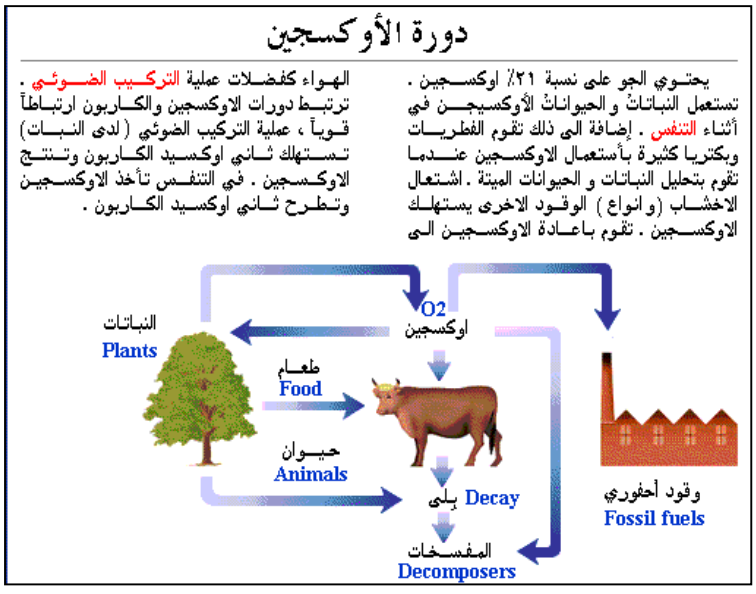
الأستاتين (At)

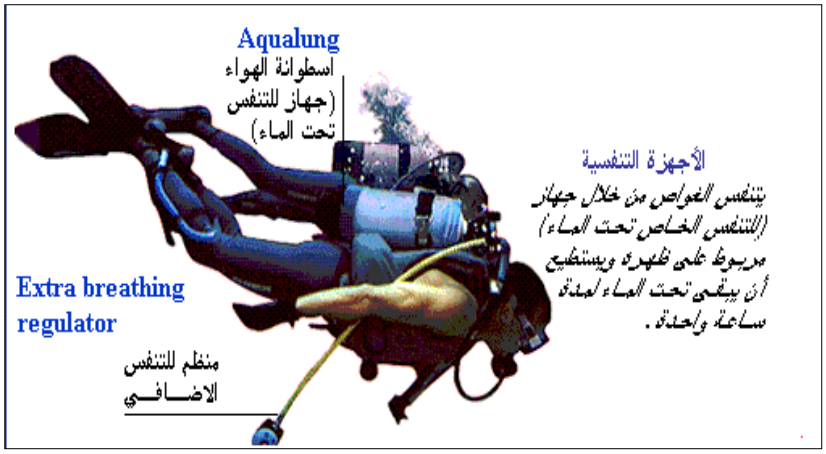
يوجـد الإستاتين ومعناه بالاغريقية (غير ثابت) في نواتج التحال الإشعاعي التلقائي لليورانـيوم والـثوريوم، وقـام بتخلـيق الإسـتاتين كورسـون D. Corson وماكـنزي C.Mackenzie وسـيجري E.Segre فـي سيكلوسترون جامعة بركلي بالولايات المتحدة الأمريكية في سنة1940م وذلك بقذف ذرات البزموث بدقائق ألفا السريعة الحركة. وفي عام 1943م تمكـن الكيميائيان النمساويان كارلك B.Karlik وبرنارت T.Bernert من العثور على الأستاتين في الطبيعة.

ويعـرف للإسـتاتين حوالي 20 نظيرا، وأطولها عمرا هو الأستاتين (210) وعمر نصفه 8.3 ساعة وله خواص تشبه الهالوجينات وهو متطاير ويذوب في الماء ويمكن فصله من المحاول المائي مثله مثل اليود بواسطة البنزين.وهو عنصر نادر وتقدر كمية الأستاتين الطبيعي في صخور القشرة الأرضية حتى عمق 20 كم بحوالي 30 جراما. ولا يعرف الكثير من خواص الأستاتين الكيميائية والفيزيائية.

الأكسجين (O_2)

الأكسـجين غاز عديم اللون والرائحة والطعم، قليل الذوبان في الماء، وهو أثقل من الهـواء إذ تبلغ كثافته بالنسبة الهواء 1.1035، ويمكن إسالته بالضغط والتبريد. وقد مكن اكتشـاف الأكسجين ونظرية لافوازييه لاحتراق المواد للتعرف على الكيميائي للماء ففي عام 1781م لاحـظ الكيميائي الإنجليزي كافندش أن الهواء القابل للاشتعال (الهيدروجين) يتحول عند حرقه في جو من الأكسجين إلى الماء، غير أنه لم ينشر نتائج بحوثه إلا في عام 1784 ، وقد توصل لافوازييه إلى نفس النتيجة في عام 1783م وبذلك اعتبر لافوازييه أول من بين التركيب الكيميائي للماء على الرغم من أن كافندش قد سبقه إلى ذلك.





الألمونيوم (Al)

وقد أخذ الألمونيوم اسمه من كلمة ألومين Alumen اللاتينية ومعناها حجر الشب، وقـد اكتشف الألمنيوم عام 1825م بواسطة العالم هانز كريستيم اورستيد وظل حتى نهاية القـرن التاسع عشر شيئا غريبا غاليا، ويضم الشب مجموعة مركبات للألمونيوم مع غيره مـن العناصـر وأهمها شب البوتاسيوم وشب الصوديوم وشب النشادر وغيرها. وقد عرفت الأملاح الشب منذ الحضارات القديمة واستخدمت في الطب وتثبت الألوان في الصباغة ودبغ الجلود وصناعة الورق والبويات والبورشينات وغيرها.

ولا يعـرف غير معدن واحد لهذا العنصر هو القورند أو الكورندم (اسم هندي) وهو أكسـيد الألومنـيوم. والقورند شديد الصلابة ويخدش الزجاج والكثير من المواد، وتستخدم لأغـراض الزينة مثل الياقوت Ruby ولونه أحمر والصافاير (الصفير) Sapphire ولونه أزرق. ورغـم أن القورنـد أو الكورنـد هو أكسيد الألومنيوم النقي تقريبا إلا أنه لاستخدم كمصـدر للألومينوم وذلك لندرته ولأنه لا يكون رواسب كبيرة. وإذا سخن الألومنيوم الناعم فـي الهـواء فإنـه يشـتعل بضوء وهاج، فإذا أشعل هذا المسحوق الناعم بواسطة شريط المغنيسـيوم فإنه يحترق وترتفع درجة الحرارة لتصل إلى ثلاثة آلاف درجة مئوية. ويعرف هـذا التفاعل باسم تفاعل جولدشمدت (ويعرف أيضا باسم الثرميت أي الطارد للحرارة)، وقد اسـتغل فـي صناعة قنابل أطلق عليها اسم قنابل الثرميت، واستخدمت في إشعال الحرائق أثـناء الحـرب العالمـية الثانية. وجدير بالذكر أنه يصعب إطفاء الحرائق الناجمة عن هذه القنابل بالماء، ويستخدم تفاعل جولدشمدت في لحام القطع الكبيرة من الحديد والفولاذ. وقد كان إنتاج الألومنيوم في بداية فصله والتعرف عليه، محدودا ومكلفا بحيث أن ثمنه فاق ثمن الذهـب والفضة والبلاتين وأصبحت الأدوات المصنوعة من الألومنيوم (مثل أدوات المائدة)

غالية الثمن، ولا يقدر على شراؤها إلا الأغنياء. وفي عام 1886م تمكن الكيميائي الأمريكي هـ ـل Charles M.Hall، والكيميائي الفرنسي هيرولت Heroult كل على حده من فصل الألومنـيوم بالتحليل الالكتروليتي للألومينا المذابة في مصهور الكريوليت (فلوريد الصوديوم والألومنـيوم). ويحضر الألومنيوم الآن في الصناعة بكميات وفيرة من مادة أرضية رخيصة الثمـن تعـرف باسم البوكسيت Bauxite (نسبة إلى مدينة بو Baux في جنوب فرنسا)، وهي مخلوط من أكاسيد الألومنيوم المائية.

الباريوم (Ba)

أخذ الباريوم اسمه من الكلمة اللاتينية باريوس Barys ومعناه الشي الثقيل الوزن، وفـي عام 102م عثر إسكافي (صانع أحذية) من مدينة بولونيا في إيطاليا يدعى كاسيارولو فـي الجـبال المحيطة بالمدينة على حجر تبين فيما بعد انه ثقيل جدا، وعليه فلم يبق مجال للشك بأنه يحتوي على الذهب، وفرح كاسيارولو جدا بهذه اللقية الثمينة معلق الآمال عليه، فأخذها إلى دكانه حيث كان يتعاطى مهنة السكافة ويقوم من حين إلى آخر بمزاولة التجارب الكيميائية وقرر كاسيارورلو أن يقوم أولا بتحميص هذا الحجر مع الفحم وزيت جفوف، ومع انـه لم يتمكن من الحصول على الذهب المنشود، إلا أن التجربة أعطت نتائج مشجعة للغاية لاحـظ بعد تبريده لناتج التحميص أن هذا الناتج يعطي في الظلام ضوءا احمر اللون. وكان يعـرف عـن كاسـيارولو بأنـه شـخص اجتماعي يحب المعاشرة، فلم يخفى عن زملائه الكيميائيـن. سر هذا النبأ المثير بين هؤلاء الباحثين عن الذهب، وراحوا جميعا يفحصونه ويدرسـونه، وظهرت له أسماء مختلفة "الحجر الشمسي" و"الحجر البولوني" و"حجر كريم

مـن مديـنة بولونيا". ومرت الأيام ولم يخطر ببال أن يتحرر الذهب من هذا المعدن وبدء الاهتمام به يتضاءل تدريجيا حتى نسيه الجميع نهائيا.

وبعـد 150 عـام وبالتحديد في عام 1774م تذكر الكيميائيان السويديان كارل شيله ويوخان غان هذا "الحجر البولوني" فقاما بإجراء دراسة دقيقة وشاملة عليه وتوصلا بنتيجة إلـى انه يحتوي على "تراب ثقيل" فريد من نوعه أسمياه أولا "الباروت" ثم "الباريت" اشتقاقا من الكلمة اليونانية "باريس barys وتعني الثقيل، وأطلقا على الفلز المكون لهذا التراب اسم الـباريوم. وتمتاز كبريتات الباريوم بانها توقف أشعة رنتجن (أشعة إكس) على نحو أفضل من أنسجة جسم الإنسان.ويستغل الأطباء هذه الخاصية لتشخيص أمراض المعدة، إذ يتناول المـريض محلـول كبريـتات الباريوم في الماء ويعرض بعدها لأشعة رنتجن. وباعتبار أن المحلـول الباريومـي غـير شفاف لذا فانه يساعد الطبيب على أخذ صورة دقيقة عن حالة الجهاز الهضمي وتعيين مكان المرض فيه.

وتسـتغل هذه الخاصية أيضا، خاصية امتصاص الباريت لأشعة رنتجن وأشعة جاما كمادة واقية في أجهزة التصوير بهذه الإشعاعات وفي المفاعلات النووية أيضا. إن اكتشاف أشعة رنتجن مرتبط بمركب بلاتينوسيانيد الباريوم. ففي عام 1895م لاحظ الفيزيائي الألماني المشـهور "ويلهلم كونراد رنتجن" ان هذه المادة تعطي بريقا اخضر في الظلام، الأمر الذي دفعـه الى الاعتقاد بوجود إشعاع غير معروف بعد، وهو الذي جعل ملح الباريوم يعطي هذا اللمعـان الأخضر. وأطلق على هذه الأشعة اسم "أشعة اكس" محاولا بذلك أن يؤكد غموضها وطبيعتها المبهمة. ولكن سرعان ما قام العلماء في معظم البلدان بتسميتها بـ"أشعة رنتجن" تكـريما لمكتشـفها. إن الصورة التي تظهر على شاشة التلفزيون ترسم بواسطة حزمة من الإلكترونات التى تحررت من بلورات أكسيد الباريوم.

البروم (Br)

الـبروم سـائل بني بحمره له رائحة كريهة، أثقل من الماء ثلاث مرات، ويغلي عند درجـة حـرارة 58.3 م°. وقد أخذ اسمه من الكلمة اللاتينية بروموس Bromos ومعناها كـريه الرائحة وقد اكتشفه الكيميائي الفرنسي بالارد A.Balard في سنة في سنة 1834م فـي إحدى النباتات التي تنمو في الأراضي السبخة والغنية بالأملاح. فقد أحرق بالارد بعض النـباتات وعالج رمادها بالماء ثم أضاف إلى المحلول الناتج غاز الكلور فحصل على سائل أحمـر بنـي اللـون هو البروم. ويستخدم البروم في تحضير صبغات عضوية خاصة، وفي

تحضـير بروميـد الفضة المستخدمة في عمل الأفلام الفوتوغرافية، وتستخدم بعض أملاح البروم في صناعة العقاقير.

