كهربائي}} Ca^{++} + 2Cl^-$$

عند المصعد: $2Cl^- \longrightarrow Cl_2\uparrow + 2e^-$

عند المهبط: $Ca^{++} + 2e^- \xrightarrow{\text{تحليل كهربائي}} Ca$

وبهذه الطريقة نحصل على فلز الكالسيوم Ca وتصل درجة نقاوته ٨٥٪ ولزيادة تنقيته يصهر في جو من غاز الارجوان أو يقطر فيه .

خواص الكالسيوم :

أ- الخواص الفيزيائية للكالسيوم :

يتمتع الكالسيوم بالخواص التالية:

١- فلز ابيض فضي له بريق معدني صلب لامع .

٢- جيد التوصيل للحرارة والكهرباء .

٣- له درجة انصهار وغليان مرتفعة حيث :

درجة انصهاره = ٨٤٥° م ، ودرجة غليانه = ١٤٢٠° م .

٤- كثافته أعلى من كثافة الماء حيث يساوى ١,٥٥ جم/ سم^3 تقريبا.

٥- يحتوي في مستواه الخارجي على إلكترونين .

ب- الخواص الكيميائيه للكالسيوم :

١- يتأكسد الكالسيوم إذا تعرض للهواء الجوي مكوناً أكسيد الكالسيوم ذو اللون (اسود رمادي) .

$$2CaO \rightarrow 2Ca + O_2$$

٢- يتفاعل أكسيد الكالسيوم مع بخار الماء الموجود في الهواء الجوي مكوناً هيدروكسيد الكالسيوم .

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

٣- يتفاعل هيدروكسيد الكالسيوم مع ثاني اكسيد الكربون مكوناً كربونات الكالسيوم .

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

٤ - يذوب الكالسيوم في الماء البارد مكوناً هيدروكسيد الكالسيوم + هيدروجين.

$$Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$$

٥ - يتفاعل الكالسيوم مع الأحماض المختلفة مكونا ملح الكالسيوم وفي حمض الهيدروكلوريك مثلاً يتكون كلوريد الكالسيوم + هيدروجين .

$$Ca + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2$$

Scanned by CamScanner

استخدامات الكالسيوم :

يستخدم الكالسيوم في :

١- تجفيف بعض المواد العضوية مثل الكحول .

٢- إزالة آثار الهواء من الأجهزة التي يراد إفراغها تماماً من الهواء .

٣- فصل الارجوان عن النتروجين .

٤- صناعة هيدريد الكالسيوم الذي هو مصدر الهيدروجين المستخدم في المناطيد حسب المعادلة الآتية :

$$CaH_2+2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2+2H_2\uparrow$$

٥- صناعة كبريتيد الكالسيوم CaS الذي يدخل في صناعة مبيدات حشرات أشجار الفاكهة وفي الدهانات المضيئة وإزالة الشعر من جلد الحيوانات.

س١ : علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً :

أ- **يحفظ الكالسيوم بعيداً عن الهواء الجوى .**

وذلك لكي لا يتفاعل مع الأكسجين مكوناً أكسيد الكالسيوم والذي بدوره يتفاعل مع بخار الماء مكونا هيدروكسيد الكالسيوم وهي تتفاعل مع ثاني أكسيد الكربون مكونة كربونات الكالسيوم حسب المعادلات الآتية :

$$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$$
$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2+H_2\uparrow$$
$$Ca(OH)_2+CO_2 \rightarrow CaCO_3+H_2O$$

ب: **يستخدم الكالسيوم في تجفيف بعض المواد .**

وذلك لان له القدرة على امتصاص الماء .

ج : **يصهر الكالسيوم في غاز الارجون أو يقطر فيه عند تحضيره.**

وذلك لزيادة تنقيته من الشوائب .

مركبات الكالسيوم :

أولاً : أكسيد الكالسيوم (الجير الحي) (CaO)

تحضيره في الصناعة :

يحضر أكسيد الكالسيوم (الجير الحي) CaO في الصناعة كما يلي :

١- بتسخين الحجر الجيرى ($CaCO_3$) كربونات الكالسيوم في فرن خاص ذات درجة حرارة عالية والذي يتفكك إلي أكسيد الكالسيوم + ثاني أكسيد الكربون كما في المعادلة الآتية :

$$CaCO \xrightarrow{\Delta} CaO+CO_2$$

الخواص الكيميائية للجير الحي (CaO) :

١- يتفاعل الجير الحي مع الماء ويتحول إلى مسحوق هش وتنبعث حرارة كبيرة ويتكون هيدروكسيد الكالسيوم :

$$CaO+H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + \text{(طاقه حرارية)}$$

وهذا التفاعل طارد للحرارة وتعرف هذه العملية باسم (إطفاء الجير).

Scanned by CamScanner

٢- إذا تعرض الجير الحي (CaO) أكسيد الكالسيوم للهواء الجوي يتهشم ويتحول إلى هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ الذي يتفاعل مع ثاني أكسيد الكربون ويتحول إلى كربونات كالسيوم $CaCO_3$ البيضاء التي لا تذوب في الماء :

$$CaO+H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$
$$Ca(OH)_2+CO_2 \rightarrow CaCO_3+H_2O$$

٣- يتفاعل (CaO) أكسيد الكالسيوم مع الأحماض مكونا ملح الكالسيوم + ماء .

$$CaO+2HCl \rightarrow CaCl_2+H_2O$$

س : علل لما يأتي :

يحفظ أكسيد الكالسيوم (الجير الحي) بعيداً عن الهواء الجوي .

ج: وذلك لأنه يتفاعل مع الهواء الجوي مكوناً هيدروكسيد الكالسيوم والتي تتفاعل مع ثاني أكسيد الكربون مكونة كربونات الكالسيوم .

$$CaO+H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$
$$Ca(OH)_2+CO_2 \rightarrow CaCO_3+H_2O$$

س : وضح كيف يتم تفاعل إطفاء الجير .

ج : يحدث تفاعل إطفاء الجير وذلك من تفاعل أكسيد الكالسيوم مع الماء ويتكون هيدركسيد الكالسيوم (الجير المطفأ) + حرارة كما في المعادلة الآتية :

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + \text{طاقة حرارية}$$

ثانياً : هيدروكسيد الكالسيوم (الجير المطفأ) $Ca(OH)_2$

تحضيره :

يحضر هيدروكسيد الكالسيوم وذلك برش الماء على الجير الحي CaO أكسيد الكالسيوم حسب المعادلة الآتية :

$$CaO+H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + \text{طاقه حرارية}$$

الخواص الكيميائية لهيدروكسيد الكالسيوم :

١- إذا تعرض هيدروكسيد الكالسيوم للهواء الجوي يمتص ثاني أكسيد الكربون مكونا كربونات الكالسيوم حسب المعادلة الآتية :

$$Ca(OH)_2+C0_2 \rightarrow CaCO_3+H_2O$$

٢- يتعكر ماء الجير $Ca(OH)_2$ عند إمرار غاز ثاني أكسيد الكربون فيه لتكون كربونات الكالسيوم البيضاء التي لا تذوب في الماء .

$$Ca(OH)_2+CO_2 \rightarrow CaCO_3+H_2O$$

إذا استمر إمرار غاز ثاني أكسيد الكربون يزول التعكر وذلك لتكون بيكربونات الكالسيوم التي تذوب في الماء .

$$Ca(OH)_2 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$

٣- هيدروكسيد الكالسيوم مادة صلبة بيضاء قليلة الذوبان في الماء .

س : علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً .

١- تحفظ هيدروكسيد الكالسيوم بعيداً عن الهواء الجوي .

ج : وذلك لأنها تمتص غاز CO_2 ويتكون كربونات الكالسيوم حسب المعادلة:

$$Ca(OH)_2 + C0_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

Scanned by CamScanner

٢- يتعكر ماء الجير عند إمرار غاز CO_2 فيه .

ج : وذلك لتكون كربونات الكالسيوم البيضاء التي لا تذوب في الماء حسب المعادلة الآتية .

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

ويزول التعكر إذا استمر إمرار غاز CO_2 لمدة طويلة وذلك لتكون بيكربونات الكالسيوم التي تذوب في الماء .

$$Ca(OH)_2 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$

استخدامات هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$:

يستخدم هيدروكسيد الكالسيوم (الجير المطفأ) في الآتي :

١- تحضير ماء الجير الذي يستخدم في المعامل للكشف عن ثاني أكسيد الكربون .

٢- تجهيز مواد البناء كالبلاط والاسمنت والخرسانة .

٣- إزالة عسر الماء .

س : كيف يحضر ماء الجير في المختبر ؟

ج ١- يحضر ماء الجير باذابة هيدروكسيد الكالسيوم في الماء نلاحظ ارتفاع درجة الحرارة .

٢- نترك المحلول يبرد ثم نرشحه ونحتفظ بالرشيح في أنبوبة خاصة ويكون هو محلول ماء الجير.

س : ما هو عسر الماء ؟

ج : الماء العسر : هو الذي لا يرغى فيه الصابون بسهولة وذلك لوجود أملاح الكالسيوم والماغنسيوم في الماء والتي تتفاعل مع الصابون وعليه يستهلك الكثير من الصابون ويتعسر تكون الرغوة ويرجع عسر الماء إلى وجود بيكربونات الكالسيوم $Ca(HCO_3)_2$ وكبريتات الماغنسيوم ذائبين في الماء ويمكن التخلص من عسر الماء إما بغلي الماء أو بإضافة هيدروكسيد الكالسيوم وعند غلي الماء تترسب كربونات الكالسيوم .

$$Ca(HCO_3)_2 + \text{حرارة} \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O + CO_2$$

ثالثاً : كربونات الكالسيوم (الحجر الجيري) $CaCO_3$

وجودها في الطبيعة:

١- تعتبر كربونات الكالسيوم أكثر مركبات الكالسيوم انتشارا في القشرة الأرضية وهي على هيئة الحجر الجيري(الرخام).

٢- وتوجد على شكل الطباشير والقواقع وقشر البيض .

تحضير كربونات الكالسيوم $CaCO_3$:

تحضر كربونات الكالسيوم في العمل المدرسي بإمرار غاز CO_2 على ماء الجير حسب المعادلة الآتية :

$$Ca(OH)_2 + CO_3 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

تترسب كربونات الكالسيوم في القاع ونرشح المحلول وتفصل كربونات الكالسيوم .

خواص كربونات الكالسيوم $CaCO_3$:

١- شحيحة الذوبان في الماء .

٢- تتحلل بالحرارة إلى أكسيد الكالسيوم وثاني اكسيد الكربون .

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$

استخدامات كربونات الكالسيوم:

تستخدم كربونات الكالسيوم في الآتي :

١- تحضير الجير الحي (CaO) .

٢- في أعمال البناء وصناعة الرخام والزخرفة .

٣- صناعة الاسمنت والزجاج .

Scanned by CamScanner

رابعاً: كبريتات الكالسيوم (الجبس او الجص) $CaSO_4$

تتكون كبريتات الكالسيوم (الجبس) من رواسب الكالسيوم والصيغة الجزئية لها $CaSO_4.2H_2O$.
وهي عبارة عن مسحوق أبيض ويستخدم في صناعة القمريات وعند إضافة الماء إلى الجبس فإنه يتجمد مع انبعاث حرارة .

استخدامات كبريتات الكالسيوم (الجبس):

١- صناعة القمريات .
٢- أعمال التماثيل .
٣- ملئ الفراغات التي توجد على أسقف المنازل .

حل أسئلة الوحدة السادسة

س١: وضح موقع المجموعة الرئيسية الثانية IIA في الجدول الدوري للعناصر .

ج١ : تقع المجموعة الرئيسية الثانية IIA في الجدول الدوري للعناصر بعد المجموعة الأولى ضمن عناصر التكتل S وتحتل العمود الثاني في يسار الجدول الدوري .

س٢ : لماذا سميت عناصر المجموعة الرئيسية الثانية بعناصر الاقلاء الارضية .

ج٢ : وذلك لأن هيدروكسيداتها تتميز بخواص قلوية واضحة وتوجد على سطح الأرض .

س٣ : ما الصفات العامة لهذه المجموعة من حيث العدد الذرى والتوزيع الإلكتروني وعدد الالكترونات في المستوى الخارجي لكل ذره .

ج٣ :الجدول الآتي يوضح هذه الخواص .

العنصر الخواص	رمز العنصر	العدد الذري	التوزيع الكتروني	عدد الالكترونات في المستوى الخارجي
البريليوم	Be	٤	$1S^2\ 2S^2$	٢ الكترونات
الماغنسيوم	Mg	١٢	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2$	٢ الكترونات
الكالسيوم	Ca	٢٠	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 4S^2$	٢ الكترونات
الاسترانشسوم	Sr	٣٨	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2\ 3d^{10}\ 4P^6\ 5s^2$	٢ الكترونات
الباريوم	Ba	٥٦	$(Xe)_{54}6S^2$	٢ الكترونات
الراديوم	Ra	٨٨	$(Rn)_{86}\ 7S^2$	٢ الكترونات

س٤ : أي عناصر هذه المجموعة الثانية IIA أكثر نشاطاً ولماذا ؟

ج : أكثر العناصر نشاطاً في هذه المجموعة هو الباريوم Ba باستثناء الراديوم لأنه عنصر مشع ويعتبر الباريوم أكثر نشاطاً وذلك لزيادة نشاط العناصر من أعلى إلى أسفل في المجموعة بزيادة العدد الذري وبذلك يقل ارتباط الالكترونات في المستوى الخارجي فتفقد هذه الالكترونات بسهولة أثناء التفاعلات الكيميائية .

