

# الكيمياء

للفصل الأول الثانوي  
الفصل الدراسي الأول



الحسن بن علي الأحمر

مقدمة :

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين أما بعد:

زملائي المعلمين وإخواني الطلاب أقدم لكم هذا الجهد المتواضع من كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٢٨-١٤٢٩ هـ

حيث يحتوي هذا الكتاب على ما يلي:

(١) شرح كامل لجميع الدروس.

(٢) حل تدريبات الدروس.

(٣) حل أسئلة نهاية كل فصل.

(٤) أوراق عمل.

أتمنى من الجميع الاستفادة من هذا الكتاب ومن لديه أي ملاحظات أو استفسارات يرجى مراسلتنا على الإيميل [alahmari66@hotmail.com](mailto:alahmari66@hotmail.com)

ربنا لا تؤاخذنا إن نسينا أو أخطأنا اللهم ذكرنا ما نسينا وعلما ما جهلنا وانفعنا بما علمتنا يا رب العالمين.

وبالله التوفيق.

١٠/٨/١٤٢٨ هـ



العنوان	الصفحة
مقدمة	٢
الفصل الأول: طبيعة علم الكيمياء	٨-٤
حل أسئلة الكتاب	١٠-٩
أوراق عمل	١١
الفصل الثاني: طبيعة المادة	١٥-١٢
حل أسئلة الكتاب	١٨-١٦
أوراق عمل	٢٠-١٩
الفصل الثالث: النظرية الذرية الحديثة	٣٤-٢١
حل أسئلة الكتاب	٣٩-٣٥
أوراق عمل	٤٦-٤٠
الفصل الرابع: الترتيب الدوري للعناصر	٥٦-٤٧
حل أسئلة الكتاب	٥٩-٥٧
أوراق عمل	٦٣-٦٠

## الفصل الأول : طبيعة علم الكيمياء

### تعريف علم الكيمياء :

هو العلم الذي يهتم بدراسة تركيب المادة وخصائصها والتغيرات التي تطرأ عليها وتفاعل المواد مع بعضها البعض لغرض الوصول إلى اكتشافات حياتية جديدة وتطبيقات صناعية مفيدة في حياتنا.

### لماذا ندرس علم الكيمياء :

- (١) التفكير في عظمة الخالق سبحانه وتعالى وتوحيده والإيمان به وشكره.
- (٢) التعرف على الحقائق والمفاهيم والنظريات الكيميائية التي تساعد على فهم ما يجري في حياتنا.
- (٣) اكتشاف وصناعة أشياء جديدة ومفيدة.
- (٤) التعرف على طرق البحث العلمي وممارسته والقيام بالتجارب العملية التي تساعد على زيادة مستوى التفكير لدينا.
- (٥) تنمية مهاراتنا العملية والعقلية والتفكير الإبداعي .
- (٦) حل بعض المشكلات كالبحث عن دواء لمرض ما أو مادة مناسبة لاستخدام معين.

### تكامل علم الكيمياء مع العلوم الأخرى :

يعتبر علم الكيمياء أساساً لعلوم طبيعية أخرى كعلم الأحياء والطب وعلم الأرض والزراعة وغيرها من العلوم الأخرى. فهو علم تطبيقي يرتبط بحياتنا اليومية والبيئة التي نعيش بها فمن خلال علم الكيمياء نستطيع أن نفهم جسم الإنسان وما يحدث فيه من تغيرات وتفاعلات حيوية مهمة ، كما أن ما نتناوله من غذاء ودواء هي مواد كيميائية بعضها مستخلص من مواد طبيعية والبعض الآخر مصنوع كيميائياً.

### كيف ندرس علم الكيمياء :

### مراحل الطرق العلمية التي يستخدمها علماء الكيمياء في دراستهم :

- (١) مرحلة الملاحظة
- (٢) مرحلة صياغة الفرضيات
- (٣) مرحلة اختبار الفرضيات
- (٤) مرحلة صياغة النظرية أو الاستنتاجات
- (٥) مرحلة نشر النتائج

\* فيما يلي شرح مفصل لمراحل الطرق العلمية التي يستخدمها علماء الكيمياء في دراستهم :

### المرحلة الأولى : الملاحظة

تتم الملاحظة عن طريق ما يلي :

- (١) جمع البيانات حول الملاحظة التي لا حظها.
- (٢) إجراء بعض القياسات التي تزيد من وضوح ملاحظته.
- (٣) إجراء بعض التجارب التي تزيد من فهمه للظاهرة أو الملاحظة.
- (٤) تختلف ملاحظات بعض الأشخاص عن بعضهم البعض .