البلاتين (Pt)

أخذ البلاتين اسمه من كلمة بلاتينيا Platina وهي اسم الفضة في اللغة الأسبانية، فقد حسبه الأسبان فضة حينما رأوه أول مرة في كولومبيا بأمريكا الجنوبية وذلك لأنه يشبه الفضة في لونه.

اكتشـف العالم الإيطالي جوليوس سكاليجر البلاتين عام 1557م، إلا أنه لم يكتشف بكمـيات كبـيرة إلا فـي عام 1750م، عندما وجد الأسبان ترسبات خام البلاتين في جنوب أمـريكا. ويوجد الخام الذي يسمى أيضا البلاتين الطبيعي في حواشي الرمل الحامل للذهب. ويسـميه المنقـبون الذهب الأبيض. ويحوي البلاتين الطبيعي من 60% إلى 85 % بلاتينا نقـيا. كمـا يمكـن الحصول على البلاتين من الخام الذي يتحد فيه البلاتين مع الكبريت أو الزرنيخ.

وللبلاتين خمسة أشقاء يشبهونه في خواصه الكيميائية وهم الأوزميوم، الإيريديوم، الروديوم، الروثنيوم، والباليديوم. ويعرف البلاتين واخوته الخمسة بعائلة البلاتين. والبلاتين هـو أشـهر تلـك العائلة وأكثرها انتشارا بالطبيعة. ويشترك هؤلاء الأشقاء في العديد من الصفات فهي ذات ثقل نوعي مرتفع وأثقلها الأوزميوم وأخفها الباليديوم، ولها نقطة انصهار عالـية جدا، وهي شديدة المقاومة للتآكل بالأحماض ولا تتأكسد في درجات الحرارة العادية. ويستخدم البلاتين في الصناعة كعامل وسيط في إنتاج أحماض الكبريتيك والخليك، وغيرها، ويسـتخدم فـي صناعة الحلي والأسنان وأدوات الجراحة والساعات غير قابلة للتمغنط وفي صـناعة بعـض أدوات المعـامل مـثل البواتق، وفي صناعة السبائك، وهي سبائك شديدة الصـلابة عالـية التحمل ومقاومة للتآكل مما يجعلها صالحة للاستخدام في مراكز التوصيل والكهربائي في الطائرات والصواريخ وسفن الفضاء وغيرها.

البوتاسيوم (K)

يعـرف البوتاسـيوم في اللغة اللاتينية باسم كاليوم Kalium، وللبوتاسيوم أهمية للإنسـان فهومسـؤول عـن وظائف الخلايا كما انه يعمل علي تخفيض ضغط الدم كما انه مسـؤول عـن وظـائف العضـلات كما أنه ضروري لتوازن السوائل داخل أجسامنا بدون البوتاسيوم يموت الإنسان حيث أنه مسؤول عن ضربات القلب وحركة العضلات، ويعتبر من أكـثر المـواد المـنحلة تركـيزا داخل الخلايا، وهو مهم جدا في الانقباض العضلي وانتقال الإشـارات العصبية. نقصه في الجسم عن طريق العرق الشديد يؤدي إلى تقلصات عضلية. أما المصادر الغذائية له فواكه وخضراوات وبشكل خاص الموز والأناناس والبرتقال والتفاح والرَطـب والزبيـب والـبطاطا والفاصـولياء. وكذلك فإن لمركباته استخدامات عديدة فمثلا كلـورات ونـترات البوتاسيوم تستخدم في صناعة الألعاب النارية أما برمنجنات البوتاسيوم $KMnO_4$ تعتـبر مـن أهـم العوامل المؤكسدة وكمادة معقمة، أما هيدروكسيد البوتاسيوم فتسـتخدم فـي تحضـير فوسفات البوتاسيوم التي تدخل في صناعة المنظفات السائلة، أما كلوريد البوتاسيوم فإنه يستخدم في الحصول علي البوتاسيوم وهيدروكسيد البوتاسيوم، وفي عمليات التخصيب للنبات، كما أنه يستخدم في الجانب الجنائي في عمليات الإعدام باستخدام الحقـن القاتل، كما أن سوبر أكسيد البوتاسيوم KO_2 يستخدم في تنقية جو الغواصات من ثانـي أكسيد الكربون وتحويله إلى أكسجين أما نـقـص البوتاسيوم فهو من الأشياء التي تـؤدي إلـى نقـص البوتاسـيوم الفيء والإسهال والتعرق وبعض أدوية ضغط الدم، ومن أعراض نقص البوتاسيوم الضعف والتشنج والإعياء والغثيان والقلق ونبضات القلب العنيفة وجفاف الجلد والعطش والبرد.

البورون (B)

إن أهـم مركـبات الـبورون اقتصـاديا هـو ثلاثي بورات ديكاهيدرات الصوديوم (sodium tetraborate decahydrate $Na_2B_4O_7{\cdot}10H_2O$)، أو الـبورق المستخدم بكميات كبيرة في إنتاج الألياف الزجاجية العازلة ومواد التبييض، استخدامات أخرى

1- بسبب طيفه الأخضر المميز عند الاشتعال، يستخدم في الإشارات النارية.

2- حمض البوريك مركب مهم يستخدم في صناعة النسيج.

3- مركبات البورون تستخدم بشكل كبير في عمليات التركيب العضوي كما يدخل في صناعة زجاج البوروسيليكات.

4- تستخدم مركبات أخرى كمواد حافظة للأخشاب، وهي جذابة لهذا الاستخدام لانخفاض سميتها.

5- البورون 10 يستخدم للمساعدة في السيطرة والتحكم في المفاعلات النووية، كدرع واقي من الإشعاع وكذلك للكشف عن النيوترونات.

6- لفتائل (خيوط) البورون قوة عالية وكتلة قليلة، ولذلك فهي المستخدمة بشكل رئيس في هياكل مركبات الأجواء العالية والفضاء المتقدمة.

7- يتم بحث استخدام مركبات البورون للاستخدام في طيف عريض من التطبيقات، منها الآن كجزء من الأغشية المنفذة للسكر، كواشف الكربوهيدرات والمجمّعات الحيوية. كما يستخدم في مجالات طبية، ويبدو أن لمركبات أخرى للبورون مستقبل واعد في علاج الروماتيزم وآلام المفاصل.

8- يمكن أكسدة هيدرات البورون بسهولة وتحرر كمية جيدة من الطاقة. ولذلك فهي تدرس لاحتمالية استخدامها كوقود للصواريخ.

التنجستن (W)

أخذ التنجستن (ومعناه الحجر الثقيل) اسمه من كلمتين سويديتين هما تنج Tung ومعناها ثقيل ثم ستن Sten ومعناها حجر. ويستخدم التنجستن أساسا في صناعة الفولاذ الفاسي حيث تستهلك هذه الصناعة وحدها حوالي 80%من الإنتاج العالي من التنجستن، ويستخدم فولاذ التنجستن في صناعة سكاكين الحفر عن البترول وصناعة ماكينات قطع الصخور وصناعة الآلات والمعدات الثقيلة وفي الصناعات الكهربائية مثل المصابيح الإضاءة وصمامات الراديو وأجهزة الأشعة السينية وفي الصناعات النووية والبويات وبعض أجهزة إطفاء الحرائق وتستخدم مركبات التنجستن كمثبتات للون في الصباغة وفي تلوين الزجاج والسيراميك.

التيتانيوم (Ti)

لا يوجد التيتانيوم طليقا في الطبيعة، ولكنه يوجد متحدا مع عدد كبير من العناصر أهمها الأكسجين، والحديد، والماغنسيوم، والكالسيوم، والسيليكون، وغيرها في عدد كبير من المعادن أهمها الألمينايت (أكسيد التيتانيوم والحديد)، والروتيل (أكسيد التيتانيوم والأسفين (سيليكات التيتانيوم والكالسيوم)، ويوجد الالمينايت مرافقا بالحديد، ويحتوي الروتيل على 60% من وزنه تيتانيوم. والتتيتانيوم يقاوم التآكل ويتحمل الحرارة وتعادل كثافته نصف كثافة الحديد الصلب تقريبا، لذلك فهو يستخدم في صناعة الطائرات وسفن

الفضـاء، وفـي تحضير البويات وأهمها أبيض التيتانيوم حيث يستخدم أكسيد التيتانيوم في صـناعة الأصـباغ البيضـاء، وصناعة الزجاج والخزف والصيني ودباغة الجلود وغيرها، وأيضـا الهندسـة الكيميائـية والنووية، وله تطبيقات طبية حيث يدخل في صناعة أعضاء صناعية لجسم الإنسان كالمفاصل.

الحديد (Fe)

يعـرف الحديـد في اللغة اللاتينية باسم فيرم Ferrum ومنه جاء رمزه الكيميائي وسـماه العـرب قديما الأسد، ومن أهم معادن الحديد وخاماته هو الهيماتايت والذي اسماه الـرازي بالسـاذنج وهـو أكسـيد حديديك Fe_2O_3 ولونه أحمر غامق يقرب من لون الدم المتخـثر حديـثا، ويـرجع اللون الأحمر في التربة إلى الهيماتايت، ويستخدم في صناعات الـبويات الحمـراء بعد طحنه وخلطه بالزيت وإذا احتوى الهيماتايت ماء عرف بالليمونيت ولونـه بنـي مصفر، ويستخدم في صناعة البويات الصفراء، وأيضا الماغناتيت هو أكسيد الحديـد المغناطيسـي هـو أحد خامات الحديد ويوجد عادة في الصخور النارية. والبيريت وهوكبريتـيد الحديـد، وهوأكـثر معـادن الحديد شيوعا في الأرض، وذلك لأنه يتكون في العديد من البيـئات الجيولوجـية، ولونـه أصـفر ذولمعـه ضـاربة إلـى الإخضرار قلـيلا، كما يدخل الحديد أيضـا فـي تركيـب

الإنـزيمات، وفـي إنـتاج الطاقة، ومصادره الغذائية اللحوم، (وبشكل خاص لحوم الأعضاء الداخلية مثل الكبد، والكلاوي)، والأسماك، وصفار البيض، والبقوليات (حمص، فول، عدس) والفواكه المجففة، والجوز، ورقائق الذرة.

الخارصين (Zn)

الخارصين هو الاسم العربي للزنك أما الاسم زنك (Zink) فيرجع الى أصول لاتينية قديمـة وتعني الراسب الأبيض، أو أنها مشتقة من الكلمة الألمانية زنك، ومعناها الرصاص،

وقد عرفت بعض معادن الخارصين منذ الحضارات القديمة، وكان يستخدم أكسيد الخارصين الأبـيض الـناتج عن كلسنة بعض معادن الخارصين في علاج أمراض العيون. وكان يعرف هـذا الأكسيد باسم التوتيا، واستخدم العرب محلول كبريتات الخارصين في الماء (وكان هذا المعـدن معـروفا بـالقلقديس) كقطرة للعين لغرض التعقيم، وإزالة التهاب العين، ويستخدم الخارصـين فـي صناعة البطاريات الجافة في الحالة الجافة، وصناعة البرونز، وفي تغطية الحديـد لحمايـته مـن الصـدأ، كمـا يستخدم في الصناعات النووية كمادة مغلفة. ويدخل الخارصـين أيضا في تركيب أنواع عديدة من الأنزيمات الحيوية في الجسم، كما ينشط عمل الأنسـولين، ضـروري لـنمو الطبيعـي للأعضاء التناسلية ومنع فقر الدم وشفاء الجروح وتنشـيط عمليات النمو بشكل عام. ومن المصادر الغذائية للخارصين أي مواد بروتينية من مصدر حيواني، كذلك البقوليات (فول، حمص، عدس)، الجوز، البيض.

وهـناك نـبات معروف في أوروبا له زهور بنفسجية جميلة ويعرف باسم كالامين فايوليـت Calamine violet ينمو ويزهر فقط في التربة الغنية بالخارصين، ويكثر فوق مقالب ونفايات مناجم الخارصين في دول وسط أوروبا، وقد عرف هذا النبات واستخدم منذ العصور القديمة كدليل على رواسب الخارصين.

الذهب (Au)

يعـرف الذهـب في اللاتينية باسم أورم Aurum ومنه جاء رمزه الكيميائي (Au) وقـد اشـتق هـذا الاسم من الكلمة اللاتينية أورورا Aurora وتعني الشفق أو الشروق. ويتميز الذهب بخواص كيميائية فريدة إذ أنه لا يصدأ وهو المعدن الوحيد الذي لا يتفاعل مع العناصر الأخرى أو مع الأحماض والقواعد لكن يمكن إذابته فيما يسمى "الماء الملكي" وهو خليط من حمض الهيدروكلوريك حمض النيتريك بنسبة 1: 3 بالحجم.