Scanned by CamScanner

س٥ : لماذا لا يوجد الكالسيوم في الطبيعة على شكل فلز وإنما يوجد على شكل مركبات مختلفة؟

ج٥ : وذلك لنشاطه الكيميائي العالي فيتفاعل مع العناصر مكونا مركبات .

س٦ : اذكر أهم مركبات الكالسيوم المشهورة.

ج٦ : أهم مركبات الكالسيوم المشهورة :

١- أكسيد الكالسيوم CaO ويسمى الجير الحي .

٢- هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ ويسمى الجير المطفأ .

٣- كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ الحجر الجيري .

٤- كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$.

٥- فلوريد الكالسيوم ويسمى الفلورسبار Caf_2 .

س ٧ : اشرح كيف يحضر كلاً من : الكالسيوم – هيدروكسيد الكالسيوم – أكسيدالكالسيوم .

أ : يحضر الكالسيوم بالتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الكالسيوم اللامائي .

ب : يحضر هيدروكسيد الكالسيوم وذلك برش الماء على الجير الحي CaO حسب المعادلة التالية :

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

ج : يحضر أكسيد الكالسيوم الجير الحى CaO وذلك بتسخين الحجر الجيرى $CaCO_3$ في أفران خاصة ذات درجة حرارة مرتفعة فتتفكك في كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ إلى أكسيد كالسيوم + ثاني أكسيد كربون .

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$

س٨ : ما تأثير كلاً من مما يأتي على فلز الكالسيوم :

أ) الأكسجين – ب) الكربون – ج) الكبريت – د)الكلور .

ج٨ : أ) تأثير الأكسجين على فلز الكالسيوم: يتفاعل الأكسجين مع الكالسيوم ويكون اكسيد الكالسيوم .

$$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$$

ب : تأثير الكربون على فلز الكالسيوم: يتفاعل الكربون مع الكالسيوم ويكون كربيد الكالسيوم .

$$Ca + 2C \rightarrow CaC_2$$

ج : تأثير الكبريت على الكالسيوم : يتفاعل الكالسيوم مع الكبريت ويكون كبرتيد الكالسيوم

$$Ca + S \rightarrow CaS$$

د : تأثير الكلور على الكالسيوم :يتفاعل الكلور مع الكالسيوم ويكون كلوريد الكالسيوم .

$$Ca + Cl_2 \rightarrow CaCl_2$$

س٩ : اكتب معادلة التفاعل من إحراق الكالسيوم في الهواء ثم أضف الماء إلى المادة الناتجة .

ج٩ : إحراق الكالسيوم في الهواء الجوي :

$$2Ca + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2CaO$$

إضافة الماء إلى الناتج :

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

س٩ : ما هي خواص مركبات الكالسيوم الآتية .

١: أكسيد الكالسيوم انظر الكتاب .

٢: كبريتات الكالسيوم انظر الكتاب .

٣: كربونات الكالسيوم انظر الكتاب .

Scanned by CamScanner

أسئلة عامة

س١ : اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :

أ: في فلزات الاقلاء الأرضية بزيادة العدد الذري من أعلى إلى أسفل .

١ : يقل الميل لفقد الكترونات التكافؤ .

٢ : يزداد الميل لفقد الالكترونات .

٣ : لا يتغير الميل لفقد الكترونات .

ب : الحجم الذرى في فلزات الاقلاء الأرضية من أعلى إلى أسفل (يقل – يزداد – لا يتغير)

ج : النشاط الكيميائي في فلزات الاقلاء الأرضية من أعلي إلى أسفل (يقل – يزداد – لا يتغير)

د : التفاعل بشده مع الماء في فلزات الاقلاء الأرضية من أعلى إلى أسفل (يقل- يزداد- لا يتغير)

ج.أ : يزداد الميل لفقد الكترونات التكافؤ .

ب: يزداد الحجم الذري من أعلى إلى أسفل في فلزات الأقلاء الأرضية .

ج: يزداد النشاط الكيميائي في فلزات الاقلاء الأرضية من أعلى إلى أسفل .

د : تزداد شدة تفاعل فلزات الاقلاء مع الماء من أعلى إلى أسفل .

اختبر نفسك:

س٢ : علل لما يأتي :

١: إذا عرضت قطعة من الصوديوم للجو فإنها تتغطى بطبقة بيضاء.

٢: تعكر ماء الجير عند إمرار غاز ثاني أكسيد الكربون فيه ويزول التعكر إذا استمر إمرار غاز ثاني أكسيد الكربون

٣: لا تعطى بيكربونات الكالسيوم راسباً ابيض إلا بعد التسخين.

٤: فلزات الاقلاء أكثر نشاطاً من فلزات الاقلاء الأرضية .

٥: يصهر الكالسيوم في غاز الأرجون أو يقطر فيه عند تحضيره .

س٣ : أكمل الآتي :

$Ca + O_2 \rightarrow .....$

$CaO + H_2O \rightarrow .....$

$Ca(OH)_2 + CO_2 \xrightarrow{\text{فترة طويلة}} .....$

Scanned by CamScanner

لا تنسونا من صالح الدعاء

زورونا على الرابط
المرفق أدناه

T.me/Doctor_future1
T.me/kabooltep
T.me/kiffahtep
T.me/smartpeople11
T.me/mktbah2

قناة طالب ثانوي
تجميعات مزايا - ملخصات
نماذج وزارية - مستندات
TELEGRAM
THIRD_SECONDARY

الوحدة السابعة 7

التفاعلات الكيميائية والمعادلات الموزونة

س : اذكر التغيرات التي تطرأ على المادة ؟

ج : التغيرات التي تطرأ على المادة أ ـ تغيرات فيزيائية .
ب ـ تغيرات كيميائية .

س : اذكر الفرق بين التغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية ؟

التغيرات الفيزيائية	التغيرات الكيميائية
ـ لا يحدث أي تغير في تركيب المادة أو وزنها .	= يغير من تركيب المادة .
ـ التغير مؤقت يزول بزوال المؤثر .	= تغير دائم لا يزول بزوال المؤثر .
ـ لا ينتج عنه مواد جديدة .	= ينتج عنه مواد جديدة .
ـ لا يصحبه تغيير كبير في درجة الحرارة .	= يصحبه تغير في درجة الحرارة وقد تنتج حرارة .
ـ يؤثر في بعض خواص المادة الفيزيائية .	= يؤثر في جميع خواص المادة .

التغير الفيزيائي :ـ هو التغير المؤقت الذي يطرأ على المادة دون أن يغير من خواصها ويزول بزوال المؤثر .

التغير الكيميائي :ـ هو التغير الذي يطرأ على المادة وتنتج عنه مادة جديدة لها خواص مختلفة عن خواص المادة الأصلية .

التفاعلات الكيميائية والتغير الكيميائي

س : اذكر بعض الأمثلة للتغيرات الكيميائية ؟

ج : ١ ـ تسخين النحاس في الهواء الجوي ويتكون أكسيد النحاس .
٢ ـ تفاعل النحاس مع حمض النتريك المركز ويتكون نترات نحاس + ثاني أكسيد النتروجين .
٣ ـ صدأ الحديد .
٤ ـ احتراق الخشب .

التفاعلات الكيميائية:

أي تفاعل كيميائي يحدث بين مادتين أو أكثر كمثل تفاعل كربونات الصوديوم وكلوريد الكالسيوم ويتكون كربونات كالسيوم + كلوريد صوديوم والمعادلة اللفظية التي تصف هذا التفاعل هي :ـ

كربونات صوديوم + كلوريد كالسيوم ⟵ كلوريد صوديوم + كربونات كالسيوم

والمعادلة الرمزية :

$$Na_2CO_3 + CaCl_2 \rightarrow 2NaCl + CaCO_3$$

Scanned by CamScanner

يتضح أن التفاعل الكيميائي يشمل إلى الآتي :-

١- إنتاج مواد جديدة لها صفات مختلفة عن المواد الداخلة في التفاعل .
٢- يحدث تغير في طريقة ترتيب الذرات الناتجة من التفاعل .
٣- يحدث كسر للروابط الموجودة بين ذرات المواد المتفاعلة وتتولد روابط بين ذرات المواد الناتجة
٤- في بعض التفاعلات قد يحدث امتصاص حرارة وبعض التفاعلات ينتج منها حرارة .
٥- عدد ذرات العناصر الداخلة في التفاعل تساوي عدد ذرات المواد الناتجة من التفاعل .
٦- كتلة المواد الداخلة في التفاعل تساوي كتلة المواد الناتجة من التفاعل.

قانون حفظ الكتلة ينص على :-

(في أي تفاعل كيميائي فإن كتلة المادة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ضمن قدرة الإنسان).

المعادلات الكيميائية هي وسيلة مختصرة للتعبير عن التفاعل الكيميائي ووصف التغيرات التي تحدث وحالة المواد المتفاعلة والناتجة من التفاعل وكذلك وصف التغيرات التي تحدث في الطاقة أثناء حدوث التفاعل الكيميائي .

س: ما هي المعلومات التي يمكن استخلاصها من المعادلات الكيميائية ؟

ج : المعلومات التي يمكن استخلاصها من المعادلات الكيميائية هي :-

١- المعادلة اللفظية تكتب من اليسار إلى اليمين بحيث توضع المواد المتفاعلة إلى اليمين قبل السهم والمواد الناتجة إلى اليسار .
٢- المعادلة اللفظية توضح نوع المواد الداخلة في التفاعل والمواد الناتجة من التفاعل فقط.
٣- المعادلة الرمزية الموزونة توضح الصيغة الجزيئية للمواد الداخلة في التفاعل والناتجة عنه و توضح نسبة كل مادة من المواد المتفاعلة والناتجة وحالة المواد الداخلة في التفاعل والناتجة عن التفاعل حيث أنه يشار إلى حالة المواد باستخدام الحروف الآتية :

(S) يعني أن حالة المادة صلبة . ، (L) يعني أن حالة المادة سائلة .
(g) يعني أن حالة المادة غازية . ، (aq) تدل على أن المادة مذابة في الماء مكونة محلول .

٤- يشار إلى الطاقة الحرارية المطلوبة للتفاعل أو الناتجة عنه بكتابة كلمة Δ(heat) أو Energy أو H .

إذا كان التفاعل طارداً للحرارة تكتب الحرارة مع النواتج (H) Δ
إذا كان التفاعل ماصاً للحرارة تكتب الحرارة على السهم $\xleftarrow{\Delta}$

س:ما هي الأسس المطلوبة لكتابة المعادلة الكيميائية الموزونة ؟

ج : أسس كتابة المعادلة الكيميائية الموزونة هي :

١- كتابة رموز العناصر بشكل صحيح وكتابة الصيغ الكيميائية للمركبات بشكل صحيح .
٢- معرفة المواد المتفاعلة وحالتها قبل بدأ التفاعل ومعرفة ما ينتج عن التفاعل .
٣- مراعاة قانون حفظ الكتلة عند كتابة المعادلة الكيميائية .

Scanned by CamScanner

٤- معرفة أن ما يحدث أثناء التفاعل هو كسر الروابط بين الذرات وتشكل روابط جديدة في المواد الناتجة وهي مركبات جديدة لها صفات مختلفة .

٥- معرفة العناصر التي توجد على هيئة جزيئات ثنائية الذرة مثل :

(I_2 ,Br_2, Cl_2 , F_2 , N_2 , O_2 , H_2)

٦- معرفة تكافؤ العناصر والمجموعات الذرية وصيغتها الكيميائية .

س :اذكر بعض المجموعات الذرية وأكتب صيغتها الكيميائية وتكافؤها؟

اسم المجموعة الذرية	صيغتها الجزئية	تكافؤها
هيدروكسيل	OH^-	أحادي
نترات	NO_3^-	أحادي
نيتريت	NO_2^-	أحادي
بيكربونات	HCO_3^-	أحادي
أيون أمونيوم	NH^+_4	أحادي
كلوريد	Cl^-	أحادي
فلوريد	F^-	أحادي
بروميد	Br^-	أحادي
أيوديد	I^-	أحادي

اسم المجموعة الذرية	صيغتها الجزئية	تكافؤها
أوكسيد	O^{2-}	ثنائي
كبريتيد	S^{2-}	ثنائي
كربونات	CO_3^{2-}	ثنائي
كبريتات	SO_4^{2-}	ثنائي
كبريتيت	SO_3^{2-}	ثنائي
فوسفات	PO_3^{3-}	ثلاثي

س: ما هي خطوات كتابة المعادلة الكيميائية الموزونة ؟

ج : خطوات كتابة المعادلة الكيميائية الموزونة :-

١- تحديد المواد الداخلة في التفاعل والمواد الناتجة من التفاعل ثم كتابة المعادلة اللفظية التي تمثل التفاعل .