### المرحلة الثانية: صياغة الفرضيات

بعد الملاحظات التي يلاحظها الكيميائي يضع عدة فروض للبحث عن صحة ملاحظاته من عدمها.

### المرحلة الثالثة: اختبارات الفرضيات

عن طريق إجراء تجارب عملية ومناقشات معينه ويتأكد من صحة الفروض التي فرضها أو خطئها.

### المرحلة الرابعة: بناء النظرية

عن طريق إعادة الفرضيات الصحيحة في صورة تصميم أو عبارة وصفية موضحة بالدلائل والشواهد.

### المرحلة الخامسة: نشر النتائج

نشر النتائج حتى يتم مناقشتها مع علماء آخرين والتأكد منها واعتمادها.

### آداب العمل في مختبر الكيمياء:

- (١) المحافظة على أدوات المختبر وتجهيزاته.
- (٢) الحرص على نظافة المختبر والعناية به.
- (٣) التعاون مع زملائك وعد الإساءة لهم أو إيذائهم.
- (٤) العناية بتوجيهات المعلم وبالتوجيهات الموجودة في النشاط العملي.
- (٥) التأكد من وجود احتياطات السلامة داخل المختبر ومعرفة أماكنها.
- (٦) عدم العبث في الأدوات والأجهزة والمواد التي توجد في المختبر.
- (٧) الالتزام بالنظام عند الدخول والخروج من المختبر والجلوس في الأماكن المخصصة.
- (٨) عدم الأكل والشرب والمزح في المختبر.

**مهارات الكيميائي:**

- ١) الكيميائي يلاحظ : تعتبر الملاحظة من أهم المهارات التي يتمتع بها الكيميائي وتختلف الملاحظة من شخص لآخر.
- ٢) الكيميائي دقيق : أي الدقة في التعامل مع كمية المواد التي يستخدمها والمعلومات والنتائج التي يسجلها.
- ٣) الكيميائي يصف ويسجل بياناته : أي يقرب المشاهدات والنتائج التي توصل إليها وصفها وصفاً مناسباً وواضحاً.
- ٤) الكيميائي يجيد التصنيف : أي تصنيف الأشياء إلى مجموعات أو أنواع حتى يسهل دراستها بسهولة.
- ٥) الكيميائي يعمل بحذر وأمان : أي يحذر من بعض المواد السامة والخطرة القابلة للاشتعال وعدم استنشاق بعض الأبخرة المتصاعدة.
- ٦) الكيميائي يستخدم الأدوات والأجهزة بطريقة صحيحة : يجب تعلم وإتقان طريقة استخدام الأدوات والأجهزة.

**احتياطات السلامة والأمان في مختبر الكيمياء:**

- ١) ارتداء ملابس السلامة والوقاية (معطف - نظارة وقاية للعين - قفاز اليدين - كمادة الأنف)
- ٢) التأكد من وجود وعمل طفاية الحريق.
- ٣) التأكد من وجود مخارج طوارئ يسهل استخدامها عند الحاجة.
- ٤) أن تكون غرفة المختبر جيدة التهوية.
- ٥) إغلاق مصادر الغاز عند عدم الحاجة إليه.
- ٦) التأكد من إغلاق الحاويات التي تحتوي عليها المواد الكيميائية جيداً.
- ٧) إتباع إرشادات العمل في التجربة بدقة.
- ٨) إبعاد المواد القابلة للاشتعال مثل الورق والمناديل عن مصادر اللهب.
- ٩) عدم استنشاق الأبخرة المتصاعدة في المختبر.
- ١٠) تجنب وضع فوهة الأنبوبة إلى وجهك أو وجه زملائك.
- ١١) استخدام الطريقة الصحيحة للتسخين ( لهب - سخان كهربائي)
- ١٢) التأكد من اسم المادة الكيميائية قبل استخدامها في التجربة.
- ١٣) فحص التوصيلات الكهربائية دورياً لمنع حدوث تماس كهربائي أو حريق لا قدر الله.
- ١٤) إذا كانت التجربة تنتج غازات فيجب إجرائها في غرفة الغازات.