وأخيرا تحقق حلم العلماء في تحويل بعض العناصر إلى ذهب، ولكن ليس عن طريق الإكسـير أو حجـر الفلاسفة القديم، ولكن عن طريق " حجر فلاسفة حديث " هو التفاعلات الـنووية، حيـث تقذف ذرات لبلاتين أو الزئبق أو الثاليوم أو الإيريديوم...الخ بالنيترونات السريعة الحركة في المفاعلات النووية، فتتولد ذرات الذهب، ولا يعني ذلك أنه قد تحقق حلم الكيميائيين القدمـاء الذي طالما راودهم، وذلك لأن الذهب المصنع بالتفاعلات النووية هو ذهب مشع قاتل يشبه العناصر المشعة مثل اليورانيوم، وبالطبع لم يخطر ببال أحد استخدامه فـي صـناعة الحلي أو النقود من اليورانيوم أو الثوريوم لأن في استخدامهما خطر محقق بالتلوث الإشعاعي والموت بالإشعاعات النووية هذا بالإضافة إلى أن الذهب المشع (ويعرف

منه 20 نوعا أو نظيرا للذهب) قصير العمر وتتراوح أعمار النظائر المشعة للذهب من 3.9 ثانـية إلـى 183 يومـا، أي أن بعض ذرات الذهب المشعة تتحلل وتتلاشى فور تكونها في المفـاعل الـنووي وقبل إخراجها منه. ويسبك الذهب مع معادن أخرى مثل النحاس والفضة لصـنع العديد من أنواع المجوهرات .فالذهب الأبيض مصنوع من الذهب المسبوك مع معادن أخـرى مثل البلاتين أو الباليديوم أو الفضة ُيستخدم كثيرا كإطار للأحجار الكريمة في الخواتم والأطـواق. والتذهيـب (الطـلاء بالذهب) هو استخدام رقائق الذهب أو غباره أو نفايته في الديكـور (الزخـرفة). والطلاء بالذهب حرفة قديمة .وقد عثر علماء الآثار على مواد مطلية بالذهب عمرها أكثر من 5، 000 سنة .توضع رقائق الذهب الرفيع يدويا وتضغط في مكانها ثم تصقل لتثبيت الذهب .وفي بعض الأحيان، يستخدم الغراء لإحكام لصق الذهب في مكانه. للمواد الذهبية الصلبة قيمة قصوى، والطلاء بالذهب طريقة لجعل الأشياء تظهر وكأنها مصنوعة منه وبـتكلفة أقل كثيرا من استخدام الذهب الصلب .وبالإمكان تغطية الأثاث وحتى سقوف المباني بـرقائق الذهـب. استبدل الرومان الذهب بالأسنان منذ أكثر من 2000 سنة .ويستخدم أطباء الأسنان رقائق الذهب وأنواعا أخرى منه، تسمى كرات الذهب الإسفنجي، وبالإمكان استخدام الذهـب لحشـو الفجوات (مناطق منخورة) في الأسنان، كما أنه ُيستخدم في السبائك السنية والمحتوية على الفضة أو البلاتين ومعادن أخرى، ويستخدم أطباء الأسنان هذه السبائك لصنع الجسـور والتـيجان. وبالرغم من أن ارتفاع أسعار الذهب جعل العلاج به يزداد تكلفة، إلا أن الطلـب علـى الذهـب في أشغال طب الأسنان مازال مستمرا، ُيستخدم الذهب في الصناعات الكهربائـية والإلكترونية وبخاصة في الدوائر المطبوعة والموصلات، وعلى الأخص في شبه الموصـلات المصـنوعة من السليكون المطلي، وبالإمكان استخدام الذهب في تغطية النوافذ الزجاجـية، ممـا يسـاعد في تخفيف وتقليل الأشعة تحت الحمراء، وفي الوقت نفسه تسمح بدخول ضوء كاف، أما أسلاك السبائك الذهبية فتستخدم في معدات القياس والقياسات الحرارة. عـندما تكـون جسـيمات الذهب معلقة في سائل، يوصف الذهب بأنه رائب .ويصنع الزجاج الياقوتـي من نوع من الذهب المترسب يسمى أرجوانة كاسيوس، ويصنع الرباط الذهبي بلف خـيوط الذهب حول الحرير. الدمغات هي علامات تختم على المصنوعات الذهبية لتبين نقاوة الذهب فيها وتوضح عيار الذهب، وكذلك المكان الذي تم فيه التحليل .وكل المصوغات الذهبية المعروضـة للبـيع لابـد من تحليلها بوساطة مكتب مواصفات وختمها بعلامات خاصة .ولقد

استخدمت الدمغة منذ العصور الوسطى .وكانت عقوبات التلاعب بالدمغات شديدة جدا في بعض الأحيان حيث شملت عقوبة الإعدام.

الرصاص (Pb)

يعـرف الرصـاص في اللغة اللاتينية باسم بلمبوم (Plumbum) ومنه جاء رمزه الكيميائي (Pb) وهوفلز لين وثقيل وله بريق معدني لامع على السطح الحديث القطع، ولكنه يصـبح رماديـا أغبرا عند تعرضه للهواء، فإذا كان الهواء يحتوي على بخار الماء وثاني أكسيد الكربون، فإن الرصاص يتغطى بطبقة متماسكة واقية من كربونات الرصاص. ونظرا لوجـود بعـض الشـبه بين الرصاص والقصدير في اللون والصلابة فقد أختلط على الناس أمرهما وكان بعض الناس لا يفرق بين الرصاص والقصدير في العصور القديمة، وقد سميا بالأسـرب في بعض الكتابات العربية والقديمة، وتمكن الكيميائيون العرب وعلى رأسهم أبو الـريحان البيروني من التفريق بين الرصاص والقصدير. وقد وصف البيروني الرصاص في كتابه الجماهر في معرفة الجواهر وصفا رائعا.

وجمـيع أملاح الرصاص سامة والرصاص يعمل كسم جمعي، لأن التخاص منه عن طرق الكليتين بطئ جدا ومن ثم يجب أن تؤخذ الحيطة القصوى لتفادي حدوث التسمم نتيجة دخول الرصاص في الجسم عن طريق الفم والأنف ومن هذه الناحية عرف الرصاص بمحطم روما حيث استخدم الرصاص في صناعة خط أنابيب المياه في روما القديمة وقد أثبت علماء الآثـار أن المـاء الذي كان يشربه أهل روما كان مشبعا بثاني أكسيد الكربون ويتفاعل هذا الغـاز في وجود الماء مع الرصاص مكونا كربونات الرصاص التي تذوب في الماء، وعندما تدخل في جسم الإنسان فإن الرصاص يحل جزئيا، وبالتدريج محل الكالسيوم في العظام مما

يـؤدي بمـرور الوقت الى حدوث متاعب صحية عديدة، خاصة إذا كان الرصاص من النوع المشـع، وهو الرصاص الذي يتكون في الطبيعة نتيجة التحلل الإشعاعي التلقائي لليورانيوم والثوريوم.

الزئبق (Hg)

يعـرف الزئبق في اللغة اللاتينية باسم هيدراجيرم (Hyrdragyrum) ومنه جاء رمـزه الكيميائـي (Hg) وقـد اشـتق هـذا الاسـم مـن كلمـة هيدروارجـيروس (Hydroargyrous) ومعـناها الفضة السائلة.والزئبق فلز سائل أبيض فضي اللون هو الفلـز الوحـيد السائل عند درجة الحرارة العادية. وهولا يبلل الزجاج وله معامل تمدد ثابت ولذلـك يسـتخدم في عمل الترمومترات. فهو يستخدم في استخلاص الذهب من خاماته عن طـريق الاتحاد معه، وتكوين ما يعرف باسم "الأملغم" Amulgam، ويستخدم في صناعة الأجهـزة الكهربائـية، وفي إنتاج الكلور والصودا الكاوية بالتحليل الكهربائي لمحلول ملح الطعـام، كما يدخل في صناعة المبيدات الحشرية، وفي علاج الأسنان، وفي صناعة الورق، كمـا يدخـل فـي عمل مساحيق كشف البصمات وفي صناعة بعض دهانات الوجه والجلد.. وصنع البويات وفي دباغة الجلود والحرير الصناعي، كما يستخدم في المعامل كمادة حفازة catalyst في كثير من التفاعلات الكيميائية.

الحالـة السائلة للزئبق وتأثيرها السام ما زالت محط تجارب الكيميائيون، ولم تثبت هـذه الـتجارب حتى الآن أن له تأثيرا خطيرا في حالته السائلة ما دام موجودا في الأوعية التي تحويه، إلا أنه إذا خرج من أوعيته ولامس الجلد فقد يسبب التهابات في أنسجته وذلك لأنه سهل الامتصاص بواسطة الجلد. ولكن أحدا من العلماء لم يختلف على أن الزئبق يظهر خطره عند استنشاق أبخرته أو امتصاص مركباته السامة، فالزئبق يتبخر عند درجة حرارة الجـو العاديـة، كما يتبخر الماء ويحمل هواء الشهيق هذه الأبخرة إلى داخل جسم الإنسان والحيوان، وتتراكم على أوراق النباتات مما يُعد خطرا جسيما على هذه الكائنات، والتعرض لأبخـرة الزئبق لفترة وجيزة بتركيز بسيط يؤدي إلى حدوث التهابات في الفم واللثة وفقدان الأسنان، كما يؤدي إلى حالات قلق وإجهاد، كما يؤدي بالإنسان لحالة مزاجية سيئة وفقدان الـثقة بالـنفس، والصـداع والاكتئاب، وأما التعرض لفترات طويلة فإنه يؤدي إلى حدوث اضـطرابات عقلـية وحالـة أشـبه بالارتجاج في المخ، كما يُحدث تلفا في النخاع الشوكي وتدميرا لخلايا المخ الحيوية، ولقد أثبت العلم أن مركبات الزئبق أشد سمية من الزئبق نفسه سواء كانت مركبات عضوية أو غير عضوية.

ميثيل الزئبق Methyl Mercury هو أحد المركبات العضوية التي لها قدرة كبيرة على الذوبان في الشحم والأعصاب المحيطة، وينتقل عبر المشيمة إلى الجنين مسببا تشوهات خلقية وعقلية، كما أن أملاحه تفرغ من الكلية والكبد والغشاء المخاطي للمعدة، وغدد العرق والغدد اللعابية، وأما المركبات غير العضوية فهي أقل امتصاصا من قبل الجهاز الهضمي ولا تحرق الخلايا مثل ميثيل الزئبق.

وقد اكتشفت أحياء دقيقة (بكتيريا) تعيش في الماء يمكنها تحويل مركبات الزئبق غير العضوية إلى مادة مثيل الزئبق العضوية، والتي تمتص في أمعاء الإنسان والحيوان، وفي الأنسجة الحية بمقدار 98%. وينقل المركب بواسطة كرات الدم الحمراء مخترقا الخلايا، ويتجمع ما يقرب من 10% من أي جرعة في الجهاز العصبي المركزي CNS حيث أن الهدف الأول له هو الدماغ. وقد سجلت حالات فقدان للسمع والعمى عند كثير من الأطفال حديثي الولادة في وباء العراق، كما توفيت ما يقرب من 45% من الحوامل مقارنة بـ 7% من الناس عامة، ويفرز المركب في لبن الأم بمقدار 50% أكبر من تركيزه في الدم.

سجلت بعض الحوادث الخطيرة التي حدثت في حياة البشرية نتيجة التسمم بالزئبق ومركباته، وكان أكثرها شهرة هو الوباء الذي حدث "بالعراق" حيث أصيب ما يقرب من 6 آلاف شخص، وتوفى 559 نتيجة لاستهلاك خبز تم رش دقيقه بمبيدات الفطريات الملوثة بالزئبق، والحادثة الثانية وقعت في الستينيات في ساحل "منيماتا minamata باليابان، حيث تسمم الآلاف بأكل الأسماك الملوثة بميثيل الزئبق.

السيزيوم (Cs)

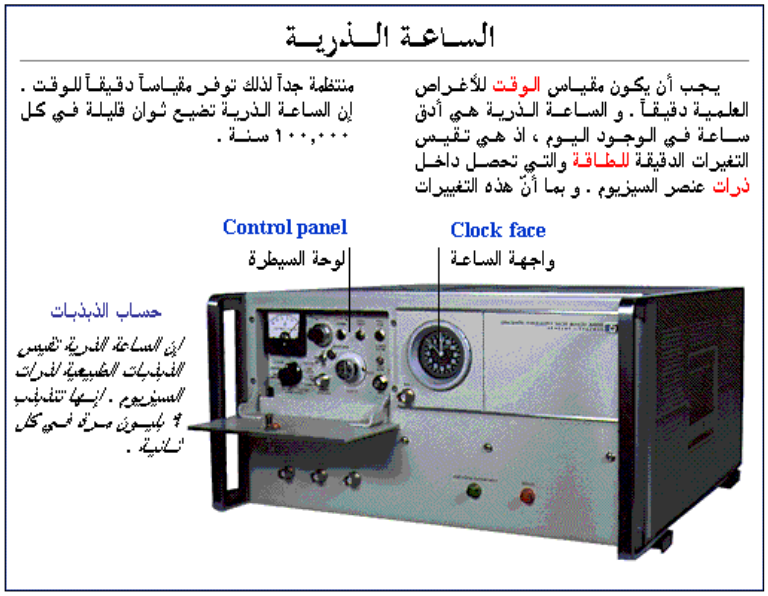
في عام 1860م استلم بنزن طردا بريديا يحتوي مياها معدنية من بحيرة شفارتسفالد، وقد طلب منه الأطباء الذين أرسلوا الطرد أن يكشف لهم عن المعادن الموجودة ضمن هذا الماء. أخذ بنزن الماء وقام بتبخيره للحصول على محلول مكثف، ثم وضع قطرة من العينة تحت المنظار (في مطياف اللهب)، فوجد في هذا الماء بوتاسيوم، صوديوم، كالسيوم، سترانشيوم، ليثيوم ولكن ظهر خطان أزرقان غريبان لا يعودان لأي عنصر كان موجودا من قبل، وبالتالي عرف أنه عنصر كيميائي جديد.