٢- كتابة المعادلة الرمزية بشكل صحيح وتعكس تكافؤات الذرات أو المجموعات الذرية .

٣- وزن المعادلة الكيميائية بحيث يكون عدد الذرات الداخلة في التفاعل تساوي عدد الذرات الناتجة من التفاعل.

٤- كتابة حالة المواد وظروف التفاعل ثم تحديد ما إذا كانت الحرارة تنتج من التفاعل أم أنها مطلوبة لحدوث التفاعل .

Scanned by CamScanner

مثال١ :- أكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لتفاعل الالمونيوم مع الأكسجين لتكوين أكسيد الألمونيوم .

الحل:

١- تكتب المعادلة اللفظية على النحو الآتي :

ألمونيوم + أكسجين ← أكسيد ألمونيوم

٢- تكتب المعادلة الرمزية على النحو الآتي :

$$Al_2O_3 \xrightarrow{\Delta} Al + O_2$$

تلاحظ في أكسيد الألمونيوم الآتي تكافؤ الألمونيوم ثلاثي وتكافؤ الأكسجين ثنائي وتبادل التكافؤات بحيث يأخذ الألمونيوم تكافؤ الأكسجين والأكسجين يأخذ تكافؤ الألمونيوم .

٣- نزن المعادلة الكيميائية السابقة : في المعادلة السابقة نجد أن عدد ذرات الأكسجين الداخلة في التفاعل ذرتين وعدد ذرات الأكسجين الناتجة من التفاعل ثلاث ذرات وبذلك نضع العدد (٢) قبل المواد الناتجة والعدد (٣) قبل الأكسجين في المواد المتفاعلة وتكتب المعادلة :

$$Al + 3O_2 \xrightarrow{\Delta} 2Al_2O_3$$

تلاحظ عدد ذرات الألمونيوم الداخلة ذرة واحدة والناتجة أربع ذرات فنضع العدد (٤) قبل ذرة الألمونيوم في المواد المتفاعلة :

$$4Al + 3O_2 \xrightarrow{\Delta} 2Al_2O_3$$

٤- تكتب شروط التفاعل وحالات المواد الداخلة والناتجة من التفاعل :

$$4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Al_2O_{3(s)}$$

مثال٢ : أكتب معادلة التفاعل الموزونة بين غاز الكلور و بروميد الصوديوم لإنتاج غاز البروم وكلوريد الصوديوم ؟

الحل:

كلور + بروميد صوديوم $\xleftarrow{\Delta}$ بروم + كلوريد الصوديوم

$$Cl_{2(g)} + 2NaBr_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Br_{2(g)} + 2NaCl_{(s)}$$

مثال٣: أكتب معادلة التفاعل الموزونة بين أكسيد الحديديك وأول أكسيد الكربون لإنتاج الحديد + ثاني أكسيد الكربون.

أكسيد الحديديك + أول أكسيد الكربون $\xleftarrow{\text{حرارة}}$ حديد + ثاني أكسيد الكربون

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

الحسابات الكيميائية :-

الكتلة الذرية هي النسبة بين كتلة ذرة العنصر إلى $\frac{١}{١٢}$ من كتلة ذرة الكربون علماً بأن كتلة ذرة الكربون = ١٢ و.ك. ذ (وحدة كتل ذرية)

$$\text{الكتلة الذرية النسبية لعنصر} = \frac{\text{كتلة ذرة العنصر}}{\text{كتلة ذرة الكربون}} \times ١٢$$

Scanned by CamScanner

مثال١ : إذا علمت أن كتلة ذرة الماغنسيوم = ضعف كتلة ذرة الكربون فما الكتلة الذرية للماغنسيوم ؟

الحل:

$$\text{الكتلة الذرية النسبية للماغنسيوم} = \frac{\text{كتلة ذرة الماغنسيوم}}{\text{كتلة ذرة الكربون}} \times ١٢$$

$$= \frac{٢}{١} \times ١٢ = ٢٤ \text{ و.ك.ذ}$$

مثال٢ : إذا علمت أن الكتلة النسبية لذرة الهيليوم = ٤ و.ك.ذ فما نسبة كتلتها إلى كتلة ذرة الكربون ؟

الحل:

$$\text{الكتلة الذرية النسبية للهيليوم} = \frac{\text{كتلة ذرة الهليوم}}{\text{كتلة ذرة الكربون}} \times ١٢$$

$$٤ = \frac{\text{كتلة ذرة الهليوم}}{١} \times ١٢ \text{(ضرب الطرفين × الوسطين)}$$

$$١ \times ٤ = \text{كتلة ذرة الهيليوم} \times ١٢$$

$$\text{إذاً كتلة ذرة الهيليوم} = \frac{٤}{١٢} = \frac{١}{٣}$$

حسابات الكتل الجزيئية للمواد المتفاعلة والناتجة باستخدام الكتل الذرية :

مثال١ : احسب الكتل الجزيئية للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة وفقاً للمعادلة الآتية :

$$CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + 2H_2O + E$$

علماً بأن الكتلة الذرية النسبية للكربون = (١٢)

والأكسجين = (١٦) والهيدروجين = (١)

الحل:

١- نتأكد من وزن المعادلة بحيث تكون عدد الذرات الداخلة في التفاعل = عدد الذرات الناتجة من التفاعل

المواد المتفاعلة	المواد الناتجة
عدد ذرات الكربون = ١	عدد ذرات الكربون = ١
عدد ذرات الهيدروجين = ٤	عدد ذرات الهيدروجين = ٤
عدد ذرات الأكسجين = ٤	عدد ذرات الأكسجين = ٤

نحسب الكتلة الجزيئية للمواد المتفاعلة :

مجموع الكتل الجزيئية للمواد المتفاعلة= الكتلة الجزيئية للأكسجين + الكتلة الجزيئية للميثان

$$= ٢ \times (١٦ \times ٢) + (١٢ \times ١ + ٤ \times ١)$$

$$= ٦٤ + ١٦ = ٨٠ \text{ و . ك . ذ}$$

مجموع الكتل الذرية للمواد المتفاعلة = ٨٠ و . ك . ذ

Scanned by CamScanner

٢- مجموع الكتل الجزيئية للمواد الناتجة من التفاعل =
الكتلة الجزيئية للماء + الكتلة الجزيئية لثاني أكسيد الكربون
مجموع الكتل الجزيئية للمواد الناتجة=٢(٢×١+١٦×٢)+(١٦×٢)+١٢
= ٣٦ + ٤٤ = ٨٠ و . ك . ذ
نستنتج من المثال السابق أن كتلة المواد الداخلة في التفاعل= مجموع كتل المواد الناتجة من التفاعل

تدريب : أحسب الكتل الجزيئية لكل من المركبات الآتية :-

C_2H_4 , Na_2CO_3 , H_3PO_4 , $Al(OH)_3$

علماً بأن الكتلة الذرية للهيدروجين = ١ والأكسجين = ١٦
والألمونيوم =٢٧ والفسفور=٣١ والكربون= ١٢ والصوديوم = ٢٣

الحل:

١- الكتلة الجزيئية لهيدروكسيد الألمنيوم = الكتلة الذرية للألمونيوم + الكتلة الذرية للأكسجين + الكتلة الذرية للهيدروجين .

الكتلة الجزيئية لـ $Al(OH)_3$ = ٢٧+(١٦×٣)+(١×٣)
= ٢٧+٤٨+٣= ٧٨ و.ك.ذ

٢- الكتلة الجزيئية ل H_3PO_4 = الكتلة الذرية للأكسجين + الكتلة الذرية للفسفور + الكتلة الذرية للهيدروجين.

= (١٦×٤) +٣١+ (١ × ٣)
= ٦٤ +٣١+٣ = ٩٨ و.ك.ذ

٣- الكتلة الجزيئية ل Na_2CO_3 = الكتلة الذرية للصوديوم + الكتلة الذرية للكربون + الكتلة الذرية للأكسجين.

= (٢ × ٢٣) + ١٢ + (١٦×٣)
= ٤٦+١٢+٤٨ = ١٠٦ و.ك.ذ

٤-الكتلة الجزيئية لـ C_2H_4 = الكتلة الذرية للكربون + الكتلة الذرية للهيدروجين.

= (١٢×٢) +(١×٤)
= ٢٤+٤ = ٢٨ و.ك.ذ

الرموز و الصيغ الكيميائية ومفهوم المول (Mole)

قناة طالب ثانوى
الديسمات مواد - ملخصات
نماذج وأوراق - مسابقات
TELEGRAM THIRD_SECONDARY

فوائد الرموز و الصيغ الكيميائية:

١. تصف التغيرات الكيميائية بطريقة مختصرة .
٢. الرمز الكيميائي يمثل ذرة واحدة و الصيغة الكيميائية تمثل جزيئا واحدا.
٣. الرمز يمثل مولا واحدا من العنصر و الصيغة الجزيئية تمثل مولا واحدا من المركب.

س : ما العناصر التي تمثلها الرموز الآتية؟ :

ج : H : هيدروجين — O : أكسجين — Fe : حديد
Li : ليثيوم — N : نيتروجين — Ne : نيون
B : بورون — Cl : كلور — pt : بلاتين

Scanned by CamScanner

س : ما المركبات التي تمثلها الصيغ الآتية ؟ :

ج : H_2O : ماء — H_2SO_4 : حمض الكبريتيك

HCl : حمض الهيدروكلوريك — NaCl : كلوريد الصوديوم

$MgCl_2$: كلوريد الماغنسيوم — HF : حمض الهيدروفلوريد

س : عرف كلا من الذرة و الجزيء .

ج : *الذرة* : هي أصغر جزء من العنصر و تشارك في التفاعلات الكيميائية ولا توجد على حاله انفراد .

الجزيء : هو أصغر وحدة بنائية للمادة و يمكن أن يوجد على حاله انفراد و تظهر فيه خواص المادة .

المـــــول Mole :-

س : عرف المـــــول .

ج : المـــــول : هو كمية من المادة تحتوي على $٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ جزيئ .

والمول الواحد من العنصر = $٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة .

والمول الواحد من المركب = $٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ جزيئ .

و المول الواحد من أي عنصر يحتوي $٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة و عرف هذا العدد بعدد افوجادرو .

س – كم عدد الذرات أو الجزيئات التي يحتويها مول واحد من ذرة العنصر أو الجزيء في العناصر و المركبات الآتية :-

حديد، نيتروجين ذري ، غاز النيتروجين ، الصوديوم ، الكربون ، الماء ، كلوريد الكالسيوم .

المـــادة	وحدة البناء	الرمز أو الصيغة	عدد الوحدات الموجودة في مول واحد من المادة
الحـــديد	ذرة	Fe	$٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة
النيتروجين الذري	ذرة	N	$٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة
غاز النيتروجين	جزئي	N_2	$٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ جزئي
الصوديـــوم	ذرة	Na	$٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة
الكربـــون	ذرة	C	$٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة
المـــاء	جزئي	H_2O	$٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ جزئي
كلوريد الكالسيوم	جزئي	$CaCl_2$	$٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ جزئي

العلاقة بين الكتلة الذرية النسبية و المـــــول :-

الكتلة الذرية النسبية للعنصر تحتوي على عدد من الذرات يساوي عدد افوجادرو .

Scanned by CamScanner

والجدول الآتي يوضح الكتلة الذرية النسبية لعدد من العناصر :

العنصر	الكتلة الذرية النسبية	الكتلة الذرية الجرامية	كتلة المول	عددالذرات في المول
Li	٦.٩ و.ك.ذ	٦,٩ جم	٦.٩ جم	٦,٠٢٢×١٠^٢٣
B	١٠.٨ و.ك..ذ	١٠,٨ جم	١٠.٨ جم	٦,٠٢٢×١٠^٢٣
C	١٢ و.ك.ذ	١٢ جم	١٢ جم	٦,٠٢٢×١٠^٢٣
Na	٢٣ و.ك.ذ	٢٣جم	٢٣جم	٦,٠٢٢×١٠^٢٣
Mg	٢٤,٣ و.ك.ذ	٢٤,٣ جم	٢٤,٣ جم	٦,٠٢٢×١٠^٢٣
Fe	٥٥,٨ و.ك.ذ	٥٥,٨ جم	٥٥,٨ جم	٦,٠٢٢×١٠^٢٣

من خلال الجدول السابق يتضح أن المول الواحد من العنصر يساوي الكتلة الذرية معبر عنها بالجرامات والمول الواحد من أي عنصر يحتوي على عدد افوجادرو من ذرات ذلك العنصر .

علاقة الكتلة الجزيئية بالمول

المول الواحد من أي مركب يساوي الكتلة الجزيئية معبر عنها بالجرامات والجدول الآتي يوضح العلاقة بين المول والكتلة الجزيئية لبعض المركبات .