## مهارات التعامل مع المواد الكيميائية بطريقة صحيحة:

## (١) مهارة نقل المواد الكيميائية وتداولها:

- (١) نحرص على غطاء الزجاج أو العلبة التي تحتوي على المادة الكيميائية بعد أخذ العينة منها مباشرة.
- (٢) نأخذ قدر محدد من المادة الكيميائية كما هو موضح في التجربة.
- (٣) عدم إعادة الكميات الزائدة إلى الزجاج أو العلبة خاصة عندما تكون أجواء المختبر ملوثة.
- (٤) استخدام ملعقة نظيفة خاصة لكل مادة كيميائية.
- (٥) نستخدم الماصة لنقل السائل إلى وعاء آخر.
- (٦) نستخدم في بعض الأحيان ساق زجاجية لنقل كمية من سائل إلى كأس به سائل آخر.
- (٧) نستخدم أنابيب اختبار أو كؤوس زجاجية نظيفة.
- (٨) عند تقليب المواد الكيميائية في وعاء ما يفضل استخدام ساق زجاجية.

## (٢) مهارة التخلص من المواد الكيميائية الزائدة :

يجب التمييز بين نوعين من المواد الكيميائية :

## (١) مواد مأمونة :

هي المواد التي توجد في الطبيعة كما في التربة أو الماء أو الهواء مثل ملح الطعام وكربونات الكالسيوم وغاز النيتروجين وحمض الخل ويمكن التخلص من المواد السائلة بسكب كمية كبيرة من المياه في مجاري المختبر والتخلص من المواد الصلبة برميها في النفايات والتخلص من المواد الغازية عن طريق تركها تنتشر في الهواء أو استخدام غرف خاصة للغازات.

## (٢) مواد غير مأمونة :

هي المواد الغريبة على الطبيعة وتسبب حدوث تلوث أو حرائق أو أمراض مثل الصوديوم ومعظم الأحماض والقواعد ولكل من هذه المواد طرق خاصة للتخلص منها عن طريق قراءة التعليمات المطبوعة على وعاء المادة الكيميائية.

## تدريب (١-٤)

اقترح طريقة مناسبة للتخلص من كل من المواد الكيميائية التالية:

المادة الكيميائية	اقتراحك للتخلص منها
عينة من ملح كلوريد الصوديوم	رميها في حاوية النفايات
كمية قليلة من غاز ثاني أكسيد الكربون	عن طريق خزانة الغازات
بضعة جرامات من مسحوق الطباشير	رميها في حاوية النفايات
بضعة لترات من ماء البحر	سكب كمية من ماء الصنبور عليها
بضعة مليلترات من مادة معقمة للجراثيم	سكب كمية من ماء الصنبور عليها
١٠ مليلترات من غاز الطبخ في أنبوبة اختبار	تركها تنتشر في الهواء

طرق فصل المواد الكيميائية عن بعضها البعض :