وهكذا اكتشف السيزيوم الذي أخذ اسمه من الكلمة اللاتينية سيزيوس تعني أزرق سماوي (بنزن وكيرشوف هما اللذان اكتشفا السيزيوم)، وهكذا أصبح السيزيوم العنصر الأول الذي يكتشف بطريقة التحليل الطيفي وليس بطريقة كيماوية. السيزيوم أثقل بمرتين

ونصـف من البوتاسيوم وهذه الحقيقة أجابت على سؤال حير الكيميائيين لمدة عشرين سنة متوالـية. ففـي عـام 1846 م كان العالم الألماني بلاتنر منهمكا في دراسة معدن ما وكان إجـراء تحليل كيميائي شامل لهذا المعدن ليس صعبا لكن المشكلة كانت أن بلاتنر كان يجمع نسب جميع العناصر الموجودة في هذا الفلز ليجد أن مجموع النسب هو93% ولم يعرف أين اختفـت الـ 7 %الباقـية، إلى أن جاء العالم الإيطالي بيزاني عام 1864 بأن لديه براهين وأدلـة دامغة تثبت بأن المتهم في نقصان الوزن هو السيزيوم وليس البوتاسيوم لأن هذين العنصـرين متشـابهين إلـى حد بعيد. السيزيوم من أندر العناصر على الأرض وينتمي إلى فصـيلة المعادن القلوية، ويمكن العثور على آثار منه في مياه البحار، والشيء الطريف أن بـنزن اضـطر لتبخير 40 طن لا أكثر ولا أقل من المياه المعدنية ليحصل على عدة غرامات مـن أمـلاح هذا المعدن، والطريف هنا أنه تم العثور على فتات من السيزيوم في الشوندر السـكري وحبوب البن وأوراق الشاي. كما أن كل مدخن على صلة بالسيزيوم ويشهد على ذلك الخطان الأزرقان اللذان يظهران في طيف رماد التبغ. وبالتأكيد فإن هذا السلوك العنيف للسيزيوم يجعل من الصعب الحصول عليه في حالة نقية، وكان أول من استحصله هو العالم السـويدي سـيتربرغ الذي حصل عليه من التحليل الكهربائي، أما في الوقت الحاضر فتقوم طريقة استحصاله كيميائيا على إزاحته من كلوريده بواسطة معدن الكالسيوم وقد اقترح هذه الطريقة الكيميائي الفرنسي أكسيل. والسيزيوم النقي يجب أن يخلط مع معادن أخرى لحفظه، واكتشـف الفيزيائـي الألمانـي غنريخ غرتس ظاهرة الفعل الكهروضوئي التي تعني اقتلاع الضوء للإلكترونات السطحية من سطوح المعادن.وبما أن المعادن القلوية تحتوي في مدارها السطحي على إلكترون واحد فقط فإن العمل اللازم لاقتلاع الإلكترون من معادن هذه الفصيلة هو أقل ما يمكن، وهذا يعني أن اقتلاع إلكترون السيزيوم أسهل ما يمكن لأنه آخر عنصر في هـذه الفصـيلة وبالتالي فهو أفضل مادة لصنع الخلايا الكهرضوئية وهي الخلايا التي تحول الضـوء إلـى تيار كهربائي. وتستخدم هذه الخلايا في قطارات الأنفاق في ممرات الصعود، حيث يوجد على أحد جوانب الممر منبع ضوئي وعلى الجانب الآخر يوجد خلية كهرضوئية. وأي شـخص يحاول أن يمر دون أن يدفع فإن الضوء يسقط على الخلية الكهرضوئية فيمر التـيار فيها فتصعد الذراعان اللتان توقفانه مكانه. كذلك فإن الخلايا الكهرضوئية هي السبب فـي نقل الصور إلى مسافات بعيدة فنستطيع بذلك مشاهد البرامج المنقولة على الهواء، وقد سـاهمت هـذه الخلايـا فـي تصوير الجانب الخلفي للقمر. كذلك فقد استفيد من الخواص

الكهرضوئية للسيزيوم في تصنيع جهاز الأنتروسكوب الذي يسمح برؤية باطن الأجسام غير الشفافة.

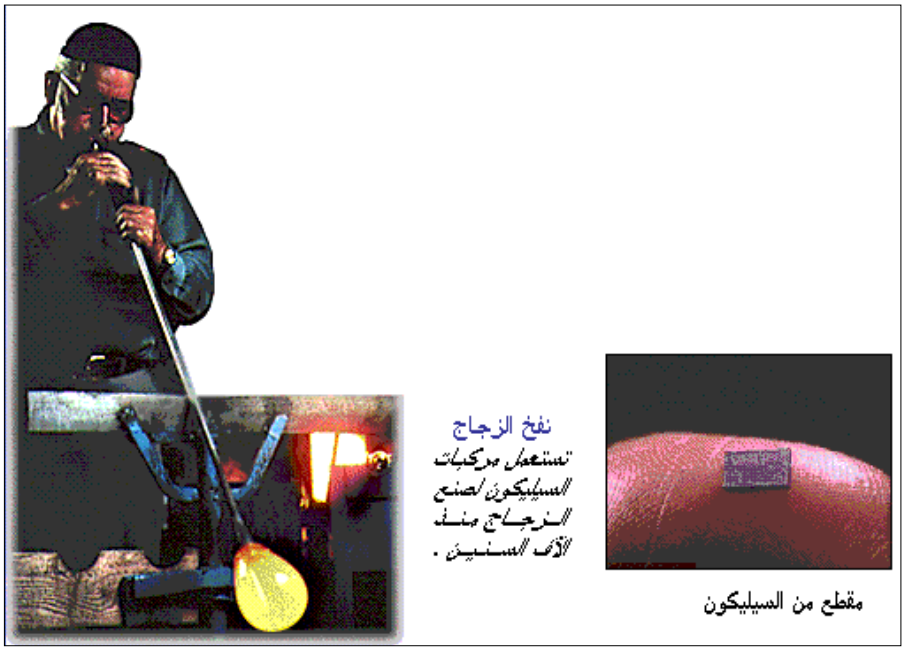
واستغلت إمكانات السيزيوم أيضا في تصميم مناظير الرؤية الليلية نظرا لقدرته على الاستغناء عن إلكترونه بتأثير الأشعة تحت الحمراء. والسيزيوم أيضا مستعد للتنازل عن إلكترونه بالتأثير الحراري وبفضل هذه الخاصة فإنه يتحول إلى حالة غاز متأين أي إلى حالة البلازما. ولبلازما السيزيوم أهمية علمية وتطبيقية كبيرة، ففي الفضاء الكوني مثلا حيث تكون نسبة التخلخل عالية جدا يستطيع سيل الإلكترونات التي تطلقها ذرات السيزيوم أن تصنع قوة سحب كبيرة تعطي الصواريخ سرعة هائلة تصل إلى 44 كم في الثانية ومن غير المستبعد أن تزور مركبات الفضاء التي تعمل على وقود السيزيوم كواكب جديدة. ويلعب السيزيوم دورا في المولدات الهيدروديناميكية النووية التي تحول الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية. أما أطرف استخدام للسيزيوم فهو التالي: في عام 1967 م أقر المؤتمر الدولي العام للأوزان والمقاييس أن الثانية هي الزمن الذي يساوي 9192631770 دورا لإشعاع يوافق انتقال الإلكترون بين سويتين رقيقتين من الحالة الأرضية (الأساسية) لذرة السيزيوم 133. الثانية أبسط من شرب الماء، فيكفي أن تنتظر حتى يقفز إلكترون السيزيوم من مدار إلى آخر عددا من المرات يساوي العدد المذكور، والإنسان طبعا غير قادر على هذا ولكن الساعة الذرية تعمل على هذا المبدأ وهذه الساعة تتغير دقتها بمقدار ثانية واحدة فقط مرة كل سبعمائة ألف عام.



السيليكون (Si)

أخذ السيليكون اسمه من الكلمة اللاتينية سيليكسSilex ومعناها الحجر الصلب. ويدخل السيليكون في تركيب الأنسجة الضامة في الجسم، ويساعد على ترسب الكالسيوم والفسفور في العظام. يدخل في تركيب العقد الليمفاوية والجلد والشريان الأورطي في القلب

والقصبة الهوائية، كما يدخل في تركيب المواد الأساسية للعظام. ويستخدم السيليكون الفائق الـنقاء كمـادة شبه موصلة (تقل مقاومتها بارتفاع درجات الحرارة)، وتستخدم في صناعة الـراديو والخلايـا الشمسية التي تحول الطاقة الحرارية لأشعة الشمس إلى طاقة كهربائية، وإذا سخن أكسيد السيليكون (الرمل) مع الفحم في فرن كهربائي تكون كربيد السيليكون الذي يشبه الألماس في صلابته ويستخدم في صنع ماكينات قطع وطحن الصخور وتلميع المعادن، وفي صناعة سكاكين الحفر المستخدمة في حفر الآبار عن البترول والمياه الجوفية. ويعتبر أكسـيد السـيليكون المـادة الرئيسـية فـي صناعة الأسمنت والزجاج. والمصادر الغذائية للسيليكون هي جلد الدجاج (طبقة الدهن الخارجية على لحم الدجاج) والحبوب والشعير.



الصوديوم (Na)

يعـرف الصـوديوم فـي اللغة اللاتينية باسم نانتريوم Natrium نسبة إلى وادي الـنطرون فـي مصر، ومنه جاء رمزه الكيميائي Na. ويعمل الصوديوم على تنظيم توزيع سـوائل الجسـم خاصـة المـاء، ويعتبر أحد مكونات البيكربونات المسؤولة عن التوازن الحامضـي والقاعدي في الجسم. كما أن أيوناته تعمل في محاليل الجسم على تسهيل السيال العصـبي، كما أنه يحافظ على الضغط الإسموزي داخل الخلية، ويوجد الصوديوم بكمية 92 جـرام على هيئة كلوريد صوديوم في جسم الإنسان. فالكبد والقلب والكليتين تعتبر من أغنى أعضـاء الجسـم بالصـوديوم، ولولا الصوديوم لما استطعنا هضم الطعام، فهو يساعد على تكويـن حمض الهيدروكلوريك الذي يلعب دور حيويا بارزا في هضم البروتينيات في المعدة.

بالإضافة إلى ذلك فالصوديوم يعمل كناقل لأيونات الكلور والفوسفات البيكربونات بين أماكن الجسم المختلفة، وبذلك يتم تنظيم درجة تركيز الأملاح والمركبات الناتجة عن هضم الطعام، وامتصاصه وتمثيله بين أجزاء الجسم المختلفة، كما أنه يحافظ على بقاء الماء في الجسم. ، ويستخدم هيدروكسيد الصوديوم في صناعة الورق والمطاط والأدوية والصابون، وتستخدم كربونات الصوديوم في صناعة المنظفات والصابون والزجاج، ويستخدم بخار الصوديوم كغاز إضاءة داخل المصابيح الكهربائية. كما ويستخدم الصوديوم السائل كمبرد أولي في المفاعلات النووية. كما أن الأحياء المائية لا يمكنها أن تعيش في هذه المياه الشديدة الملوحة، ويرجع ذلك بصفة رئيسية إلى قيام الأملاح بامتصاص المياه من داخل أجسام الكائنات الحية مما يؤدي إلى موتها كما أن الإنسان يمكن أن يموت في مثل هذه المياه. ويستخدم الصوديوم في علاج مرض الربو عن طريق عقار "الكووجلايكات صوديوم (آنتال)، كما تم اكتشاف مؤخرا علاجا جديد للقرحات المعدية وغيرها من الإضرابات الهضمية ابتدأ من الحرقة إلى ارتداد الحموضة في البلعوم، كما تستخدم مادة البوراكس (صوديوم تترابوريت) كمنظف، وقابض للبشرة لإضفاء مزيد من الجمال، وهذه مادة طبيعية توجد على شواطئ البحيرات.

الفاناديوم (V)

أخذ اسمه من كلمة فانايس Vanadis وهي اسم رب الحب والجمال عند القدماء الاسكندنافيين، وذلك لأنه يكون أملاح ذات ألوان خضراء حمراء وصفراء وذهبية وسوداء جذابة. وتم اكتشاف الفاناديوم في بداية القرن التاسع عشر، ففي عام 1801 م أكتشفه كيميائيان هما هومبلت Humbalt ودل ريو Del Rie في بعض خامات الحديد والرصاص وبالمكسيك وأسمياه الأريثرونيوم Erythronium ومعناه الأحمر لأن أملاحه تصبح حمراء عند تسخينها، وفي عام 1830 م أعلن الكيميائي السويدي سفستروم أنه اكتشف عنصر جديد وأطلق عليه اسم الفاناديوم، ثم أثبت العالم فوهلر أن الاريثرونيوم والفاناديوم هما عنصر واحد.