المركب	عددالذرات الداخلة	الكتلة الجزيئية	الكتلة الجزيئية الجرامية	عددالجزيئات في المول
H_2O	2 H 1 O	٢ × ١ = ٢ ١٦×١=١٦ = ١٨ و.ك.ذ	١٨جم	٦,٠٢٢×١٠^٢٣
NaCl	1 Na 1 Cl	٢٣×١=٢٣ ٣٥,٥×١=٣٥,٥ = ٥٨,٥ و.ك.ذ	٥٨,٥جم	٦,٠٢٢×١٠^٢٣
CO_2	1 C 2 O	١٢×١=١٢ ١٦×٢=٣٢ = ٤٤ و.ك.ذ	٤٤ جم	٦,٠٢٢×١٠^٢٣
N_2	2 N	١٤×٢=٢٨ = ٢٨ و.ك.ذ	٢٨ جم	٦,٠٢٢×١٠^٢٣

Scanned by CamScanner

مثال ١: أحسب الكتلة الجزيئية لغاز الأكسجين وغاز النشادر علماً بأن الكتلة الذرية النسبية للأكسجين =١٦ و.ك.ذ والنتروجين =١٤ و.ك.ذ والهيدروجين =١ و.ك.ذ

الحل:

١) ١مول من غاز O_2 = ٢ × الكتلة الذرية للأكسجين .

= ٢ × ١٦ = ٣٢ و.ك.ذ

إذن ١ مول من غاز O_2 = ٣٢ و.ك.ذ

٢) ١مول من غاز NH_3 =٣× الكتلة الذرية للهيدروجين +١× الكتلة الذرية للنيتروجين

= ٣ × ١ + ١ × ١٤ = ١٧ و.ك.ذ

إذن ١مول من غاز (NH_3) = ١٧ و.ك.ذ

مثال٢ : ما هى الكتلة الجزيئية لهيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$

علماً بأن : الكتلة الذرية للكالسيوم = ٤٠ و.ك.ذ

الكتلة الذرية للأكسجين = ١٦ و.ك.ذ

الكتلة الذرية للهيدروجين = ١ و.ك.ذ

الحل:

الكتلة الجزيئية لـ $Ca(OH)_2$

= ٢×الكتلة الذرية للهيدروجين+٢×الكتلة الذرية للأكسجين+١×الكتلة الذرية للكالسيوم

= ٢×١ +٢×١٦ +١×٤٠

= ٢+٣٢+٤٠ = ٧٤ و.ك.ذ

أذا الكتلة الجزيئية لـ $Ca(OH)_2$ = ٧٤ و.ك.ذ = واحد مول .

الحسابات الكيميائية المرتبطة بالكتلة الجزيئية الجرامية (المول)

الكتلة الذرية الجرامية للعنصر: هو عبارة عن الكتلة الذرية لذلك العنصر معبراً عنها بالجرامات .

الكتلة الجزيئية الجرامية: هي عبارة عن الكتلة الجزيئية لذلك المركب معبراً عنها بالجرامات .

فمثلا الكتلة الجزيئية لغاز NH_3 =١٧ و.ك.د

∴ الكتلة الجرامية لغازNH_3=الكتلة الجزيئية لغازNH_3 معبر عنها بالجرامات =١٧جم

من ذلك نستنتج أن :

١ مول من المركب = الكتلة الجزيئية الجرامية لذلك المركب .

∴ ١ مول من NH_3 = ١٧ و.ك.ذ = ١٧جم

س: كم جراماً من الماء (H_2O) نحتاج للحصول على مول واحد منه علما بأن الكتلة الذرية للأكسجين =١٦ والهيدروجين =١

الحل:

الكتلة الجزيئية الجرامية للماء H_2O = الكتلة الذرية للأكسجين ×١+٢×الكتلة الذرية للهيدروجين

= ١٦ + ٢×١ = ١٦ + ٢ = ١٨ جم .

∴ للحصول على مول واحد من الماء نحتاج إلى ١٨جم .

Scanned by CamScanner

التعرف على كتلة إحدى المواد

يمكن التعرف على كتلة إحدى المواد الداخلة أو الناتجة من التفاعل الكيميائي من خلال معرفة كتلة مادة أخرى داخلة او ناتجة من التفاعل وذلك بإتباع الآتي :

١ـ كتابة المعادلة الكيميائية صحيحة وموزونة .

٢ـ التعرف على المعاملات التي تظهر في المعادلة الموزونة وتشير هذه المعاملات الى كمية المواد با لمول .

مثال١ : كم جراما من NaCl يجب أن يتحلل ليعطي٣٥٥ جم من غاز الكلور Cl_2 حسب المعادلة الآتية علماً بأن الكتلة الذرية للصوديوم =٢٣ والكلور=٣٥,٥ .

$$2NaCl \rightarrow 2Na + Cl_2$$

الحل:

١ـ نلاحظ أن المعادلة الكيميائية موزونة .

٢ـ في هذه المعادلة الموزونة نجد أن :

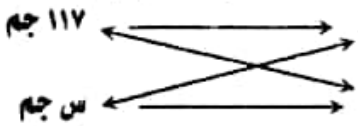
١مول من (Cl_2) $\xrightarrow{\text{تعطي}}$ ٢مول من (NaCl)

∴ (٢ × ٣٥,٥) $\xrightarrow{\text{تعطي}}$ ٢(٢٣ + ٣٥,٥)

أي أن ٧١جم $\xrightarrow{\text{تعطي}}$ ١١٧جم

نلاحظ أن: ١١٧ جم من NaCl تعطي ٧١ جم من Cl_2

∴ س جم من NaCl تعطي ٣٥٥ جم من Cl_2 حسب المعادلات الآتية :



حيث س عدد جرامات NaCl التي تعطي ٣٥٥ جم Cl_2

∴ س × ٧١ جم = ٣٥٥ × ١١٧

∴ عدد جرامات NaCl = $\frac{١١٧ \times ٣٥٥}{٧١}$ = ٥٨٥ جم

مثال٢: احسب كتلة اكسيد الماغنسيوم MgO الناتجة من تفاعل شريط من الماغنسيوم كتلته ٦جم مع الأكسجين وفقا للمعادلة الآتية علما بأن الكتلة الذرية للماغنسيوم =٢٤ والكتلة الذرية للأكسجين =١٦

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$$

الحل:

١ـ المعادلة موزونة .

٢ـ من المعادلة نجد أن ٢مول من(Mg) تنتج ٢مول من (MgO)

وكذلك ٦ جم من (Mg) تنتج س جم من (MgO) .

٢ مول من (MgO) $\xrightarrow{\text{تعطي}}$ ٢ مول من (Mg)

٢(٢٤+١٦) $\xrightarrow{\text{تعطي}}$ ٢ × ٢٤

٨٠ جم $\xrightarrow{\text{تعطي}}$ ٤٨ جم

Scanned by CamScanner

∴ ٤٨ جم من (Mg) ⟵ تعطي ٨٠ جم من (MgO)

٦ جم من (Mg) ⟵ تعطي س جم من (MgO)

يضرب الطرفين × الوسطين :

$$س \times ٤٨ = ٦ \times ٨٠$$

$$س = \frac{٦ \times ٨٠}{٤٨} = ١٠ جم$$

∴ ١٠جم من أكسيد الماغنسيوم تنتج من حرق ٦ جم من الماغنسيوم مع الأكسجين .

حل أسئلة الوحدة السابعة

س١ وضح المقصود بكل من :

١- التغير الكيميائي : هو التغير الذي يطرأ على المادة وتنتج عنه مادة جديدة لها خواص مختلفة عن خواص المادة الأصلية

٢- المعادلة الكيميائية الموزونة : هي وسيلة مختصرة للتعبير عن التفاعل الكيميائي ووصف التغيرات التي تحدث وحالة المواد المتفاعلة والناتجة من التفاعل وكذلك وصف التغيرات التي تحدث في الطاقة أثناء حدوث التفاعل الكيميائي .

٣- قانون حفظ الكتلة : كمية المادة تبقى ثابتة أثناء التفاعل الكيميائي فالمادة لاتفنى ولا تستحدث من العدم ضمن قدرة الإنسان .

٤- الكتلة الجزيئية الجرامية : هى عبارة عن الكتلة الجزيئية لذلك المركب معبر عنها بالجرامات .

٥- المـــــــول : هو كمية من المادة تحتوي على $٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة في حالة العناصر .
أو هو كمية من المادة تحتوي على $٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ جزئ في حالة المركبات .

س٢ : اذكر سببين توضح فيهما أن الحسابات الكيميائية المعتمدة على المعادلة الموزونة مهم جدا للكيميائيين .

ج: أ- السبب الأول : في مجال الصناعة المعتمدة على تحضير المركبات الكيميائية استخدام الصيدلي الحسابات الكيميائية المبنية على المعادلات الكيميائية الموزونة للوصول الى تركيب الادوية التى تدخل في علاج الكثير من الأمراض .
صناعة الصابون وادوات التجميل والاسمدة تبنى على اساس الحسابات التى تستنتج من المعادلة الكيميائية الموزونة .

ب - السبب الثاني : يستخدم الكيميائي الحسابات المرتبطة بالمعادلة الكيميائية وذلك لفهم طبيعة التغيرات الكيميائية والتحكم بالمواد الداخلة في التفاعل وضبط الكميات المطلوبة .

Scanned by CamScanner

س٣ : ما العلاقة التي تربط بين المول والكتلة الذرية الجرامية للعنصر والكتلة الجزيئية الجرامية للمركب ؟

ج: **١مول من العنصر= الكتلة الذرية الجرامية للعنصر معبرا عنها بالجرامات**
١مول من المركب= الكتلة الجزيئية الجرامية للمركب معبرا عنها بالجرامات .

س٤ : ما الفرق بين مول واحد من ذرة الكلور ومول واحد من جزيء الكلور ؟

ج: **مول واحد من ذرة الكلور يحتوي على ٦,٠٢٢ × ١٠^{٢٣} ذرة**
ومول واحد من جزيء الكلور يحتوي على ٦,٠٢٢×١٠^{٢٣} جزيء
أي أن مول واحد من جزئ الكلور Cl_2 يحتوي على ضعف عدد الذرات من مول واحد من غاز الكلور Cl .
مول واحد من ذرة الكلور Cl = ٦,٠٢٢×١٠^{٢٣} ذرة .
مول واحد من جزئ الكلور Cl_2 =٦,٠٢٢×١٠^{٢٣} × ٢ .
=١٢,٠٤٤×١٠^{٢٣} ذرة .

س٥ : ماذا تعني لك وجود الأرقام التي تظهر قبل الرمز أو أسفله في المعادلة الآتية :

$$2H_2O \rightarrow 2H_{(g)} + O_2$$

ج : **الأرقام التي قبل الرمز تعنى عدد المولات من العنصر أو المركب .**
والأرقام التي أسفل العنصر تعبر عن عدد الذرات .

س٦ : أذكر الحالة التي توجد عليها كل مادة من المواد المتفاعلة أو الناتجة حسب ما تظهره المعادلات الآتية :

$$Zn_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow ZnSO_{4(aq)} + H_{2(g)} \quad \therfore$$

$$CaO_{(s)} + H_2O_{(L)} \rightarrow Ca(HO)_{2(aq)}$$

$$2\,Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$$

ج

المواد	الحالة	المواد	الحالة	المواد	الحالة
$Zn_{(s)}$	صلب	$CaO_{(s)}$	صلب	$Mg_{(s)}$	صلب
$H_2SO_{4(aq)}$	محلول	$H_2O_{(L)}$	سائل	$O_{2(g)}$	غاز
$ZnSO_{4(aq)}$	محلول	$Ca(OH)_{2(aq)}$	محلول	$MgO_{(s)}$	صلب
$H_{2(g)}$	غاز متصاعد				

س٧ أكتب الوزن الصحيح للمعادلات الآتية :

١) $Fe + S \rightarrow Fe_2S_3$

٢) $P_4 + H_2 \rightarrow PH_3$

٣) $Na + Cl_2 \rightarrow NaCl$

٤) $SiCl_4 + Mg \rightarrow Si + MgCl_2$

٥) $FeS_2 + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + 4SO_4$

Scanned by CamScanner

ج- ١- المعادلة الموزونة : $2Fe+3S \rightarrow Fe_2S_3$

٢- المعادلة الموزونة : $2P+3H_2 \rightarrow 2PH_3$

٣- المعادلة الموزونة : $2Na+Cl_2 \rightarrow 2NaCl$

٤- المعادلة الموزونة : $SiCl_4+2Mg \rightarrow Si+2MgCl_2$

٥- المعادلة الموزونة : $4FeS+11O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3+4SO_4$

س٨ اكتب المعادلة الرمزية الموزونة للتفاعلات الآتية :

١- كربون +أكسجين ← ثاني أكسيد الكربون

$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$

٢- ماغنسيوم + كلور ← كلوريد الماغنسيوم

$Mg_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow MgCl_{2(s)}$

٣- المونيوم +أكسيد الحديديك ← حديد +أكسيد المونيوم

$Fe_2O_{3(s)} + 2Al_{(s)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + Al_2O_{3(s)}$

س٩ : أحسب كتلة الكبريت المطلوبة لتحويل ٥,٦جم من الحديد الى كبريتيد الحديد حسب المعادلة الآتية : $Fe + S \rightarrow FeS$

علما بأن الكتلة الذرية للكبريت = ٣٢ و.ك.ذ ،

والكتلة الذرية للحديد = ٥٦ و.ك.ذ تقريباً .