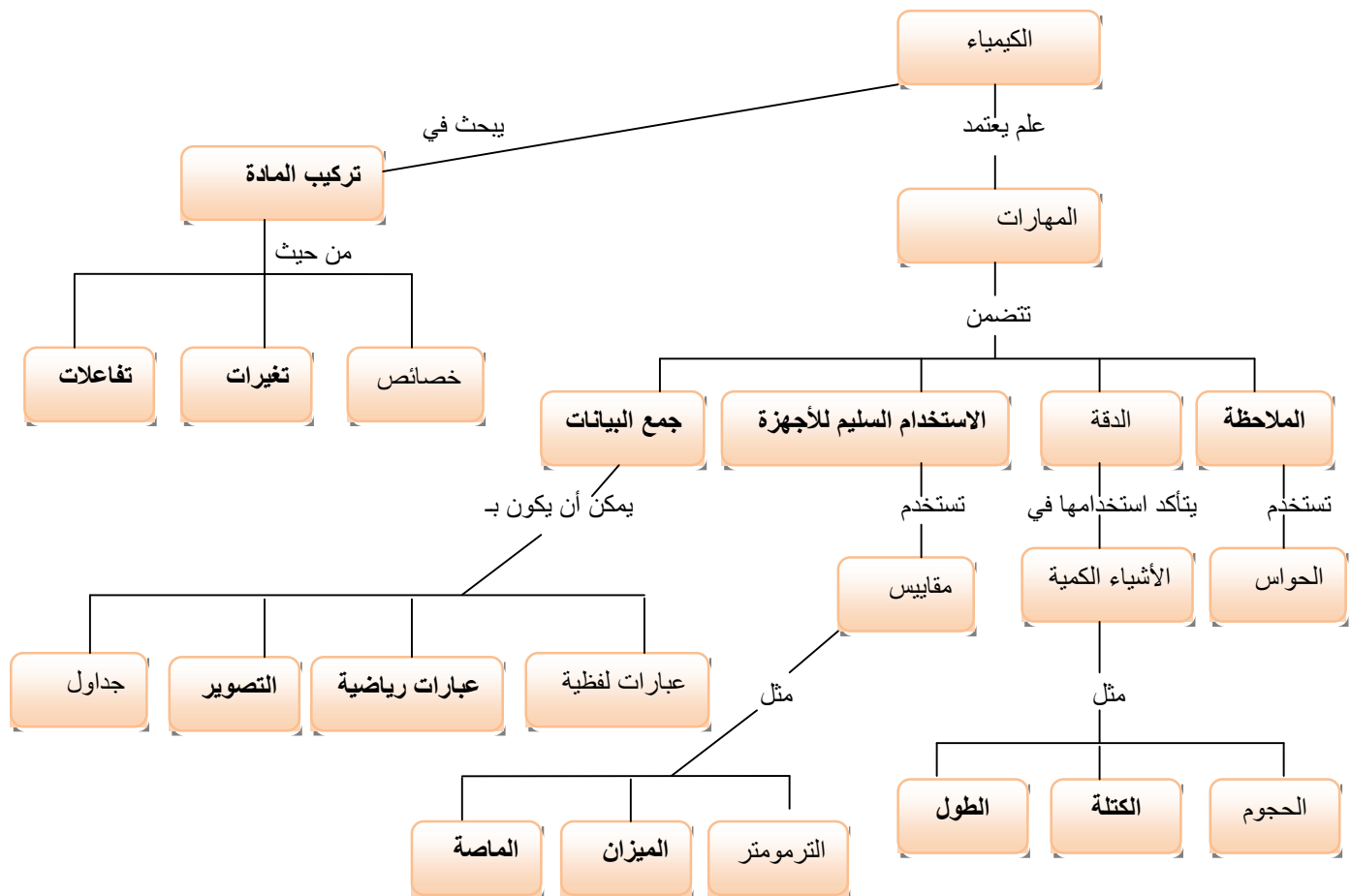
- (١) الترشيح : هي عملية يتم بموجبها فصل مادة غير ذائبة عن مادة سائلة.
- (٢) التقطير : هي عملية يتم بموجبها فصل مادة سائلة عن شوائب ممتزجة معها باستخدام عمليتين متتابعتين هي :
  - أ) التبخير : تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.
  - ب) التكثيف : تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة.