ومن أهم استخداماته الفاناديوم في الصناعة هو إنتاج نوع خاص من الفولاذ يعرف بالفروفاناديوم، ويحتوي على 50% فاناديوم، وهو شديد الصلابة، ماص للصدمات ومقاوم للتآكل بالكيماويات. ويستخدم هذا الفولاذ في صناعة هياكل السيارات وأجزاء من الطائرات والمحركات. وتستخدم أيضا أملاح الفاناديوم في تلوين الزجاج باللون الأحمر والأصفر والأخضر والذهبي وغيرها، وفي تحميض الأفلام والصور الفوتوغرافية وتدريج ألوانها،

ويستخدم كربيد الفاناديوم في صنع فتائل المصابيح الكهربائية المتوهجة، وأملاح الفاناديوم سـامة إذا أخذهـا الإنسـان بكمية كبيرة، غير أنها تستخدم في صناعة العقاقير، وتستخدم فانادات الصوديوم في أحبار الفاناديوم، وهي أكثر ثباتا وذات تأثير أكال قليل على أقلام الحبر مـن الأحـبار الأخرى. وقد اكتشفت مختبرات (بل للتلفونات) في نيويورك في سنة 1964م سـبيكة مـن الفانـاديوم والكوبلت والحديد لها خاصية الاحتفاظ بقدر كبير من المغناطيسية المـتخلفة بالمقارنة مع أي مادة مغناطيسية معروفة حتى الآن، وفي نفس الوقت لها قابلية طـرق، وتشكيل عالية جدا بحيث يمكن سحبها في أسلاك مثل الشعرة، وتصنع منها أوراق وأشـرطة رقـيقة. ويأتـي أغلـب الإنتاج العالمي من الفاناديوم من النواتج الجانبية أثناء اسـتخلاص الفلـزات الأخـرى من خاماتها مثل الحديد والتيتانيوم واليورانيوم. الفاناديوم يسـاعد فـي عملـية تكسير الدهون. والمصادر الغذائية الحبوب والخبز والجوز والزيوت النباتية.

الفضة (Ag)

تسمى الفضة في اللغة اللاتينية أرجنتم (Argentum) ومن هذا الاسم جاء رمزها الكيميائـي (Ag) وقـد أشـتق اسم الفضة من كلمة أرجنتا Argenta السنسكريتية (لغة هندية قديمة) ومعناها الأبيض اللامع.

والفضـة النقية مادة صلبة بيضاء لامعة، عاكسة جيدة للضوء، وهي اكثر العناصر توصيلا للحرارة والكهرباء، كثافتها 10.5 جم/ سم^2 (عند درجة حرارة 20م^0) تنصهر عند درجة حرارة 960.5 °م ولا تتأثر الفضة بالأكسجين في درجات حرارة العادية، ولكنها تفقد لونهـا وبـريقها إذا مـا تعرضت لغاز كبريتيد الهيدروجين ذو الرائحة المميزة وهي رائحة البـيض الفاسد أو عند ملامستها للمواد المحتوية على البيض. ومن طرائف الفضة أنه في القرن الرابع قبل الميلاد غزت جيوش الاسكندر المقدوني (مؤسس مدينة الإسكندرية) مصر والشـام والعـراق والهـند وفجـأة أنتشـر وباء معدي بين الجنود مما اضطر الجيش الى الانسـحاب والعـودة وكان هذا المرض الذي يصيب الأمعاء والمعدة أكثر تفشيا بين الجنود وقلـيلا مـا يصـيب القادة على الرغم من مشاركة القادة لجنودهم في أحول المعيشة، ولم يعـرف لذلـك تفسـيرا إلا بعـد 2000 سنة حيث كان يشرب الجنود الماء من أكواب من الفضيير، بينما يستخدم القادة أكواب من الفضة وحيث أن الفضة تذوب بقدر ضئيل في الماء مكونـا محلـول غرويا يمكنه قتل كثير من البكتريا والفطريات المسببة للأمراض في المعدة

والأمعـاء، فقـد أدى ذلـك الى الحد من انتشار المرض بين قادة جيوش الاسكندر في ذلك الوقت.

ولمعـدن الفضة فوائد قليلة تنحصر في سك النقود، والحلي والزخرفة إلا أن أملاح الفضـة ومركـباتها كثـيرة الاسـتعمال لا سـيما فـي الكيمياء التحليلية، وصنع الرقائق الفوتوغرافـية. كمـا تستخدم الفضة بشكل واسع النطاق في صناعة المجوهرات والعملات. وعـادة مـا تخلـط الفضة بكميات صغيرة من معادن أخرى لتكون أقوى صلابة وأقدر على التحمل. وتستخدم الفضة الخالصة في صناعة أدوات المائدة ومواد فضية صلبة أخرى حيث تكون نسبة الفضة في هذه المواد 92.5% بينما تبلغ نسبة النحاس 7.5%. وتستخدم الفضة أيضا في تغطية الأسطح الزجاجية الناعمة المستخدمة في صناعة المرايا، وتتم هذه العملية عـن طريق تبخير المعدن أو ترسيبه من محلول مذاب، إلا أن الألومنيوم قد حل محل الفضة في هذا المجال بدرجة كبيرة. وتستخدم الفضة على نطاق واسع في صناعة الدوائر الخاصة بالمكونات الكهربائية والإلكترونية.

وتستخدم أملاح الفضة مثل بروميد الفضة وكلوريد الفضة ويوديد الفضة التي تصبح سـوداء اللـون عند التعرض للضوء في صناعة الطبقات الحساسة المستخدمة في الألواح والأفـلام الفوتوغرافـية والورق. وتذوب هذه الأملاح في كبريتات الصوديوم وهو المركب الذي يستخدم في عملية التثبيت الفوتوغرافية. كما تستخدم محاليل مخففة من نترات الفضة، وبعض المركبات غير القابلة للذوبان مثل البوتاسيوم في الصناعات الدوائية مثل المطهرات ومضـادات البكتريا، حيث يعتبر الأرجيرول وهو مركب فضي بروتيني مطهرا موضعيا للعين والأذن والأنف والرقبة.

الفلور (F) "العنصر الجامح"

لا يعرف الإنسان عنصرا أكثر نشاطا من عنصر الفلور ولم تجد الطبيعة بعنصر أكثر شـراهة للـتفاعل من هذا العنصر ولذا فإنه لا يوجد في الطبيعة بشكل طليق ولكنه موجود علـى شـكل مركـبات مختلفة مما دعا عالما سوفيتيا أن يسميه بالمفترس وقد أكتسب هذا العنصـر اسمه من الكلمة اللاتينية فلو(fluo) التي تعنى الانسياب (flow) لكن اسمه باللغة الروسـية هوفتور (ftor) وهي كلمة مشتقة من الكلمة اليونانية وتعني المدمر أو المخرب، وعلى الرغم من أن عنصر الفلور في حد ذاته متلفا وهداما وشديد الشراهة إلى التفاعل إلا أن العديـد مـن مركباته لها استخدامات مفيدة وتقدم خدمات عديدة للبشرية وهي مركبات شـديدة الثـبات وغير قابلة للتلف وغير قابلة للاشتعال أو الذوبان في الأحماض والقلويات

وتقـاوم الحرارة المرتفعة ولا تتأثر بدرجات الحرارة المنخفضة وبعض هذه المركبات يوجد في الحالة السائلة والبعض الآخر يكون صلبا ومن أهم هذه المركبات تلك الناجمة عن اتحاده مع المركبات الكربونية والتي يطلق عليها اسم الفلوروكربونات، وتستخدم هذه المركبات في تبريد المحركات وتغليف الألياف الطبيعية والصناعية، وفي زيوت التزليق وكذلك في تشكيل العديد من الأواني المستخدمة في الصناعات الكيميائية ويستخدم الفلور فى إنتاج اللدائن ذات الإحتكاك القليل مثل التيفلون. كما ويستخدم حمض الهيدروفلوريك (HF) للحفر على الزجاج في المصابيح والمنتجات الأخرى، ويستخدم الفلور أحادي الذرة في رماد البلازما المستخدم فـى تصـنيع أشـباه الموصـلات، ويسـتخدم الفلور أيضا في إنتاج مركب سداسي فلوريد اليورانيومUF6 . والذي يستخدم في عزل نظائر اليورانيوم لإنتاج الطاقة النووية.

أمـا مركبات الهيدروكلوروفلوروكربون فإنها تستخدم بكثرة فى مكيفات الهواء وفى التـبريد، وقـد تـم حظـر اسـتخدام هذه المركبات نظرا لوجود شك في أنه سبب في ثقب الأوزون.وكذلـك يسـتخدم فلوريد الصوديوم كمبيد للحشرات، وخاصة الصراصير. وبعض أنـواع الفلوريـدات تضاف لمعجون الأسنان، كما أنها تضاف للمياه العمومية لمنع تسوس الأسنان.، حيث أنه يدخل في تركيب الأسنان ويمنع التسوس، وهو ضروري للمحافظة على قوة وسلامة العظام، ومن مصادره الغذائية الأطعمة البحرية ومياه الشرب.

الفوسفور (P) - العنصر الوحيد الذي أكتشف في القرن السابع عشر

يـتكون اسم الفسفور من مقطعين هما فوس Phos ومعناها ضوء ثم فوروPhoro ومعناها حامل أي أن الفسفور هو حامل الضوء، وقد سمي بهذا الاسم لأنه يلمع ويضئ في الظـلام، ويعـزى ذلك الى تأكسد طبقة البخار التي تحيط به، وقد اكتشفه الكيميائي الألماني هينينج براند فقد كان براند تاجر ألماني على وشك الإفلاس وكان يبحث عن حجر الفلاسفة " المفترض أنه باستخدام هذا الحجر يتم تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب " عام 1669 وذلك عن طريق تبخير مخلوط من بول الحيوانات والفحم والرمل وحصل على مادة بيضاء في قاع القـارورة التـي هاجـت بعـد تحميصها بالنار (أي أضاءت في الظلام) ثم قام بإطلاق اسم فوسـفور عليها، وقد أبقى اكتشافه هذا سريا حتى عام 1680، حينما اكتشفه روبرت بويل وعـندها أصـبح الفوسفور معروفا. وقيل أنه في سنة 1977 م أثبت لافوازييه أن الفسفور عنصـر مستقل وأسماه باسمه المعروف. يتشارك الفسفور مع الكالسيوم في تركيب العظام والأسنان حيث يتركز 80% من فوسفور الجسم في تلك المناطق. ويدخل الفسفور في عملية الـتخلص من الحوامض أو القواعد الزائدة في الجسم، كما أنه ضروري لانقباض العضلات

ونشاط الأعصاب ويدخل في تركيب الحوامض النووية الأساسية المسؤولة عن نقل الصفات الوراثية بين الأفراد. كما يدخل في تركيب بعض الإنزيمات. والمصادر الغذائية للفسفور هي مشتقات الحليب، الجوز، اللحوم بأنواعها.

الكالسيوم (Ca)

أخـذ اسـمه من الكلمة اللاتينية كالكس Calx ومعناه الجير، والكالسيوم من أكثر المعـادن تركـيزا فـي الجسـم، يدخل 99% منه في تركيب العظام والأسنان والباقي في العضـلات. يعتبر الكالسيوم ضروريا لحدوث الانقباض العضلي وانتقال الإشارات العصبية، ويسـاعد علـى تخـثر الـدم. ومن مصادره الغذائية الحليب ومشتقاته، البيض، الأسماك، الخضراوات الورقية الداكنة.

ولا يوجـد الكالسـيوم حـرا ولكنه يوجد في عدد من المعادن من الكربونات (حجر الجـير) والكبريـتات والسيليكات والفوسفات ووالفلوريدات وغيرها. وتعتبر الكربونات أهم وأكـثر معـادن الكالسـيوم شيوعا في الطبيعة حيث تكون حجر الجير والطباشير والرخام. وتوجد الكبريتات على شكل الجبس.

الكبريت (S)

لقـد ارتبط الكبريت عند أبناء الحضارات القديمة بالطب والدواء فقد استخدم قدماء الإغـريق (القـرن التاسع قبل الميلاد) الغاز الناتج من حرق الكبريت (ثاني أكسيد الكبريت) لتطهـير المـنازل والأماكـن العامة، واستخدمه العرب لعلاج الأمراض الجلدية التي تصيب الحـيوانات، وقد لاحظ القدماء أن الكبريت يغير من صفات النحاس عندما يختلط به، ولذلك أطلقـوا علـيه اسم شولفري Shulveri باللغة الهندية القديمة، ومعناه عدو النحاس. وقد اعتبره فلاسفة وكيميائيو الحضارة العربية الإسلامية من أمثال جابر بن حيان، وأبو الريحان البيروني وغيرهم أنه أبو العناصر والزئبق أمها.