الحل:

١ مول من الحديد يتفاعل مع ١ مول من الكبريت لتعطي ١ مول من كبريتيد الحديديك

٥٦ جم من الحديد تتفاعل مع ← ٣٢ جم من الكبريت

٥,٦ جم من الحديد تتفاعل مع ← س من الكبريت بالضرب

∴ ٥٦ × س = ٥,٦ × ٣٢

$س = \frac{٣٢ \times ٥,٦}{٥٦} = ٣,٢$ جم

∴ كتلة الكبريت المطلوبة لتحويل ٥,٦ جم من الحديد إلى كبريتيد الحديد هي ٣,٢ جم من الكبريت .

س١٠: يتفاعل هيدروكسيد الكالسيوم مع كلوريد الأمونيوم حسب المعادلة الآتية:

$Ca(OH)_{2(s)} + 2NH_4Cl_{(s)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + 2NH_{3(g)} + 2H_2O_{(L)}$

أحسب كتلة كلوريد الكالسيوم الناتجة من تفاعل ٢١,٤جم من كلوريد الأمونيوم تفاعلاً تاماً مع هيدروكسيد الكالسيوم علماً بأن الكتلة الذرية للنيتروجين=١٤ والهيدروجين=١

و الكلور=٣٥,٥ والكالسيوم=٤٠ .

ج : مول واحد من $CaCl_2$ تعطي ← ٢ مول من $NH_4Cl_{(s)}$

Scanned by CamScanner

∴ ٢ × ٣٥,٥ + ٤٠ تعطي ← ٢×(٣٥,٥+٤×١+١٤)

١١١ جم من $CaCl$ تعطي ← ١٠٧جم من NH_4Cl

∴ س جم من $CaCl_2$ تعطي ← ٢١,٤ جم من NH_4Cl

∴ س × ١٠٧ = ١١١ × ٢١,٤

∴ $س = \frac{٢١,٤ \times ١١١}{١٠٧} = ٢٢,٢$جم

∴ كتلة كلوريد الكالسيوم الناتجة من تفاعل ٢١,٤جم من كلوريد الأمونيوم =٢٢,٤ جم .

س١١ تتفاعل نترات الرصاص مع كلوريد الصوديوم لتكوين كلوريد الرصاص وفقا للمعادلة الآتية :

$$Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2NaCl_{(aq)} \rightarrow PbCl_{2(s)} + 2NaNO_{3(aq)}$$

أحسب كتلة كلوريد الصوديوم المطلوبة لتكوين ٦,٩٥جم من كلوريد الرصاص ، علماً بأن الكتلة الذرية للرصاص= ٢٠٧ وللصوديوم = ٢٣ وللكلور =٣٥,٥

الحل:

مول واحد من $PbCl_2$ ← تعطي ٢مول من $NaCl$

٢ × ٣٥,٥ + ٢٠٧ ← تعطي٢(٣٥,٥+٢٣)

٢٧٨ جم ← تعطي ١١٧جم

٦,٩٥جم ← تعطي س

∴ س × ٢٧٨ = ١١٧ × ٦,٩٥

∴ $س = \frac{٦,٩٥ \times ١١٧}{٢٧٨} = ٢,٩٣$ جم

∴ كتلة كلوريد الصوديوم المطلوبة لتكوين ٦,٩٥جم من كلوريد الرصاص =٢,٩٣جم

س ١٢ : أي مما يلي يمثل كتلة ذرية جرامية لعنصر :

أ) ٢٤ و.ك.ذ ب) ٢٣ جم ج) ١٠كجم/ ث د) ١٠٠٠سم

ج١٢ : ٢٣ جم يمثل كتلة ذرية جرامية .

س١٣ : أي مما يلي يعبر عن ١مول من الصوديوم :

أ) ٢٣مل ب) ٢٣ و.ك.ذ ج) ٢٣ جم د) ٢٣ كجم

ج١٣ : ٢٣ جم يعبر عن ١مول من الصوديوم .

Scanned by CamScanner

س١٤ : أحسب عدد الذرات الموجودة في :

أ) ٦ جم من الكربون ب) ٤٨ جم من Mg ج) ٨ جم من Li

علما بأن الكتلة الذرية للكربون=١٢ والماغنسيوم=٢٤ والليثيوم=٤ تقريبا

ج١٤ : أ) عدد الذرات في ٦ جم من الكربون :

الكتلة الجرامية للكربون =١٢ و.ك.ذ

١ مول من الكربون = ١٢ جم

١ مول من العنصر يحتوي على عدد افوجادرومن الذرات = $٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة

∴ ٦ جم من الكربون = ٠,٥ مول .

∴ عدد الذرات التى يحتويها ٦جم من الكربون= $٠,٥ \times (٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣})$ ذرة.

ب- عدد الذرات في ٤٨ جم منMg :

١ مول من الماغنسيوم=٢٤ جم من الماغنسيوم .

١ مول من العنصر =$٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة.

$٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة = ٢٤ جم من الماغنسيوم .

س = ٤٨ جم من الماغنسيوم

∴ $س \times ٢٤ = ٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣} \times ٤٨$

∴ $س = \frac{٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣} \times ٤٨}{٢٤}$

∴ عدد الذرات الموجودة في ٤٨ جم من Mg =$٢ \times ٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة

ج- عدد الذرات الموجودة فى ٨ جم من Li :

١مول من الليثيوم =٤ جم من الليثيوم

∴ $٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة = ٤ جم

١ مول من العنصر = $٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة

س = ٨ جم

∴ $س \times ٤ = ٨ \times ٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة

∴ $س = \frac{٨ \times ٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}}{٤} = ٢ \times ٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة .

∴ عدد الذرات الموجودة فى ٨ جم من Li =$٢ \times ٦,٠٢٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة .

Scanned by CamScanner

لا تنسونا من صالح الدعاء

زورونا على الرابط
المرفق أدناه

T.me/Doctor_future1
T.me/kabooltep
T.me/kiffahtep
T.me/smartpeople11
T.me/mktbah2

قناة طالب ثانوي
فيديوهات مرئية - ملخصات
نماذج مراجعة - مستندات
TELEGRAM
THIRD_SECONDARY

الوحدة الثامنة 8

الكيمياء العضوية

تنقسم الكيمياء إلى قسمين أساسيين هما :

١) **الكيمياء العامة (غير العضوية)** . ٢) **الكيمياء العضوية** .

وتعالج الكيمياء الغير عضوية العناصر والمركبات الكيميائية الموجودة في الطبيعة مثل الأكسجين والهيدروجين والماء والفلزات وأكاسيدها وأملاحها وغيرها .

أما الكيمياء العضوية فإنها تعالج المركبات المستخرجة من النبات والحيوان بوجه خاص سواء كان بعد موتها أو في حياتها ومن تلك المواد السكر والنشوم والكحول ـ الأصباغ وغيرها .

س : اذكر بعض أبرز علماء الكيمياء العضوية .

ج: **أبرز علماء الكيمياء العضوية :**

١. **العالم السويدي (شيلي)**: ومن أعماله قام بمعالجة السكر بحامض النيتريك وحصل على حامض عضوي وقام بتحضير بعض الأحماض العضوية في المختبر وتحضير الجلسرين من الدهون .

٢. **العالم الألماني (لافوازييه)** : ومن أعماله أكتشف أن الجزء الأكبر من المادة العضوية يتكون من الأكسجين والكربون والهيدروجين .

٣. **العالم الألماني (فريدريك فولر)** :والذي قام بتحضير اليوريا .

أهم الفروق بين المركبات العضوية وغير العضوية :

م	المركبات العضوية	المركبات الغير عضوية
١	تتكون غالباً من العناصر التالية C, H ,O ,N ,S ,P ,CL ,Br, F , I	تتكون من أي عنصر .
٢	تتميز ذرة الكربون باتحاده مع نفسها أو مع بقية العناصر بواسطة الروابط التساهمية وتكون بذلك السلاسل المفتوحة والمستقيمة والمتنوعة .	تتكون المركبات الغير عضوية بواسطة الروابط الأيونية أو التساهمية ويكون عددها قليل .
٣	تسلك المجموعات المتشابهة في المركبات العضوية سلوكاً متشابهاً .	تشكل أغلبية المواد الغير عضوية أما أحماض أو قلويات أو أملاح .
٤	لا تذوب في الماء وتذوب في المذيبات العضوية .	تذوب غالباً في الماء وقليل يذوب في المذيبات العضوية .
٥	سريعة التبخر وتكون درجة غليانها وكذلك انصهارها منخفضة .	لا تتبخر بسرعة وتكون درجة غليانها وانصهارها عالية .
٦	لا توصل التيار الكهربائي وتحترق بسرعة .	توصل محاليلها للتيار الكهربائي ولا تحترق إلا بصعوبة .
٧	مركبات جزيئية أي أن كل منها يتألف من عدد محدود من الذرات ولا توجد بينها أيونات وروابطها ذات إتجاه فراغي وتعطي .. ايزومرات (متشابهات).	تكون تفاعلات أيونية سريعة وبسيطة وروابطها غير ذات اتجاه فراغي ولا تعطي ايزومرات إلا نادراً .

Scanned by CamScanner

س :ما هي أصناف المركبات العضوية ؟

جـ: تصنف المركبات العضوية إلى قسمين :

١- مركبات الهيدروكربونات .

٢- مشتقات المركبات الهيدركربونية .

أهم العناصر الداخلة في بناء المركبات العضوية :

س : لماذا تسمى المركبات العضوية بمركبات الكربون ؟

ج : وذلك لأن عنصر الكربون هو الأساس في تكوين المركبات العضوية .

الروابط الكيميائية

الرابطة الكيميائية :- هي القوة التي تربط بين ذرتين في جزئ العنصر أو المركب .

أنواع الروابط الكيميائية :

أ- الرابطة الأيونية : وتنشأ بين ذرة فلز مع ذرة لا فلز نتيجة التجاذب الكهربائي بين أيون الفلز الموجب وأيون اللافلز السالب .

ب- الرابطة التساهمية : وتنشأ نتيجة مشاركة ذرتين من لا فلزين بزوج أو أكثر من الإلكترونات ويرمز للرابطة التساهمية بخط (-) يصل بين ذرتين وهذه الرابطة عبارة عن إلكترونين اتحدا مع بعضهما .

الهيدروكربونات

س : لماذا سميت الهيدروكربونات بهذا الاسم ؟

ج : وذلك لأنها تتكون من عنصري الكربون والهيدروجين فقط

س : اذكر أقسام الهيدروكربونات .

ج : تنقسم الهيدروكربونات إلى قسمين هما :

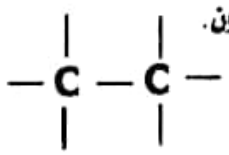
أ هيدروكربونات غير حلقية .

ب - هيدروكربونات حلقية .

س: عدد أنواع الهيدروكربونات الغير حلقية .

ج : الهيدروكربونات الغير حلقية تتضمن الآتي :

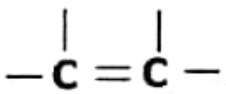
أ) الهيدروكربونات المشبعة : وصيغتها العامة C_nH_{2n+2} وهي التي تحتوي على رابطة واحدة أو أكثر مثل الكانات : حيث n عدد ذرات الكربون.



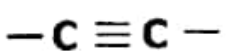
Scanned by CamScanner

ب) الهيدركربونات غير المشبعة ومنها :

١- الكينات : وهي مركبات تحتوي على رابطة ثنائية واحدة على الأقل مثل :



٢- الكاينات : وهي مركبات تحتوي على رابطة ثلاثية على الأقل مثل :



س: اذكر أقسام الهميدركربونات الحلقية .

أ : هيدروكربونات اروماتية : مثل البنزين واشباهه .

ب: هيدروكربونات مشبعة : مثل سايكلو الكانات .

ج: هيدروكربونات غير مشبعة : مثل سايكلو الكينات ، سايكلو بولثينات .. وغيرها.

الهيدروكربونات غير الحلقية :

أولاً: الالكانات وصيغتها العامة: C_nH_{2n+2} حيث n عدد ذرات الكربون.

ومن أمثلة الالكانات الميثان وهو أبسط مركب في الالكانات وعدد ذرات الكربون فيه واحدة وعند تطبيق القاعدة C_nH_{2n+2} نجد أن عدد ذرات الهيدروجين = ٤ ذرات .

نجد أن قيمة n =١ .

عدد ذرات الكربون في الميثان= ١ . C_nH_{2n+2}

من القاعدة نجد أن عدد ذرات الهيدروجين = ٤ ذرات.

إذاً الصيغة الجزئية للميثان هي CH_4 .

اما في الايثان فإن قيمة n فيه هي (٢) وبتطبيق القاعدة نجد أن عدد ذرات الكربون =٢ .