## حل أسئلة وتمارين الكتاب

(١-١)	عبر بأسلوبك عن المراد بكل مما يلي (في سطرين لكل منهما):
أ	الكيمياء علم تجريبي .
	أي أن الكيميائي يستخدم عدد كبير من الأدوات والأجهزة في المختبر التي تساعد على تنفيذ التجارب والتحقق من بعض النتائج والملاحظات عن طريق العمل والملاحظة والاستنتاج ويمكن للآخرين التحقق من نتائجه.
ب	علم الكيمياء.
	هو العلم الذي يدرس تركيب المادة وخواصها والتغيرات التي تطرأ عليها وتفاعل المواد مع بعضها البعض بغرض الوصول إلى اكتشافات حياتية جديدة وتطبيقات صناعية تساهم في خدمتنا وتسهيل سبل حياتنا.
ج	احتياطات الأمان في المختبر.
	لسلامة الكيميائي يجب أخذ الحيطة والحذر من المواد الموجودة في المختبر فبعضها سريع الاشتعال يسبب حريقاً ومنها ما يسبب خدوش للجلد وحساسية للجهاز التنفسي عن طريق ارتداء ملابس الوقاية والسلامة ووجود مواد إطفاء الحريق ووجود مخارج للطوارئ وتجنب استنشاق الأبخرة المتصاعدة في المختبر.
د	الطريقة العلمية للتفكير.
	هي طريقة تعتمد أولاً على الملاحظة عن طريق المشاهدات التي تحدث داخل المختبر وخارجه ثم صياغة الفرضيات عن طريق التوقعات المبنية على الملاحظات والبيانات واختبارها ثم بناء النظرية من خلال إعادة صياغة الفرضيات الصحيحة في صورة تعميم أو عبارة وصفية ثم نشر النتائج.
(٢-١)	اربط بين العملية الكيميائية والأداة الأكثر ملائمة لها .
	العمليات الكيميائية
(أ)	نقل ٣.٥ مللتر من الماء المقطر.
(ج)	حمام مائي
(ب)	إضافة ٣ نقط من مادة ملونة.
(هـ)	مخبار مدرج سعة ١٠٠ مللتر
(ج)	تسخين أنبوبة اختبار بها مادة قابلة للاشتعال.
	أنبوبة اختبار
(د)	تنقية محلول مائي يحوي رواسب.
	موقد بنزن
(هـ)	نقل ٧٥ مللتر من مادة سائلة.
(ب)	قطارة
(أ)	مخبار مدرج سعة ١٠ مللتر
(د)	كأس سعة ١٥٠ مللتر
(٣-١)	أشرح العبارة التالية فيما لا يزيد عن خمسة أسطر .
	"مما يساعدك على فهم ما يحدث داخل جسمك ، استفادتك من علم الكيمياء وعلم الأحياء معاً"
	أن جسم الكائن الحي يحتوي على العديد من العناصر والأملاح والأنزيمات والفيتامينات الضرورية للحياة مثل عنصر الكالسيوم Ca الذي يساعد على نمو العظام والأسنان ونقصه يؤدي إلى هشاشة العظام وعنصر اليود I <sub>2</sub> الذي يساعد في عدم تضخم الغدة الدرقية كذلك بعض الأنزيمات مثل أَمليز اللعاب الذي يوجد في لعاب الفم ويساعد على هضم المواد الكربوهيدراتية وكذلك أنزيم الببسين الذي يوجد في العصارة المعدية ويساعد على هضم البروتينات.

(٤-١) املأ الفراغات الموجودة في خريطة المفاهيم التالية بمفاهيم وروابط مناسبة :



## أوراق عمل

م	السؤال الأول : أكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات التالية:	المصطلح العلمي
١	العلم الذي يدرس تركيب المادة وخصائصها والتغيرات التي تطرأ عليها وتفاعل المواد مع بعضها البعض.	
٢	العملية التي يتم بموجبها فصل مادة غير ذائبة عن مادة سائلة.	
٣	العملية التي يتم بموجبها فصل مادة سائلة عن شوائب ممتزجة معها عن طريق عمليتي التبخير والتكثيف.	
٤	تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.	
٥	تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة.	

م	السؤال الثاني : أكمل الفراغات التالية :
١	مراحل الطرق العلمية التي يستخدمها علماء الكيمياء في دراستهم هي: .....،.....،..... .....،.....،.....
٢	ملابس الوقاية والسلامة في المختبر هي:.....،.....،.....،.....
٣	تتم عملية التقطير باستخدام عمليتين متتابعتين هما:.....،.....
٤	من آداب العمل في المختبر : (١) (٢) (٣) (٤) (٥)

## الفصل الثاني : طبيعة المادة

### المادة :

هي كل شيء يشغل حيزاً من الفراغ وله ثقل.

### أمثلة :

الهواء ، الماء ، التراب ، النار ، الحجر ، الحديد ، الورق ... الخ.

### خواص المادة :

#### (١) الخواص الفيزيائية :

هي الخواص التي يمكن ملاحظتها بالحواس أو قياسها باستخدام أجهزة مختلفة.

مثال : الخواص الفيزيائية للماء هي: سائل عديم اللون والطعم والرائحة ودرجة غليانه  $100^{\circ}\text{C}$  ودرجة تجمده صفر مئوي وكثافته  $1\text{ جم/سم}^3$  عند  $4^{\circ}\text{C}$

#### (٢) الخواص الكيميائية :

هي الخواص التي تؤدي إلى تغير في التركيب الكيميائي للمادة عند مزجها تحت ظروف معينة مع مادة أخرى أو عند تعرضها لمؤثر ما مثل التسخين.

مثال : الحموضة والقواعد والنشاط الكيميائي.

### تغيرات المادة :

#### (١) التغيرات الفيزيائية :

هو التغير الذي يطرأ على المادة في شكلها الظاهري فقط دون المساس بالتركيب الأساسي للمادة .

مثل: انصهار الجليد وغليان الماء وتجمد السائل وذوبان كمية من السكر في الماء.