لقـد استخدم القدماء الكبريت في تبييض الأقمشة وفي بعض الصناعات الأخرى، كما اسـتخدم فـي صـناعة الـثقاب ومسحوق البارود، واستخدمه الكيميائيون العرب في إنتاج حـامض الكبريتـيك الـذي أطلقوا عليه زيت الزاج. ويدخل الكبريت في تركيب الهرمونات، وبعـض الفيتامينات، وينظم بعض الوظائف الحيوية في الجسم. والمصادر الغذائية للكبريت هي اللحوم والكبد والأسماك والبيض، والجبن والفاصولياء.

الكربون (C)

بالـرغم مـن أنه تم اكتشاف عنصر الكربون منذ ما قبل التاريخ إلا انه في العصر الحديـث ظهر الاسم كاربونيوم Carboneum ومعناها مخزن الكربون لأول مرة في عام 1787م فـي كتاب طرق تسمية العناصر الأربعة من مشاهير الكيميائيين هم لافوازييه ودي مورفـا وبروثولـي C. Berthollet وفـور كروي A. Foureroy، ثم تعدل الاسم على الكربون في عام 1824م، وترجع جذور هذا الاسم إلى كلمة كرا Cra السنسكريتية ومعناها للغلـيان، ممـا يوحي بأن الإنسان قد عرف المواد الفحمية واستخدمها كمصدر للطاقة منذ آلاف السـنين، ويعـرف الكـربون بملك العناصر، والكربون هو قاعدة الحياة، فهو عنصر أساسـي فـي معظـم المركبات والجزيئات العضوية، هو العنصر الرئيسي في الفحم والنفط وعدد مركباته المعروفة يفوق المليون مركب، كما أن جسم الإنسان يحتوي على حوالي 16 كـيلوغرام مـن الكـربون مخـتلفة الأشـكال. وجد الكربون في كوكبنا الأرض على شكل هـيدروكربونات مـثل (غـاز الميثان والنفط والفحم) بالإضافة إلى وجوده على شكل حجر الكلـس وهوخـام الدلوميت (dolomite).ولا يوجد الكربون في الأرض فقط، وإنما يوجد كذلـك بوفـرة فـي الـنجوم والمذنـبات، وفي جو أكثر الكواكب، بينما الرصاص الأسود (الجرافيـت)، يوجد في الطبيعة في الصخور، وأيضا يوجد داخل النيازك الحديدية، الألماس يوجد على شكل بلورات صغيرة، وأيضا اكتشف مجهريا في بلورات النيازك. ويوجد الكربون في الطبيعة على ثلاثة أشكال:

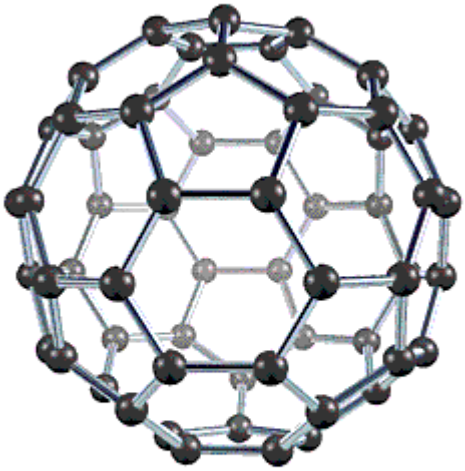
1- رصاص أسود (جرافيت) .

2- ماس في كربون (يدخل في صناعة الحجر الكريم المعروف بالألماس).

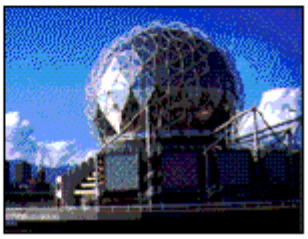
3- ليس له شكل محدد أولا شكلي (البكمنسترفوليرين).

بكمنسترفوليرين

في عـام ١٩٨٠ اكتشف العلماء نوع ثالث من الكاربـون بهذا الشـكل الجـديد . حيث تتصـل فيه الذرات مع بعضـها في حلقات ، والحلقات تشـكل جزيئات مختلفة و منحنية . والنوع المعـروف منه هو الـذي يحـوي ٦٠ ذرة كاربـون . و بمـا أنّ هـذه التركيبـة لجـزيءٍ الكـاربـون تبـدو مثـل هيكل البنـاء الـذي ابتكـره المهندس الأميركي بكمنسـترفـوليـرين لذ لك سمـي هـذا الكـاربون بأسـمه . و لهـذا الكاربون خواص معينة و مفيدة ، فهي مثلاً ممغنطة وغير قابلة للاحتكاك تقريباً .



كرة بكي
جزيءٌ واحـد من كـاربون بكمنسترفوليرين يسمى بكي بول أو كرة بكي .



مدرج فولر
هذا المدرج في فانكوفر بكنـدا أنشـيءٌ من قـبل بكمنسترفوليرين .

الجرافيـت مركـب طـري جدا وأماس، بينما الألماس مركب صلب، ويعود ذلك إلى الطـريقة التـي تتكون بها الروابط بين ذرات الكربون، ففي الجرافيت يكون لكل ذرة كربون أربعة جيران أكثر قربا بينما في الألماس يوجد ثلاث ذرات لكل ذرة كربون، لذلك تكون ذرات الشـبكة صـارمة لا تـتحرك، وهـذا يفسر سبب ارتفاع درجة الانصهار بالنسبة للألماس. وهناك صورة ثالثة للكربون ولكنه لا شكلي، وقد اكتشف حديثا ويتكون من 60 ذرة كربون. ومـنذ أن اثبـت العلماء أن الألماس هو الكربون بذلوا جهود عظيمة لتحويل الجرافيت إلى ألمـاس، ثـم أخيرا وفي النصف الثاني من القرن العشرين تمكن بعض علماء شركة جنرال اليكتريك من تحويل الجرافيت إلى ألماس وذلك بتسخين الجرافيت إلى 3000° م تحت ضغط وصـل إلـى ألف مليون ضغط جوي.ويعرف الألماس الناتج بالألماس الصناعي. ولا توجد علاقـة بين الألماس الصناعي هذا وبين الألماس الذي يحمل نفس الاسم ويباع في الأسواق ويسـتخدم فـي صـناعة الحلـي، فالنوع الأخير من الألماس ما هو إلا زجاج (ثاني أكسيد السيليكون) أجيد تصنيعه والتحكم في خواصه الفيزيائية بحيث أكتسب أغلب صفات الألماس الطبيعـي إلا (معدنـه) أو تركيبه الكيميائي، وقد يصعب على الشخص العادي أن يفرق بين النوعيـن مـن الألماس ويتم ذلك عادة بالتحليل بالأشعة السينية أو بالتحليل الكيميائي حيث تبين هذه الطرق أن الألماس المزيف ما هو إلا سيليكون وأكسجين وليس كربون.

ويمكن تحضير الجرافيت صناعيا بتسخين الفحم مع القليل من أكسيد الحديد (كعامل مساعد) لمدة تتراوح من 24 إلى 30 ساعة عند درجة حرارة قدرها 3500 م° بمعزل عن الأكسجين حيث يتطاير الكربون ويتكثف بخاره على هيئة جرافيت.

لذرات الكربون مقدرة على الارتباط ببعضها البعض إلى مدى غير محدود على شكل سلاسـل مستقيمة أو متفرعة أو حلقية، كما أن ذرة الكربون لديها المقدرة على الارتباط مع العناصر الأخرى، وتكون أشكال بنائية مختلفة من المركبات ؛ ولذلك مركبات الكربون تفوق الملـيون المركـب، كمـا أن هذا العدد يزداد في كل عام بعشرات الألوف من المركبات عن طريق الحصول عليها من المصادر الطبيعية أو عن طريق تحضيرها في المختبر .

- لا يتفاعل الكربون مع الماء في الظروف الطبيعية ولكن تحت ظروف خاصة يتفاعل لإنتاج ما يعرف بغاز التصنيع وهو خليط من غاز الهيدروجين وغاز أول أكسيد الكربون.

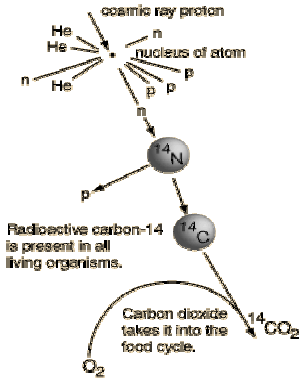
$$C_{(s)} + H_2O \rightarrow CO + H_2 + 131\ kJ/mol$$

يـتفاعل الكـربون أيضـا من الهالوجينات، كتفاعل الفلورين مع الرصاص الأسود. ويتحد الكربون مع السيلكون مكونا كربيد السليكون (الكاربورندم) وهو مادة صلبة وقاسية تستخدم كمـادة شـاحذة (abrasive). والكربون مهم أيضا بيئيا كغاز ثاني أكسيد الكربون فتحتاجه النـباتات فـي عملـية البـناء الضـوئي ويوجد الكربون في الغاز الطبيعي والنفط والفحم المحروق. وقد تتحول قطعة كبيرة من الكربون بعد وقت طويل ودرجة حرارة عالية جدا إلى بلورة نتيجة تقارب الذرات من بعضها وتسمى هذه البلورة ببلورة ماس.

للكـربون قـدرة علـى تكويـن السلاسـل لا غنى عنه في المنتجات والصناعات البتروكيميائـية مـثل البنزين والنايلون والعطور والبلاستيك وغيرها من اللدائن المختلفة. ويسـتعمل العنصـر نفسـه ككوك في الفولاذ بحيث يتم على سطحه تحويل أكسيد الحديديك الثلاثـي إلى الحديد وأيضا يستخدم كخام في الطباعة وكفحم لتصفية السكر. وقد تم في عام 1991 إنـتاج الكـربون بواسطة سوميواجيما في المختبر حيث تم تبخير رصاص الكربون الأسـود عند درجة حرارة عالية بقوس من الكهرباء تحت الجو الخامل، واليوم أصبح حقل نموليف الكربون حقل تجاري حيوي وهو طليعة التقدم التقني حاليا.

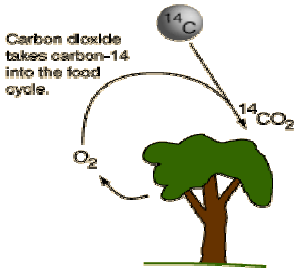
لعنصر الكربون ثلاثة نظائر طبيعية هي ^{14}C ، ^{13}C، ^{12}C الكربون 12 هو الكربون الطبيعي وذراته مستقرة بينما النظير 14 ذراته غير مستقرة حيث يتحول طبيعيا إلى النيتروجين 14 حسب المعادلة التالية:

$$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}\beta$$



يتكون الكربون 14 في الطبيعة عن طريق دخول كميات كبيرة من الأشعة الكونية (Cosmic Rays) إلى جو الأرض على مدار الساعة ونتيجة لاصطدام هذه الأشعة بذرات المواد المكونة للغلاف الجوي تتولد أشعة ثانوية على شكل نيوترونات نشطة، تصطدم هذه النيوترونات بذرات النيتروجين الموجودة في الهواء الجوي لتتحول إلى ذرات الكربون المشع حسب المعادلة التالية:

$$^{14}_{7}N + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{14}_{6}C + {}^{1}_{1}H$$

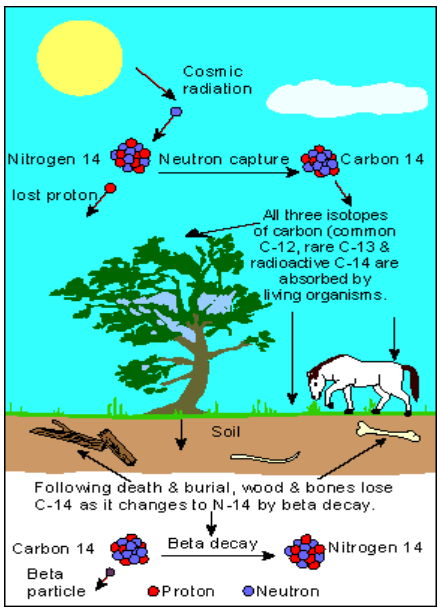


كيف يصل الكربون المشع إلى أجسام الكائنات الحية ؟ يتأكسد الكربون المشع تماما كالكربون الطبيعي لينتج غاز ثاني أكسيد الكربون المحتوي على الكربون المشع، يمتص هذا الغاز في

عمليـة التمثـيل الضوئي التي يقوم بها النبات ليدخل الكربون في تركيب النبات على شكل مركـبات عضـوية، ونتيجة لغذاء الحيوان، وكذلك الإنسان على هذه النباتات فإن الكربون المشع يصل إلى أجسامهم أيضا.