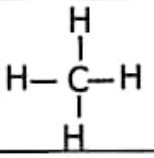
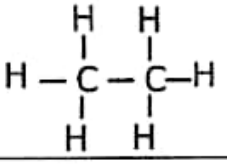
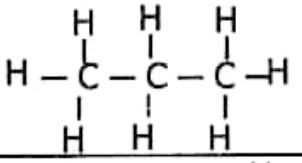
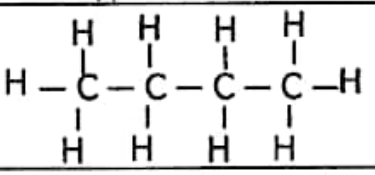
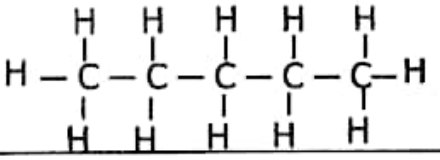
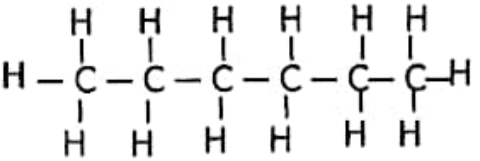
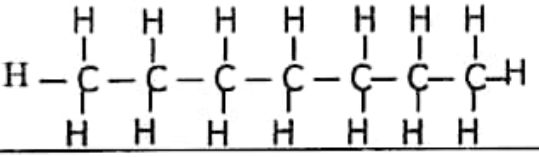
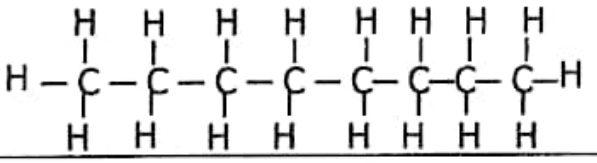
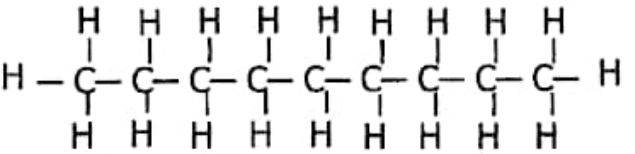
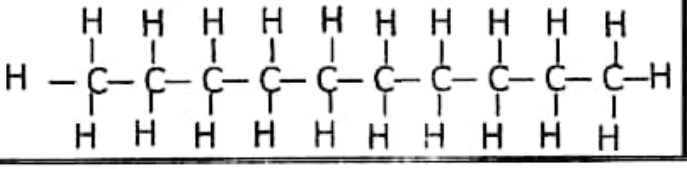
نعوض عن قيمة n في القاعدة C_nH_{2n+2} .

إذاً عدد ذرات الهيدروجين = ٦ ذرات .

والصيغة الجزئية للايثان هي C_2H_6 .

والجدول الآتي يوضح العشر المركبات الأولى في الهيدروكربونات المشبعة (الكانات)، موضحاً صيغتها الجزئية والتركيبة البنائية :

Scanned by CamScanner

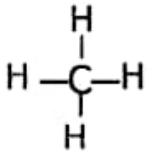
اسم الالكان	قيمة n	الصيغة البنائية (التركيبية)	صيغته الجزيئية
ميثان	١		CH_4
إيثان	٢		C_2H_6
بروبان	٣		C_3H_8
بيوتان	٤		C_4H_{10}
بنتان	٥		C_5H_{12}
هكسان	٦		C_6H_{14}
هبتان	٧		C_7H_{16}
أوكتان	٨		C_8H_{18}
نونان	٩		C_9H_{20}
ديكان	١٠		$C_{10}H_{22}$

Scanned by CamScanner

من خلال الجدول السابق نجد أن كل عنصر يزيد عن الذي قبله بذرة كربون وذرتين هيدروجين والزيادة في عدد ذرات الكربون والهيدروجين تؤثر على خواص هذه المركبات .
فتزداد الكثافة وكذلك درجة الانصهار والغليان بزيادة الوزن الجزئي للمركب .
أي بزيادة عدد ذرات الكربون والهيدروجين ولمعرفة المزيد عن الهيدروكربونات المشبعة نأخذ مثالاً لمركب منها وهو المركب الأول في السلسلة (الميثان) .

الميثان (CH_4)

يعتبر الميثان أول مركب من الهيدروكربونات المشبعة وصيغته الجزئية CH_4 ويتكون الميثان من أربع ذرات هيدروجين وذرة كربون وصيغته البنائية هي:



وجود الميثان في الطبيعة :

١- يوجد غاز الميثان في المستنقعات ولهذا فإنه يطلق عليه غاز المستنقعات .
٢- يتكون من تحلل الخضار والفواكه والمواد النباتية بفعل البكتريا .
٣- يوجد في الغاز الطبيعي ومناجم الفحم وفي آبار البترول .
٤- يوجد في الغلاف الجوي لبعض الكواكب .
٥- يوجد في الأمعاء حيث أن غازات الأمعاء تحتوي على نسبة عالية من غاز الميثان تصل إلى ٥٠٪ .

تحضير غاز الميثان :

يحضر غاز الميثان في المعمل بالطرق الآتية :-

أولاً : بتسخين كربيد الألومنيوم مع الماء كما في المعادلة الآتية :

كربيد الألمونيوم + ماء ← هيدركسيد الألومنيوم + ميثان

$$Al_4C_3 + 12\ H_2O \rightarrow 4Al(OH)_3 + 3CH_4$$

ثانياً : يحضر غاز الميثان في المعامل المدرسية وذلك بتسخين خلات الصوديوم اللامائية مع الصودا الكاوية حسب المعادلة الآتية باستخدام الجهاز المبين بالشكل(٣) .

خلات الصوديوم + هيدروكسيد الصوديوم ← ميثان + كربونات الصوديوم

$$CH_3COONa + NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + CH_4$$

الجير الصودي عبارة عن مخلوط من هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الكالسيوم .

Scanned by CamScanner

الخواص الفيزيائية للميثان:

١- غاز شفاف عديم اللون والرائحة .

٢- اخف من الهواء ولهذا يجمع بالإزاحة السفلية للماء وإذا أردنا غاز نقيّ فاننا نجمعه فوق سطح الزنبق وذلك لأن غاز الميثان شحيح الذوبان في الماء .

٣- يمكن تحويله بالضغط والتبريد إلى سائل .

٤- درجة انصهاره = -184م ويغلى عند درجة – 164م .

س : علل لما يأتي :

١- لماذا يجمع غاز الميثان بالإزاحة السفلية .

ج : وذلك لأنه أخف من الهواء .

٢- إذا أردنا جمع غاز الميثان النقي فإننا نجمعه بإزاحة الزنبق وليس الماء . لماذا ؟

ج : وذلك لأن غاز الميثان شحيح الذوبان في الماء .

٣- سميت الهيدروكربونات بهذا الاسم .

ج : لأنها تتكون من عنصري الكربون والهيدروجين فقط .

الخواص الكيميائية لغاز الميثان :

١- لا يؤثر على ورقتي عباد الشمس سواء كانت الزرقاء أوالحمراء .

٢- لا يؤثر على ماء الجير (هيدروكسيد الكالسيوم) .

٣- يشتعل غاز الميثان في الهواء الجوي بلهب أزرق باهت غير مضيء ويتكون ثاني أكسيد الكربون والماء حسب المعادلة:

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

٤- الميثان مركب ثابت فلا تؤثر فيه المواد الكيميائية مثل حمض الكبريتيك أو حمض الكروميك أو برمنجينات البوتاسيوم .

٥- يتفاعل الميثان مع الهالوجينات أما بالاحلال أو الاستبدال .

أولاً : تفاعل غاز الميثان مع الكلور :

يتفاعل غاز الميثان مع الكلور كالتالي :

أ) غاز الميثان لايتفاعل مع الكلور في الظلام .

ب) في وجود ضوء الشمس المباشر .

يتحد غاز الميثان مع الكلور بشدة ويصحب الإتحاد فرقعة مع تكوين سحابة سوداء من الكربون حسب المعادلة الآتية :

$$CH_4 + 2Cl_2 \rightarrow C + 4HCl$$

ج) في وجود ضوء الشمس غير المباشر :

يتفاعل الكلور مع الميثان في ضوء الشمس الغير مباشر بالإحلال حيث تحل ذرة كلور محل ذرة هيدروجين ويستمر التفاعل حتى يتم استبدال جميع ذرات الهيدروجين كما في المعادلات الآتية :

Scanned by CamScanner

$$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$$

كلورو ميثان

$$CH_3Cl + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl_2 + HCl$$

ثنائي كلورو ميثان

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \rightarrow CHCl_3 + HCl$$

الكلور فورم

$$CHCl_3 + Cl_2 \rightarrow CCl_4 + HCl$$

رابع كلوريد الكربون

ثانياً : تفاعل غاز الميثان مع البروم :

يتفاعل غاز الميثان مع البروم وذلك في وجود تسخين ويتم استبدال ذرات الهيدروجين وتتكون مشتقات هالوجينية للميثان حسب المعادلات الآتية :

١) $CH_4 + Br_2 \rightarrow CH_3Br + HBr$

٢) $CH_3Br + Br_2 \rightarrow CH_2Br_2 + HBr$

٣) $CH_2Br_2 + Br_2 \rightarrow CHBr_3 + HBr$

٤) $CHBr_3 + Br_2 \rightarrow CBr_4 + HBr$

ثالثاً : تفاعل الميثان مع اليود :

يتفاعل غاز الميثان مع اليود فلا يكتفي بالتسخين فقط وانما لابد من وجود عامل حفاز مثل حمض اليوديك .

(HIO_3) والذي يعمل على تحليل حمض الهيدروأيوريكHI الناتجه من تفاعل الإحلال بين الميثان واليود كما في المعادلتين التاليتين :

$$CH_4 + I_2 \rightarrow CH_3I + HI$$

$$HIO_3 + 5HI \rightarrow 3I_2 + 3H_2O$$

حمض الهيدروأيوريك حمض اليوديك

رابعاً : تفاعل غاز الميثان مع حمض النيتريك HNO3 :

يتفاعل غاز الميثان مع ابخرة حمض النتريك عند درجة ٤٥٠-٤٠٠م حيث تحل مجموعة نيترو(NO_2) محل ذرة هيدروجين في غاز الميثان ويتكون النيتروميثان (CH_3NO_2) كما يلي :

$$CH_4 + HNO_3 \rightarrow CH_3NO_2 + H_2O$$

Scanned by CamScanner

استخدامات غاز الميثان :

١- يستخدم الميثان في تحضير عنصر الكربون وذلك بتسخين غاز الميثان عند 1000م ينحل إلى عناصره المكونة هي الكربون والهدروجين ويستخدم الكربون هنا في صناعة أحبار الطباعة وإطارات السيارات : $CH_4 \rightarrow C + 2H_2$

٢- يستخدم في الحصول على غاز الهيدروجين الذي يستخدم في صناعة النشادر NH_3 وذلك بأمرار خليط من غاز الميثان وبخار الماء فوق النيكل المثبت على أكسيد الألمونيوم عند درجة ٧٥٠م نحصل على الهيدروجين .

$$CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$$

٣- يدخل غاز الميثان في تحضير كثير من المركبات مثل كلوريد الميثيل وكلوريد الميثلين والكحول الميثلي والفورمالدهيد .

٤- يستخدم غاز الميثان كوقود سائل وذلك بعد إسالته بالضغط والتبريد .

٢- الالكينات (Alkenes) :

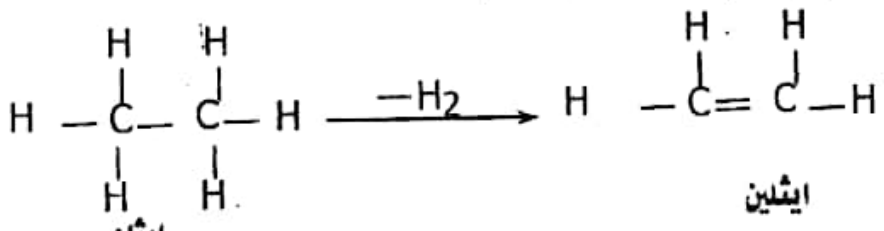
تطلق كلمة إلكينات على المركبات ذات الصيغة الكيميائية الآتية C_nH_{2n}

حيث n : عدد ذرات الكربون .

وتسمى الإلكينات بالاليفينات وهي غير مشبعة لانها تقل عن الالكانات المماثلة لها بذرتي هيدروجين وكذلك يطلق على الالكانات اسم البرفينات .

وتتميز الالكينات بوجود رابطتين بين ذرتي الكربون أي رابط ازدواجية (-C=C-) .

وعند أخذنا جزيء الايثان المشبع C_2H_6 فعند انتزاع ذرتي هيدروجين من هذا الجزيء فإننا نحصل على مركب جديد يحمل رابطة ثنائية بين ذرتي الكربون ويسمى ايثيلين وصيغته الجزيئية هي C_2H_4 وهو أول فرد من سلسلة الإلكينات .