#### (٢) التغيرات الكيميائية :

هو التغير الذي يحدث في الشكل والتركيب الأساسي للمادة ويظهر مواد جديدة.

مثل: احتراق الخشب والورق والفحم وصدا الحديد.

## طرق فصل المادة :

## (١) طرق فصل فيزيائية :

هي الطرق المعتمدة على الخواص الفيزيائية للمادة مثل عمليات الترويق والترشيح والتخير.

## (٢) طرق فصل كيميائية :

هي الطرق المعتمدة على الخواص الكيميائية للمادة مثل عملية التحليل الكهربائي للماء وعملية تسخين كربونات الكالسيوم.

## أشكال المادة :

## (١) العناصر :

هي مادة أولية لا يمكن تحليلها إلى مواد أبسط منها لا بالطرق الفيزيائية ولا بالطرق الكيميائية.

\* مثل الكربون – الحديد – الصوديوم – الأكسجين ..... الخ.

\* تتألف العناصر من دقائق صغيرة تسمى ذرات.

## الذرة:

هي أصغر جزء من العنصر يمكن أن يدخل في التفاعلات الكيميائية دون أن ينقسم.

## (٢) المركبات:

هي مادة ناتجة من اتحاد عنصرين أو أكثر اتحاداً كيميائياً.

\* مثل الماء – كلوريد الصوديوم – السكر ..... الخ.

\* تتألف المركبات من وحدات تسمى الجزيئات.

## الجزيء:

هو أصغر جزء من المادة يتكون من ذرتين أو أكثر يمكن أن يوجد في حالة انفراد وتتضح فيه خواص المادة.

## خواص المركب:

(١) ينتج من تفاعل كيميائي.

(٢) تتحد العناصر المكونة له بنسب وزنيه ثابتة.

(٣) تختلف خواصه عن خواص العنصر المكون له.

(٤) يمكن تحليله بالطرق الكيميائية فقط.

## (٣) المخاليط :

عبارة عن مادتين أو أكثر مجتمعة مع بعضها البعض دون حدوث اتحاد كيميائي.

\* مثل الهواء- ماء البحر- السكر و الملح.

\* من أشهر المخاليط المحاليل.

## المحلل:

عبارة عن خليط مؤلف من مادتين أو أكثر تسمى المادة الموجودة فيه بنسبه أقل المذاب والموجودة بنسبه أعلى المذيب.

\* يتكون المحلول من مذاب ومذيب وتكون كمية المذاب أقل من كمية المذيب.

\* مثل محلول السكر في الماء – محلول البنزين في رابع كلوريد الكربون.

## خواص المخلوط:

- (١) يتكون بخلط المواد بأي نسبة.
- (٢) تحتفظ كل مادة مكونة للمخلوط بصفاتها.
- (٣) لا يحدث بين مكونات المخلوط تفاعل كيميائي.
- (٤) يمكن تحليله بالطرق الفيزيائية.

## تدريب (١-٢)

في الجدول التالي: قارن بين المركب والمخلوط وفق وجه المقارنة المحدد في العمود الأيمن:

وجه المقارنة	المركب	المخلوط
نسب المواد المكونة له	نسب وزنيه ثابتة	نسب وزنيه مختلفة
هل يلزم تفاعل لتكوينه؟	نعم	لا
طرق فصل مكوناته	طرق كيميائية	طرق فيزيائية
هل يحتفظ بخصائص مكوناته	تفقد خواصها الأساسية	تحتفظ بخواصها الأساسية

## الرموز والصيغ

\* **الرموز الكيميائية:** هي طريقة للتعبير عن العنصر اختصاراً وكماً.

\* أول من استخدم نظام الرموز الكيميائية هو العالم برزيليوس.

\* **الصيغ الكيميائية:** هي الصيغة التي تبين نوع الذرات المكونة للمادة وعددها.