كيف يستخدم الكربون المشع في تقدير أعمار بقايا الكائنات الحية ؟

يوجـد الكـربون في جسم الكائن الحي(الحي) في حالة توازن طبيعية فمقابل عملية تخزيـن الكـربون المشع في جسم الكائن الحي هناك ذرات من الكربون المشع تتحلل حسب المعادلة :



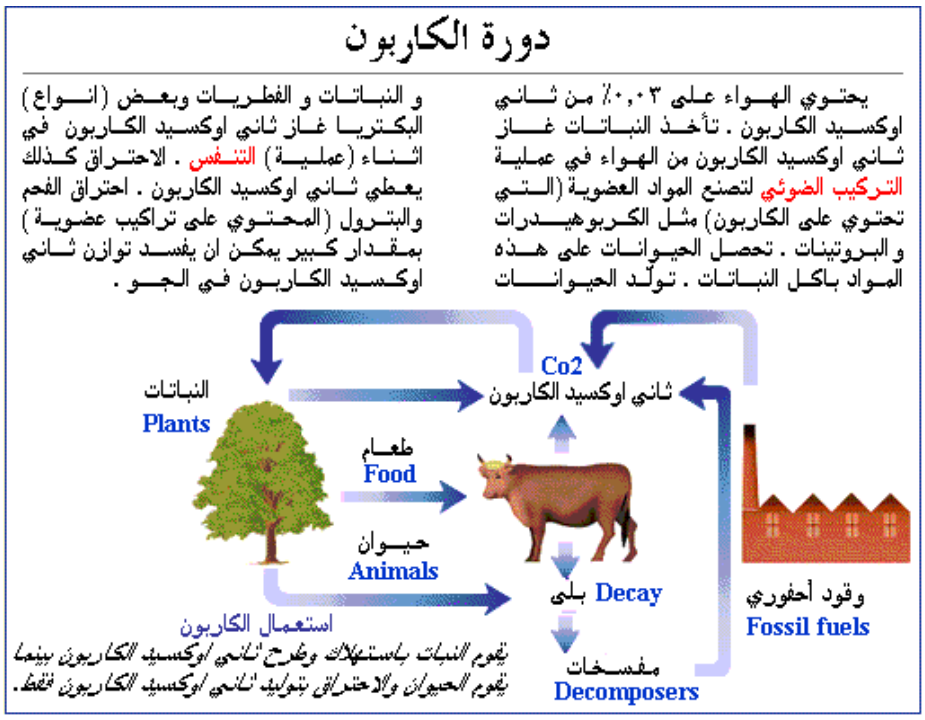
$$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}\beta$$

ونظـرا لحالـة الإتزان هذه تظل نسبة الكربون المشع ثابـته فـي جسم الكائن الحي أثناء حياته، وعند موت الكائـن الحـي تتوقف عملية تخزين الكربون المشع في جسـم الكائن الحي ؛ نظرا لعدم قدرته على تناول الغذاء بطبـيعة الحـال، وتسـتمر عملية تحلل الكربون المشع بنصف عمر قدره 5730 سنة تقريبا، ومن ثم ستنقص نسـبة الكـربون المشع بالطبع بمرور الزمن. والنسبة $^{14}C_6/^{12}C_6= 1.3x10^{-12}$ هي نسبة الكربون 14 المشع إلى الكربون 12 الطبيعي في جسم الكائن الحي.

لقـد سـاهمت الـنظائر المشـعة فـي تقديـر الحقـبة التاريخية التي عاشت فيها الديناصـورات والماموث. وبالنظر إلى نسبة الكربون المشع إلى الكربون الطبيعي في العينة المـتحجرة ومقارنـتها بالنسبة ذاتها للكائن الحي (الحي) يمكن تحديد عمر هذا الكائن الحي من خلال المعادلة:

$$t =[\ln k /(-0.693)] \times t_{1/2}$$

حيث t عمر العينة، ln اللوغاريتم الطبيعي، k نسبة الكربون 14 إلى الكربون الطبيعي في العينة مقارنة بالنسبة الطبيعية، و t1/2فترة نصف العمر للكربون 14 (5730 سنة).



الكروم (Cr)

وقد أخذ الكروم اسمه من الكلمة اللاتينية كروما Chroma ومعناها اللون وذلك لتعدد ألوان أملاحه (مركباته الكيميائية)، ويعتبر الكروميت أهم معادن الكروم وهو أكسيد الكروم والحديد، ومعدن الكروميت الحقيقي نادر الوجود في الطبيعة، وقد وجد في بعض النيازك، أما في الصخور فتوجد مجموعة من المعادن تعرف باسم الكروميت، وتتكون من أكاسيد الكروم والحديد والألمونيوم والماغنيسيوم.

وينشط الكروم الأنزيمات الخاصة بتمثيل المواد الكربوهيدراتية، كما ينشط صنع الأحماض الدهنية والكولسترول في الجسم وينشط عمل الأنسولين، فوجوده بالكمية المطلوبة يحافظ على المستوى المناسب للسكر في الجسم، ولا سيما في منطقة الدماغ. ويستخدم الكروم في صناعة الفولاذ القوي الذي يستخدم في صناعة القذائف، والخزائن، وأدوات القطع وأجزاء من السيارات، وفي صناعة الفولاذ الذي لا يصدأ وأسلاك النيكل والكروم المستخدم في صناعة المقاومات الكهربائية في أجهزة التسخين، كما يستخدم لحماية الفلزات الأخرى من الصدأ وفي صناعة البويات وتبطين الأفران العالية الحرارة، وفي صناعة قوالب الطوب الحراري، وتحضير عدد من المركبات الكيميائية الصناعية مثل الشب الكرومي الذي يستخدم في دباغة الجلود وإكسابها متانة عالية، ولمعانا، وفي صناعة الزجاج والخزف

والصـيني كمـادة ملونة. والمصادر الغذائية زيت الذرة، واللحوم، والفواكه، والخضراوات، والأطعمة البحرية، ومياه الشرب (كمية الكروم في النباتات تعتمد على نوع التربة).

الكوبلت (Co)

أخذ الكوبلت اسمه من الكلمة الألمانية كوبلد (Kobald) وهي اسم عفريت، حسب اعـتقاد أهل ذلك الزمان وتخفى في جسم معدن عرف بهذا الاسم. وقد أكتشف الكوبلت في عام 1735م بواسطة الكيميائي السويدي ج. براند G.Brand أثناء تحليله لبعض المعادن الحاملة للزئبق والبزموث والأثمد والخارصين.يحول الكوبلت العادي في المفاعل النووي الى الكوبلـت المشـع وـله وظائف متعددة هامة خاصة في التصوير بأشعة جاما، وتقوم هذه الطـريقة بدور هام في فحص المنتجات الصناعية وذلك بتعريضها لأشعة جاما الصادرة عن الكوبلت المشع فتظهر مواقع الشقوق والعيوب الصناعية فيها، وقد أمكن بهذه الطريقة حل لغـز قـناع توت عنخ آمون الذهبي، حيث لم يعرف قبل ذلك هل صنع هذا القناع من قطعة واحـدة من الذهب أم من عدة قطع ثم لحمت مع بعضها. وقد بين التصوير بأشعة جاما أن هـذا القـناع مصنوع من عدد من القطع التي لحمت مع بعضها بدقة فائقة بحيث يتعذر جدا ملاحظـة خطـوط الالتحام فيما بينها. ويدخل الكوبلت في تركيب فيتامين ب12، وعادة ما يـؤدي نقصـه إلـى انخفـاض عدد كريات الدم البيضاء والصفائح الدموية، كما يؤدي إلى الإصـابة بمـرض الأنيمـيا أوفقر الدم.والمصادر الغذائية جميع مصادر فيتامين ب12 مثل اللحوم، البيض، الحليب ومشتقاته.

الليثيوم (Li)

وقـد أخذ الليثيوم اسمه من كلمة ليثوس Lithos الأغريقية ومعناها الصخر حيث اكتشف الليثيوم في أحد المعادن المكونة للصخور، وقد اكتشفه الكيميائي السويدي ارفدسون فـي سـنة 1817م اثناء تحليله لمعدن البيتاليت (سيليكات الألمونيوم والصوديوم والليثيوم) ولكـنه لـم يتمكن من فصله.وفي سنة 1818م تمكن السير همفري دافي من فصل الليثيوم الفلـزي بالتحليل الكهربائي لمصهور أكسيد الليثيوم. ويستخدم الليثيوم في صناعة المراكم، والمصـابيح الكهربائية والمشاحم، وأجهزة تكييف الهواء وصناعة المطاط الصناعي، وفي بعـض الأغـراض الـنووية والسيراميك وفي إنتاج السبائك الخفيفة الوزن، ويضاف إليها الماغنيسـيوم لـيزيد مـن مقاومتها للتآكل، وتستخدم سبيكة الليثيوم والرصاص في تغليف الكـابلات الكهربائـية، وتستخدم أملاح الليثيوم في الطب لعلاج الأمراض الناتجة عن زيادة حمض اليوريا، وتستخدم نترات الليثيوم في صناعة المفرقعات.

الليثيوم من مشروب السفن-أب الى علاج مرض الانقباض الهوسي

فالليثـيوم يعد واحد من العناصر القلوية شأنه في ذلك شأن الصوديوم والبوتاسيوم وجميع أملاح هذه العناصر لها قابلية الذوبان في الماء وتلعب أيونات العناصر القلوية دورا مهمـا في فسيولوجيا الجسم ويعتبر الصوديوم والبوتاسيوم مكونين أساسين لكل من بلازما الـدم والسائل البينخلوي على التوالي. وتلعب هذه الإكتروليتات (المواد القابلة للانحلال في المـاء) دورا مهمـا كحامل للشحنة في أثناء أداء الخلية لوظائفها وبالإضافة الى ذلك فان هذيـن الأيونيـن همـا الأيونان الرئيسيان اللذان يساعدان على تنظيم ضربات القلب وعلى النقيض من ذلك فإن الليثيوم لا.

الماغنيسيوم (Mg)

وقـد أخـذ اسـمه مـن كلمة ماغنيسيا وهي اسم منطقة في اليونان عثر فيها في العصـور القديمة على معدن المجنيزيت وهو كربونات الماغنيسيوم ويشبه الكلسيت. ويعتبر الطلق (سيليكات الماغنيسيوم المائية)، والاسبستوس والزبرجد أهم معادن الماغنيسيوم التي شاع استخدامها منذ الحضارات القديمة.

والماغنسيوم ضروري للعضلات والجهاز العصبي، ويدخل في تركيب العظام وتركيب بعـض أنزيمات الجسم. المصادر الغذائية الجوز، والبقوليات، وفول الصويا، القمح، الذرة، الشوكولاته، الجزر، الأطعمة البحرية، البازلاء.

المنجنيز (Mn)

وقـد عرفت بعض معادن المنجنيز منذ العصور القديمة خاصة معدن البيرولوزيت، وهـو أكسـيد المنجنـيز وكان يعرف باسم حجر المنجنيزLapis mana gesis وكان يسـتخدم في الطلاء باللون الأسود منذ الحضارات القديمة، وفي صناعة الزجاج والخزفيات حيث يعطي المنجنيز لونا بنفسجيا إذا أضيف إلى الزجاج (ويستخدم الآن المنجنيز في تلوين الزجاج باللون البنفسجي) ويتغير لون الزجاج من الأصفر الرائق إلى الأخضر باختلاف نسبة البيرولوزيت المضاف إلى عجينة الزجاج.

والمنجنـيز منشط لبعض الأنزيمات الضرورية لصنع الهيموجلوبين، وهو ضروري لـنمو وإنتاج الهرمونات الجنسية وغدد الحليب، وضروري لتنشيط صناعة الجليكوجين في الخلايـا وسلامة العظام. فهوينشط بعض الأنزيمات الخاصة ببناء العظام والمصادر الغذائية الجوز، الخضراوات، والفواكه.

النحاس(Cu)

يعرف النحاس في اللغة اللاتينية باسم كوبرم Cuprum ومنه جاء رمزه الكيميائي (Cu). وقـد أخـذ النحاس اسمه من اسم جزيرة قبرص حيث اشتهرت بمناجم النحاس منذ العصـور القديمـة. ومن طرائف النحاس أن كثيرا من خاماته قد اكتشفت بواسطة النباتات، وذلـك لأن التركيزات العالية من النحاس في التربة والتي يمتصها النبات تؤدي إلى تغيرات فسيولوجية وتشريحية في مختلف أجزاء النبات، كأن تظهر بقع ميتة على أوراق النبات أو يتغير لون الجزع ويتلون بلون وردي وتصفر الأوراق وتخضر عروقها أو يتعطل ويعاق نمو الجـذور، وتتحور بعض أصناف النباتات إلى صور زاحفة أو معترشة. كما استعان الإنسان بالنباتات الراقية واستخدمها في الكشف عن خامات النحاس في مناطق الغابات والمستنقعات وغـيرها، وقـد اسـتغل البكتـيريا فـي استخلاص النحاس من خاماته، وخاصة الخامات المنخفضة الرتبة.