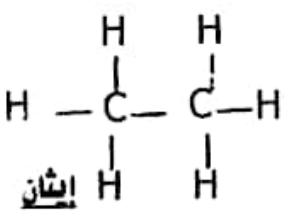


ايثان — ايثلين

تسمية الالكينات :

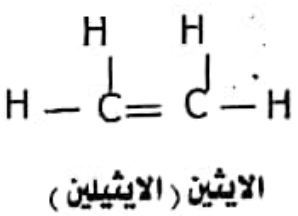
يشتق اسم الاولفين من اسم البرافين المقابل له باستبدال المقطع (آن) بالمقطع (ين) ولذلك تنتهي اسماء افراد هذه المجموعة بالمقطع (ين) دلالة على وجود روابط ثنائية بالجزيء . ويزيد كل مركب من الاولوفين على الذي قبله بذرة كربون وذرتي هيدروجين (CH_2)

١.



إيثان

$CH_3 - CH_3$

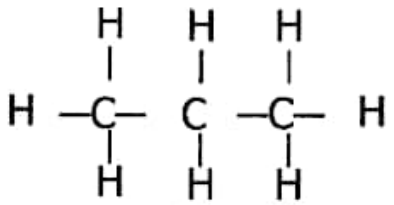


الايثين (الايثيلين)

$CH_2 = CH_2$

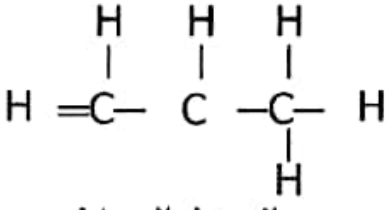
Scanned by CamScanner

٢.



بروبان

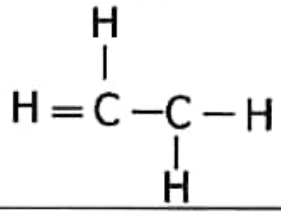
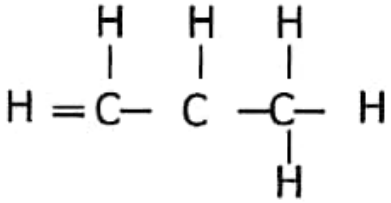
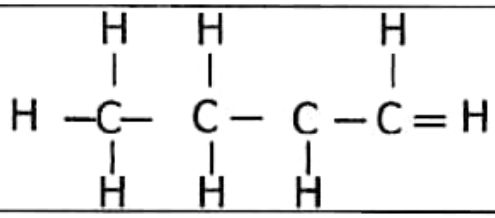
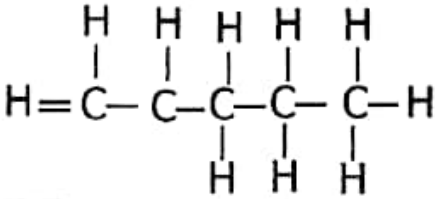
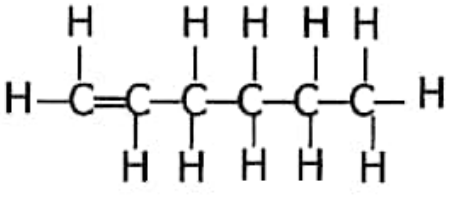
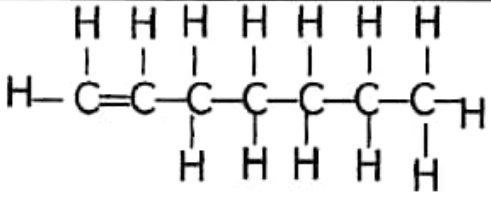
$CH_3 - CH_2 - CH_3$



البروبين (البروبلين)

$CH_2 = CH - CH_3$

والجدول التالي يوضح المركبات العشرة الأولى من الاولفينات (الالكينات) .

اسم الالكين	صيغته الجزيئية	قيمة n عدد ذرات الكربون	الصيغة البنائية (التركيبية)
الاثيلين أو الايثين	C_2H_4	٢	
البروبلين أو البروبين	C_3H_6	٣	
البيوتين أو البيوتلين	C_4H_8	٤	
بنتين أو بنتيلين	C_5H_{10}	٥	
هكسين	C_6H_{12}	٦	
هبتين	C_7H_{14}	٧	

Scanned by CamScanner

الخواص الفيزيائية للالكينات :

١- الأفراد الثلاثة الأولى من الالكينات غازات في درجة الحرارة العادية وتكون عديمة اللون .

٢- الإلكينات التي بها رابطة غير مشبعة واحدة والتي تحتوي على (٥ ذرات كربون إلى ٢٠ ذرة كربون) تكون كلها سوائل وما زاد على ذلك فهي صلبة .

٣- الالكينات قليلة الذوبان في الماء .

الخواص الكيميائية للإلكينات :

الالكينات اكثر نشاطاً من الالكانات وأن معظم تفاعلاتها تتم بالإضافة وليس بالاحلال وذلك لأن مركباتها غير مشبعة وتحتوي على رابطة ثنائية في الجزيئ .

ولمعرفة سلوك هذه المركبات غير المشبعة نأخذ مثالاً لها وهو الايثين .

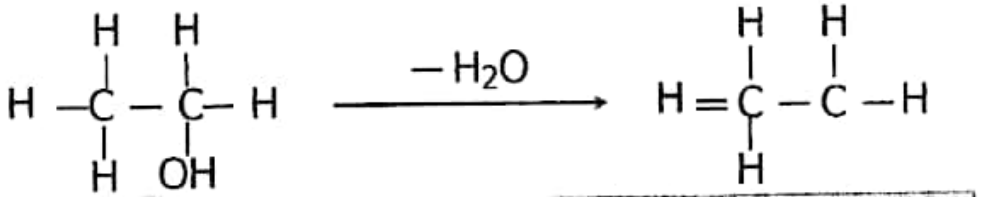
الايثين أو الايثيلين
C_2H_4

تحضير الايثين يحضر الايثين من الكحول الايثيلي CH_3CH_2OH

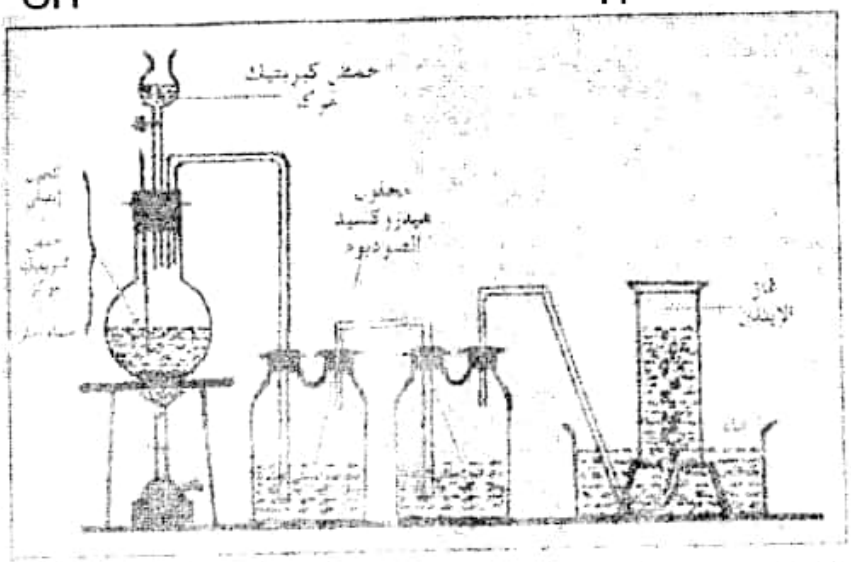
أ) تحضير الايثين في العمل :

يحضر الايثين في المعمل وذلك بانتزاع جزيء الماء من الكحول الايثيلي كما في المعادلة باستخدام الجهاز المبين بالشكل :

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{-H_2O} CH_2 = CH_2$$



$$\xrightarrow{-H_2O}$$



Scanned by CamScanner

ويستخدم الجهاز المبين بالشكل لتحضيرالايثيلين في المعمل بالطريقة التالية:

١- ضع في الدورق الزجاجي قليلاً من الكحول الايثيلي CH_3CH_2OH.

٢- ضع قليلاً من حمض الكبريتيك في القمع وتأكد من أن الصنبور مغلق .

٣- ضع تحت المخبار الزجاجي حمام رملي ليقلل من درجة الحرارة عند التسخين .

٤- أشعل الموقد وافتح الصنوبر بالتدريج .. ماذا تلاحظ ؟.

تلاحظ : مرور الغاز الناتج في القارورتين وفي كل منهما هيدروكسيد الصوديوم لإزالة ثاني أكسيد الكربون وثالث أكسيد الكبريت .

اجمع الغاز في مخبر بإزاحة الماء كما يلاحظ في الشكل .

عند تسخين الكحول الايثيلي في وجود حمض الكبريتيك H_2SO_4 المركز يتكون أولاً كبريتات الايثيل الهيدروجينية ($CH_3CH_2.HSO_4$) التي تتحلل عند درجة ١٧٠°م إلى حمض الكبريتيك ويتصاعد الايثين كما في المعادلة الآتية :

$$CH_3 - CH_2 - OH + H_2SO_4 \rightarrow CH_3CH_2HSO_4$$

كبريتات الايثيل الهيدروجينية .

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}HSO_4 \xrightarrow{١٧٠} CH_2=CH_2+H_2SO_4$$

كبريتات الايثيل الهيدروجينية — غاز الايثين

س : في التجربة السابقة ما فائدة كلاً من :

أ : حمض الكبريتيك H_2SO_4 .

ب : هيدروكسيد الصوديوم .

ج : الحمام الرملي .

ج :

أ : فائدة حمض الكبريتيك H_2SO_4 يعمل على انتزاع جزيء الماء من الكحول الايثيلي .

ب : فائدة هيدروكسيد الصوديوم NaOH يعمل على إمتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون وثالث أكسيد الكبريت المتصاعد مع غاز الايثين .

ج : فائدة الحمام الرملي يعمل على تقليل درجة الحرارة عند التسخين .

ب) تحضير الايثين في الصناعة :

يحضر الايثين في الصناعه وذلك بإمرار بخار الكحول الايثيلى فوق أكسيد الالومونيوم مسخن عند درجه حوالي ٣٥٠°م ويحضر الايثين بهذه الطريقة تجارياً .

خواص الايثين الفيزيائية :

١: غاز عديم اللون .

٢: له رائحة ايثرية ضعيفة .

٣: شحيح الذوبان في الماء .

٤: يذوب بسهولة في الكحول والايثر .

٥: درجة انصهاره (-١٦٩° م) درجة غليان (-١٠٤° م).

Scanned by CamScanner

الخواص الكيميائية لغاز الايثين :

١: لا يؤثر على ورقتي عباد الشمس الحمراء أو الزرقاء .

٢: لا يؤثر في ماء الجير $Ca(OH)_2$.

٣: يشتعل في الهواء الجوي بلهب مضيء مكوناً غاز ثاني أكسيد الكربون وماء.

$$C_2H_4+3O_2 \rightarrow 2CO_2 +2H_2O$$

تفاعلات الايثين :

أولاً : التفاعلات بالإضافة :

نتيجة لأن الالكينات مركبات غير مشبعة فهي لا تتفاعل بالإحلال بل بالإضافة وعليه فإن الايثين له تفاعلات منها : -

١: تفاعل الايثين مع الهيدروجين : يتحد الايثين مع الهيدروجين في وجود عامل حفاز مثل النيكل المجزأ الساخن ويتكون الايثان .

$$CH_2= CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_3$$

٢: تفاعل الايثين مع الهالوجينات (الفلور – الكلور- البروم – اليود).

يتفاعل الايثين بالاضافة مع الكلور أو البروم وتتكون مشتقات ثنائية الهالوجين.

أ) مع الكلور: $CH_2 = CH_2+Cl_2 \rightarrow C_2H_4Cl_2$

ثانى كلوريد الايثين

ب) مع البروم $CH_2 =CH_2+Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$

ج) مع اليود : اليود لا يتفاعل مع الاوليفينات (الكينات) تحت الظروف العادية لأنه أقل فعالية من الكلور والبروم .

٣: تفاعل الايثين مع الاحماض الهالوجينية (HI, HBr, HCl) :

يتحد الايثين مع هاليدات الهيدروجين (HI, HBr, HCl) حيث تتصل ذرة الهالوجين بذرة الكربون التي تحتوي على رابطة ثنائية وتتصل ذرة الهيدروجين بذرة الكربون الثانية حسب المعادلة :

أ : مع حمض الهيدروايوديك $CH_2 = CH_2 + HI \rightarrow CH_3 - CH_2I$

ب: مع حمض الهيدروكلوريك $CH_2= CH_2 + HCl \rightarrow CH_3 - CH_2Cl$

ج: مع حمض الهيدروبروميك $CH_2 = CH_2 + HBr \rightarrow CH_3 -$.

٤: تفاعل الايثين مع حمض الكبريتك SO_4

يتفاعل الايثين مع حمض الكبرتيك المركز حوالي ١٧٠° م حسب المعادلة الآتية :

$$CH_2= CH_2+H_2SO_4 \rightarrow CH_3-CH_2HSO_4$$

$$CH_3-CH_2HSO_4 \xrightarrow[H_2O]{\text{تخفيف}} CH_3CH_2OH + H_2SO_4$$

Scanned by CamScanner

ثانيا البلمرة :

هي عبارة عن تجمع عدد من الجزيئات البسيطة لمركب معين تحت ظروف خاصة لتكوين نواتج لها نفس الصيغة الأولية ولكن وزنها الجزئى مضاعف للوزن الجزيئي للمركب الأصلي .
وبلمرة الايثين ينتج عنها سلسلة متجانسة مشبعة فإذا تجمع جزيئين من الايثين يسمى هذا التجمع ثنائي الايثين أما إذا تجمع اكثر من جزئين فيسمى بولي ايثليين وهذه المادة اللدنة مهمة في الصناعة الحديثة حيث يصنع منها البلاستيك والبويات والقاعدة العامة للبلمرة هي:

$$n(CH_2 = CH_2) \rightarrow (-CH_2- CH_2)_n$$

حيث n عدد جزئيات الايثين .

استخدامات الايثين :

١: في إنضاج الفاكهة .
٢: كمادة مخدرة .
٣: في تحضير كثير من المركبات مثل للدائن والبويات والمذيبات العضوية والبولى ايثيليين الذي يستخدم في صناعة البلاستيك

ثالثا: الهيدروكربونات غير المشبعة (الكاينات) :

(— C ≡ C —) ثلاثية الرابطة (الكاينات)

الالكاينات : هي هيدروكربونات غير مشبعة تحتوي على رابطة ثلاثية بين ذرتي كربون متجاورتين :

$$(— C \equiv C —)$$

وصيغتها العامة :

$$C_nH_{2n-2}$$

حيث n عدد ذرات الكربون .

تسمية الالكاينات : عند تسمية الالكاينات فانه يضاف القطع (اين Yne) دلالة على وجود رابطة ثلاثية بالجزئ .

$$H - C \equiv C - H$$

وابسط أفراد هذه المجموعة هو الاستيلين أما الأفراد التالية فيمكن اعتبارها مشتقات له ويزيد كل فرد من أفراد الالكاينات عن الذي قبله بمجموعة ميثيلين $-CH_2-$

$$C_2H_2 \xrightarrow{H_2} C_2H_4 \xrightarrow{H2} C_2H_6$$

وللتعرف على بعض أسماء أفراد السلسلة المتجانسة للالكاينات عليك العودة إلى (الكتاب المدرسي ص١٧٧)

Scanned by CamScanner

الاسيتلين : هو ابسط المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة ثلاثية الرابطة(-C≡C-) الالكاينات .

وصيغته البنائية: H—C≡C—H وصيغته الجزئية هي C_2H_2

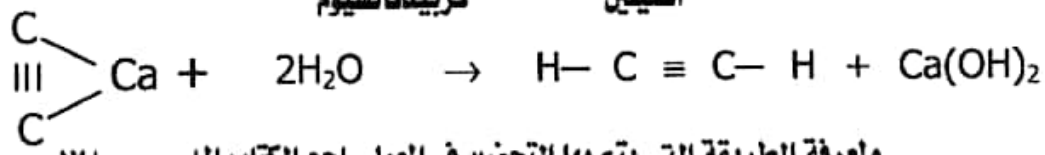
وجوده : في غاز الفحم والخشب والنواتج الغازية لتقطير الفحم .

تحضير الاستيلين في المعمل :

١) تحضر من تفاعل الماء مع كربيد الكالسيوم :

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

كربيدكالسيوم — استيلين



ولمعرفة الطريقة التي يتم بها التحضير في المعمل راجع الكتاب المدرسي ص١٧٨ .

تحضير الاستيلين في الصناعة:

يحضر الإستيلين في الصناعة بنفس الطرق التي يحضر بها في المعمل ولكن بكميات كبيرة وأجهزة كبيرة .

خواص الاسيتيلين الفيزيائية:

١) غاز عديم اللون .

٢) له رائحة اثيرية ضعيفة .

٣) اخف من الهواء فهو يجمع بالإزاحة السفلية .

٤) درجة انصهاره −٨٢ °م وغليانه ٨٤ °م .

٥) قليل الذوبان في الماء ولكنه يذوب في الكحول .

الخواص الكيميائية للاستيلين :

١) لا يؤثر على ورقتي عباد الشمس .

٢) لا يؤثر على ماء الجير .

٣) يشتعل غاز الاستيلين في الهواء الجوي في جو من الأوكسجين بلهب مضيء مدخن في وجود كمية قليلة من الأكسجين .

$$2C_2H_2 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O + 2C + E$$

استيلين — ثانى أكسيد كربون — كربون

أما إذا كانت كمية الأكسجين كثيرة فإنه يحترق احتراقاً تاماً .

$$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O + E$$

تفاعلات الاستيلين :

١) **التفاعلات بالإضافة** : نتيجة لعدم تشبع الاسيتلين فهو يتفاعل في اغلب الأحوال بالإضافة :

أ) **تفاعل الاستيلين مع الهيدروجين** : يتحد الاستيلين مع الهيدروجين فى وجود البلاتين أو النيكل كعامل حفاز ويتكون غاز الايثين واذا زادت كمية الهيدروجين يتكون غاز الايثان.

$$C_2H_2 + H_2 \xrightarrow[\text{بلاتين}]{} C_2H_4 \xrightarrow[\text{بلاتين}]{H_2} C_2H_6$$

Scanned by CamScanner

ب) **تفاعل الاستيلين مع الهالوجينات :**

١ـ يتحد الاستيلين مع الكلور بشده ويصاحب التفاعل لهب وضوء وذلك لانفصال الكربون في التفاعل .

$$C_2H_2 + Cl_2 \rightarrow 2C + 2HCl$$

في ظروف معينة يتفاعل الكلور مع الاسيتلين فيتكون اولاً ثناني كلوريد الاستيلين ثم رباعي كلوريد الاستيلين.

$$H - C \equiv C - H + Cl_2 \rightarrow \underset{\text{ثاني كلوريد الاسيتلين}}{C_2H_2Cl_2} + Cl_2 \rightarrow \underset{\text{رباعي كلوريد الاسيتلين}}{C_2H_2Cl_4}$$

٢ـ التفاعل مع البروم : يتفاعل الاسيتلين مع البروم:

$$H - C \equiv C - H + Br_2 \rightarrow \underset{\text{ثاني بروميدالاسيتلين}}{C_2H_2Br_2} + Br_2 \rightarrow \underset{\text{رباعي بروميد الاسيتلين}}{C_2H_2Br_4}$$

٣ـ لا يتفاعل اليود مع الاسيتلين في الظروف العادية .

استخدام الأسيتلين :

١) في إنضاج الفواكه .
٢) في لحام المعادن وقطعها وذلك عند خلطه بالأكسجين للحصول على لهب الاكسى اسيتلين.
٣) في تحضير الاسيتالدهيد وحمض الخليك .
٤) في تحضر كثير من المركبات اللازمة لصناعة البلاستيك والألياف .

حل أسئلة الوحدة الثامنة

س١ : عرف كلا مما يأتي واعط مثالاً لكل تعريف .

ج) أ) **الرابطة التساهمية**:هي القوة الناشئة من مشاركة ذرتين من لا فلزين بزوج أو أكثر من الالكترونات مثال الرابطة التساهمية في جزيئي الهيدروجين H—H.

ب) **الرابطة الأيونية** : هي قوة جذب كهربائي بين ايون موجب وايون سالب كما في كلوريد الصوديوم Na^+Cl^-

---

س٢: ما هي أهمية علم الكيمياء العضوية في الحياة ؟

ج : ١: يساعد علم الكيمياء في تحضير كثير من المواد مثل الكحولات ، الصابون والجلسرين ، والأدوية ، والمتفجرات والبلاستيك والأصباغ .
٢: يساعد علم الكيمياء في استخراج الوقود (النفط والغاز الطبيعي) .
٣: ساعد علم الكيمياء العضوية في معرفة العمليات الحيوية التي تحدث في الأجسام الحية .
٤: ساعد علم الكيمياء العضوية في تقدم علم الطب وذلك لأن الأجسام الحية تتكون من مركبات عضوية.

Scanned by CamScanner

س٣: اعطاك مدرسك عدة مواد عضوية وغير عضوية مثل :

كبريتات النحاس – كلوريد الكالسيوم – خشب – اكسيد الماغنسيوم – كحول – سكر – دقيق – كبريتات البوتاسيوم – تلوين – حامض البنزويك .

كيف تفرق بين هذه المواد فيما إذا كانت عضوية أو غير عضوية؟.

ج :

المركبات العضوية	المركبات الغير عضوية	ملاحظات
خشب	كبريتات نحاس	يمكن مراجعة أهم الفوارق بين المركبات العضوية والغير عضويه في الجدول ص٩٤
كحول	كلوريد الكالسيوم	
سكر	اوكسيدالماغنسيوم	
دقيق	كبريتات البوتاسيوم	
تلوين		
حمض بنزيك		

س٤: تعرف على أنواع الروابط فيما إذا كانت رابطة تساهمية أو ايونية في المركبات الآتية :

CaC_2 , CH_3COONa , C_2H_2, CH_4

ج ٤:

المركب	نوع الرابطة
CH_4	رابطة تساهمية
C_2H_2	رابطة تساهمية
CH_3COONa^+	رابطة أيونية بين الخلات والصوديوم
CaC_2	رابطة أيونية

س٥: أي الصيغ الآتية تمثل الكانات :

C_4H_6, C_6H_{10}, C_4H_{10} ,C_5H_{12} , C_2H_2 , C_3H_6 , C_2H_6 , CH_4 , $C_{10}H_{42}$, $C_{15}H_{30}$

ج٥: **الصيغ التي تمثل الكان هي :** CH_4 , C_4H_{10} , C_5H_{12} , C_2H_6

س٦: ما الفرق بين المركبات الهيدروكربونية الآتية مع ذكر مثالين لكل نوع .الكانات، الكينات والكاينات ؟

أهم الفروق	الكانات	الكينات	الكاينات
الصيغة العامة لها	C_nH_{2n+2} مثل: CH_4 , C_2H_6	C_nH_{2n} مثل: C_2H_4 , C_3H_6	C_nH_{2n-2} مثل: C_2H_2 , C_3H_4
الرابطة الكيميائي	تحتوي على رابطة تساهمية أحادية $CH_3 - CH_3$	تحتوي على رابطة تساهمية ثنائية واحدة على الأقل $CH_2=CH_2$	تحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية واحدة على الأقل $CH \equiv CH$
التفاعلات	تتفاعل بالإحلال والاستبدال	تتفاعل بالإضافة	تتفاعل بالإضافة

Scanned by CamScanner

س٧: اكتب الصيغة البنائية للمركبات الآتية مع ذكر اسم المركب.

C_5H_{12} , $C_{10}H_{20}$, C_7H_{14} , C_9H_{20} , C_2H_6 ,C_5H_8 , C_2H_2

ج : راجع تسمية الألكانات والألكينات و الألكاينات .

س٨: اشرح تجربة توضح بها كيف يحضر غاز الايثين في المعمل مبيناً ذلك بمعادلة التفاعل .

ج٨ : راجع تحضير الايثين .

س٩ : ما الفرق بين تفاعلات الإضافة والإحلال مع توضيح ذلك بالمعادلات الكيميائية الموزونة .

ج٩ : **تفاعلات الإحلال** : هي التفاعلات التي تحدث في الالكانات المشبعة ويتم فيها استبدال ذرة هيدروجين بذرة أخرى مثل تفاعل الكلور مع الميثان .

$$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$$

في هذا التفاعل حلت ذرة كلور محل ذرة هيدروجين .

تفاعلات الإضافة: هي التفاعلات التي تحدث في الالكينات والالكاينات ويتم فيها إضافة ذرة إلى الهيدركربون الغير مشبع مثل تفاعل الايثين مع الكلور .

$$C_2H_4 + Cl_2 \rightarrow C_2H_4Cl_2$$

س١٠: ما المقصود بالبلمرة؟ وهل يمكن أن تحدث تفاعلات البلمرة في الألكانات ؟ وضح السبب .

ج١٠: **البلمرة 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 .

- لا يمكن أن تحدث البلمرة في الالكانات وذلك لأنها مشبعة .

أسئلة عامة

س : علل لما يأتي تعليلاً علمياً دقيقاً :

١ : يطلق على الالكانات اسم البرفينات .
ج : وذلك لعدم تفاعلها مع الهيدروجين .

٢: معظم تفاعلات الالكينات تتم بالإضافة وليس بالإحلال .
ج : وذلك لأن الالكينات غير مشبعة وتحتوي على رابطة مزدوجة .

٣: لا يتفاعل اليود مع الاليفينات في الظروف العادية .
ج: وذلك لأن اليود أقل نشاطاً من بقية الهالوجينات .

٤: سميت الهيدروكربونات بهذا الاسم ؟.
ج : وذلك لأنها تتكون من عنصر الكربون والهيدروجين .

Scanned by CamScanner

لا تنسونا من صالح الدعاء

زورونا على الرابط
المرفق أدناه

T.me/Doctor_future1
T.me/kabooltep
T.me/kiffahtep
T.me/smartpeople11
T.me/mktbah2