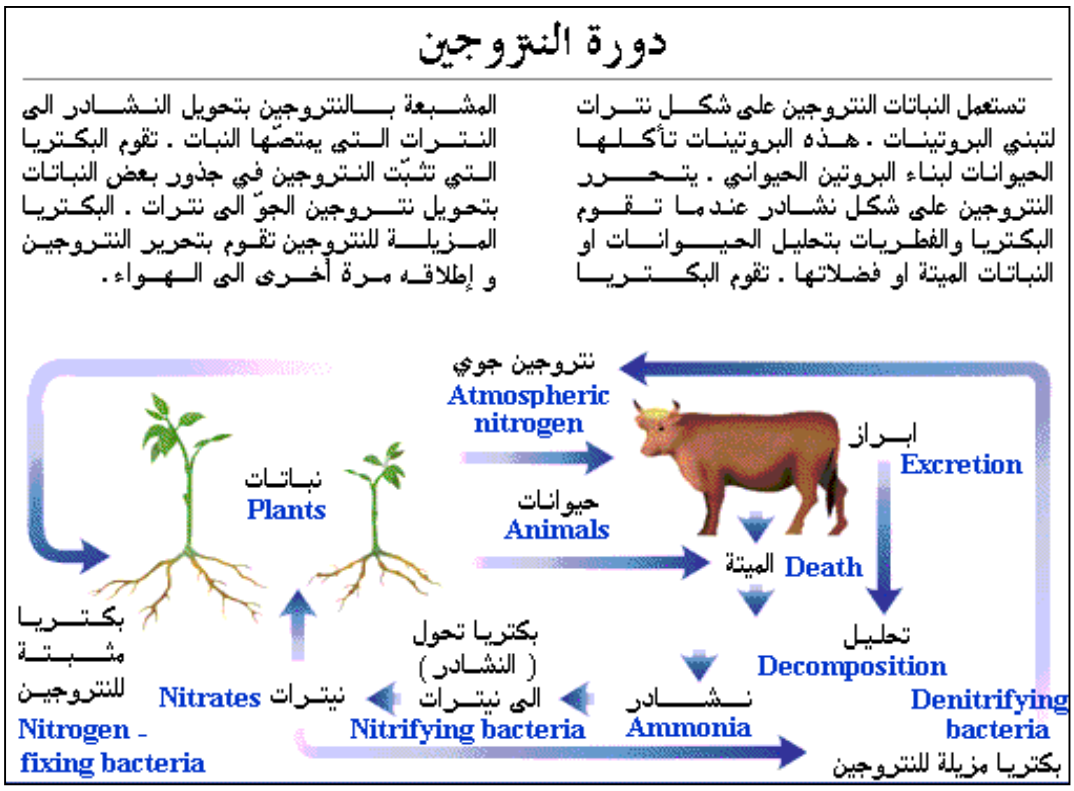
وتـرجع هـذه الفكـرة إلى أن بعض البكتريا قد وهبها الله سبحانه وتعالى إمكانية تحويـل بعـض مركبات النحاس غير ذوابة في الماء إلى مركبات سهلة الذوبان في الماء، وبالتالـي فانه يمكن لهذه البكتريا تحت ظروف مناسبة (توافر الماء ودرجة حرارة تتراوح بين 30 – 50 م°) أن تستخلص النحاس من نفايات المناجم ومن الصخور التي تحتوي على آثـار ضـئيلة من النحاس بحيث لا يمكن استخلاص النحاس منها بالطرق العادية، وتحصل الولايـات المتحدة على حوالي 10 % من إنتاجها السنوي من النحاس عن طريق البكتيريا وتسـتخدم هـذه الطـريقة أيضـا فـي كندا وغيرها. ويساهم النحاس في تركيب كثير من الأنـزيمات المسؤولة عن تكوين الأوعية الدموية والعظام والأعصاب.كما يساهم في تكوين صبغة الميلانين التي تحمي أجسامنا من أشعة الشمس فوق البنفسجية .

النيتروجين (N)

إن عنصـر النيتروجين من العناصر الكثيرة الانتشار في الكرة الأرضية، وبين العالم شـاتال Chatal ، أن الآزوت مكـون رئيسـي للنتر (نترات البوتاسيوم أو ملح البارود)، واقـترح اسم النيتروجين لهذا الغاز وهو يعني مكون النترات. وتم اكتشاف النيتروجين عام 1772م. وقـد حضـر الكيميائـيون العـرب حمـض النيـتريك واسـتخدموه مع حمض الهـيدروكلوريك في صناعة الماء الملكي (ماء الذهب) الذي يذيب الذهب، ولبعض مركبات النيتروجيـن صـفات مميزة، فأكسيد النيتروز N_2O مثلا له رائحة مفرحة وطعم حلو، وإذا استنشـقه الإنسـان بكمية قليلة أحدث عنده رغبة في الضحك المتواصل، ولذا يسمى الغاز

المضـحك. أما إذا استنشقه الإنسان بكمية كبيرة فإنه يصيبه بالنوم ويخدره، وهوغاز عديم اللـون، وإذا مـزج غـاز ثانـي أكسـيد النيتروجين NO_2 (بني اللون)، مع أكسيد ثنائي النيتروجيـن رباعـي الأكسـجين (N_2O_4)، تكونت أبخرة بنية اللون، وهي سامة للإنسان والحيوان.

والنيتروجيـن غـاز عديـم اللون والطعم والرائحة، وهو أخف من الهواء، وخامل كيميائـيا فـي درجات الحرارة العادية، ولذلك يستخدم في الصناعة كغاز واق لمنع التأكسد خصوصـا عـند تـداول المـواد القابلـة للاشتعال مثل الجازولين وغيره، وفي المصابيح الكهربائية لمنع تبخر الشعيرات المعدنية فيها ويستخدم في صناعة النشادر وحمض النتريك الذي يستخدم بدورة في صناعة الأسمدة والمفرقعات.



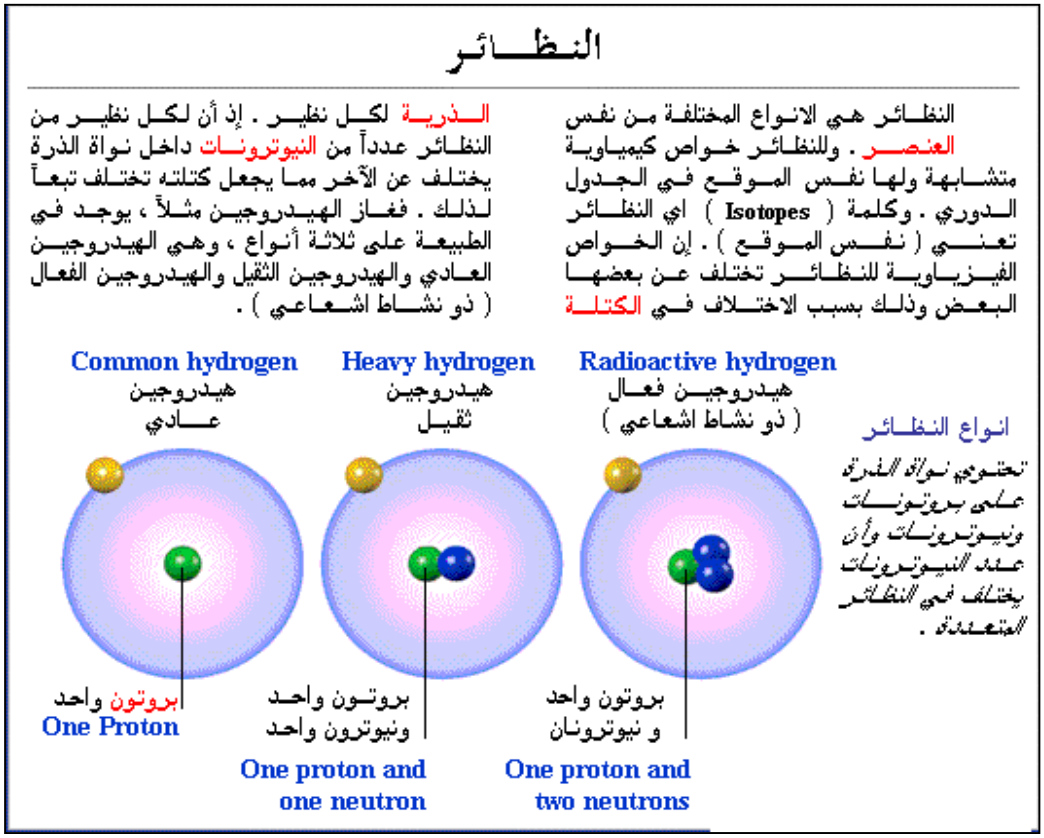
الهيدروجين (H)

فـي عـام1783 م تمكن لافوازيه A. Lavoisier من تحضير الهواء القابل للإشتعال بإمرار بخار ماء على برادة حديد ساخنة، كما لاحظ أن الماء يتولد عند اتحاد هذا الهواء مع الأكسـجين، ولـذا أطلق عليه اسم هيدروجينيوم Hydrogenium باللغة اللاتينية ومعناه مولـد المـاء، أما رمزه الكيميائي (H) فقد اقترحه برزيليوس J. Berzelius، وقد اعتبر كافـنداش هو مكتشف الهيدروجين على الرغم من أن كثير من العلماء هم الذين اثبتوا أنه عنصر كيميائي مستقل، وأطلقوا عليه اسمه المعروف، وللهيدروجين ثلاث نظائر هي

1- البروتيوم Protium (H)، ويكون 99.99 % من كل الهيدروجين.

2- الديوتيريوم Deuterium (D).

3- التريتيوم Tritium (T).



عـندما يتحد الديتيريوم مع الأكسجين فإنه يكون الماء الثقيل D_2O، والذي يوجد بنسبة قلـيلة في الماء العادي، ويستخدم الماء الثقيل كمصدر للطاقة النووية، وكمهدئ للتفاعلات الـنووية فـي المفـاعلات الـنووية، وفـي تحضر الديوتيريون، وكمادة كاشفة في دراسة التفاعلات البيولوجية في الأجسام الحية.

ويستخدم التريتيوم (هيدروجين مشع تنطلق منه جسيمات بيتا ذات طاقة منخفضة)، وتستخدم كعنصر كاشف في بعض التفاعلات الكيميائية وغيرها.

الهيليوم (He)

أخذ الهيليوم اسمه من كلمة هيليوس Helios وهي اسم الشمس باللغة اللا تينية، وهو غاز عديم اللون والطعم والرائحة ويوجد بنسبة جزء إلى 245 ألف جزء في الهواء الجوي. وهو أحد العناصر الغازية وتعرف بالغازات الخاملة وهي الهيليوم والنيون والأرجون والكربتون والزينون والرادون، وتكون هذه الغازات حوالي 1% من حجم الهواء الجوي في الأرض. وتبين أن الهيليوم هو أحد نواتج التحليل الإشعاعي لنوى ذرات اليورانيوم. وقد عرف فيما بعد أن جسيمات ألفا التي تنطلق من المواد المشعة كاليورانيوم هي نوى ذرات الهيليوم. ويوجد الهيليوم في الغازات الطبيعية المصاحبة للبترول بنسبة عالية قد تصل إلى 8 % كما يوجد في بعض ينابيع المياه المعدنية خاصة في مناطق البراكين والزلازل. ويستخدم الهيليوم في ملئ البالونات ويفضل في ذلك عن الهيدروجين نظرا لأنه غير قابل للاشتعال، وفي عمل جو خامل يتم فيه لحام الفلزات مثل المغنيسيوم والأمونيوم والتيتانيوم وغيرها لمنعها من التأكسد أثناء اللحام في درجات الحرارة العالية بواسطة الأكسجين الجوي، وفي صناعة اللمبات الكهربائية حيث يحد من تبخر سلك

التنجستن المتوهج مما يطيل من عمر اللمبة، وفي لوحات الإعلانات المضيئة والملونة بعد خلطه ببخار بعض العناصر مثل الثاليوم، ويستخدم مخلوط الهيليوم والأكسجين في علاج الربو والأزمات الصدرية وفي أجهزة الاستنشاق الخاصة بالغواصين، وذلك لأن ذوبانية الهيليوم في الدم أقل كثيرا من ذوبانية النيتروجين.

اليود (I)

كلمة يود تعني بنفسج في اللغة اليونانية واكتشف اليود في عام 1811 علي يد العالم برنارد كورتويس. يوجد في ملح الطعام المقوى باليود، الأطعمة البحرية، زيت السمك، الخضراوات التي تزرع في تربة غنية باليود، وبصفة عامة يوجد في الأغذية البحرية، كما ويوجد بكميات جزئية جدا في الفجل الأسود، الهليون، الجزر، البنادورة (الطماطم)، السبانخ.

أما عن استخداماته فهو يضاف إلى الملح الذي يستعمل في الطعام وصناعة الخبز كما يدخل اليود في صناعة عدد من المطهرات والأدوية التي تؤثر علي الجلد كما يستخدم في أقراص تنقية الماء الصالح للشرب ومركبات اليود مهمه جدا في الطب وفي الكيمياء العضوية، واليود هو العنصر الرئيسى في هرمون الغدة الدرقية إذ أنه يدخل في تركيب هرمون الثيروكسين الضروري لزيادة نشاط التفاعلات الكيميائية في الجسم. وكذلك يمنع تضخمها والضرورية لعملية النمو والنظام العصبي وعمليات الأيض(حرق الدهون) ويحتاج الجسم اليود للتطور العقلي والذهني. ويستخدم يوديد الفضة في التصوير الفوتوغرافي، أما يوديد البوتاسيوم هي أقراص تعطي للناس في منطقة الكوارث النووية لتقليل قدرة الجسم علي امتصاص اليود المشع والسيزيوم المشع الناتج عن التفاعلات النووية، أما تنجستن اليود فيستخدم في تثبيت الشعيرات في المصابيح.