الصيغة الكيميائية	المركب
H <sub>2</sub> O	الماء
CO	غاز أول أكسيد الكربون
CO <sub>2</sub>	غاز ثاني أكسيد الكربون
NH <sub>3</sub>	النشادر
CH <sub>4</sub>	الميثان
NaCl	كلوريد الصوديوم
C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	سكر الجلوكوز
CH <sub>3</sub> COOH	حمض الخل
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	البنزين العطري
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	حمض الكبريت
HNO <sub>3</sub>	حمض النيتروجين
HCl	حمض الكلور
أهم المركبات الكيميائية	

العنصر	الرمز	العنصر	الرمز
الهيدروجين	H	البروم	Br
الهيليوم	He	الفلور	F
الكربون	C	البوتاسيوم	K
النيتروجين	N	المغنيسيوم	Mg
الأكسجين	O	الفضة	Ag
الصوديوم	Na	الزئبق	Zn
الكلور	Cl	الكبريت	S
الكالسيوم	Ca	الليثيوم	Li
اليود	I	البريليوم	Be
الحديد	Fe	البورون	B
الذهب	Au	الفوسفور	P
الألمنيوم	Al	الرصاص	Pb
السيليكون	Si	النيون	Ne
اليورانيم	U	الكروم	Cr

توضيح :

أمثلة على الذرات.

O : تعني ذرة أكسجين واحدة.

O<sub>2</sub> : تعني ذرتين أكسجين.

O<sub>3</sub> : تعني ثلاث ذرات أكسجين.

3Fe : ثلاث ذرات حديد.

أمثلة على الجزيئات:

O<sub>2</sub> : جزيء أكسجين

2O<sub>2</sub> : جزيئين أكسجين

3H<sub>2</sub>O : ثلاث جزيئات ماء

## حل أسئلة وتمارين الكتاب

(٢-١) صنف المواد التالية إلى عناصر أو مركبات أو مخاليط : الدهون ، ماء البحر ، النفط ، الحليب ، العطور ، ملح الطعام، الأكسجين.					
العناصر : الأكسجين. المركبات : ملح الطعام. المخاليط : الدهان-ماء البحر-الحليب-العطور					
(٢-٢) اختر من المواد المذكورة في السؤال (٢-١) مركباً ، ثم اختر من بين ما ذكر فيه عنصراً يدخل في تركيب ذلك المركب ، ووضح من خلالهما أن صفات المركب تختلف تماماً عن صفات العناصر المكونة له.					
مثل ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) NaCl مركب ملح الطعام يستخدم في الطعام ويتكون من عنصرين الكلور (غاز سام) و الصوديوم (فلز).					
(٣-٢) سجل في جدول ما يلي :					
أ أسماء خمسة من العناصر المتوفرة في المختبر المدرسي ورموزها أو صيغها.					
اسم العنصر	الصوديوم	الكالسيوم	البوتاسيوم	المغنيسيوم	الألمنيوم
رمزه	Na	Ca	K	Mg	Al
ب أسماء خمس من المركبات المتوفرة في المختبر المدرسي وصيغها.					
اسم المركب	كلوريد الصوديوم	كلوريد الكالسيوم	يوديد البوتاسيوم	بروميد المغنيسيوم	كلوريد الألمنيوم
الصيغة	NaCl	CaCl <sub>2</sub>	KI	MgBr	AlCl <sub>3</sub>
(٤-٢) اشرح طريقتين مختلفتين يمكنك بهما فصل خليط من ملح الطعام وبرادة الحديد بسهولة. حاول القيام بفصل هذا المخلوط في المنزل، واذكر ذلك إن كنت قد فعلت قبل الإجابة على السؤال.					
(أ) طريقة الترشيح : نستخدم فيها ورق الترشيح حيث يُذوب ملح الطعام في الماء مع برادة الحديد وتتبقى برادة الحديد في الأعلى على ورق الترشيح ومحلول ملح الطعام في الأسفل يتم استرجاع ملح الطعام عن طريق التبخر.					
(ب) طريقة المغناطيس : نستخدم مغناطيس حيث يقوم بجذب برادة الحديد دون ملح الطعام وبالتالي تتم عملية فصله.					
(٥-٢) لماذا يعتبر المحلول صورة من صور المخاليط.					
لأن المحلول يتكون من مادتين أو أكثر غير متحدتين كيميائياً.					
(٦-٢) إذا أعطيت مادتين صلبتين إحداها مخلوط والأخرى مركب، كيف يمكنك التعرف إليهما ومن ثم التمييز بينهما؟					
وجه المقارنة	المخلوط	المركب			
كيفية التعرف عليها	يتكون من مادتين أو أكثر غير متحدتين كيميائياً.	يتكون من مادتين أو أكثر متحدتين كيميائياً.			
التمييز بينهما	مكونات المخلوط بأي نسبة تحتفظ مكونات المخلوط بصفات الأساسية لا يحدث تفاعل كيميائي بين مكونات المخلوط يمكن فصل مكونات المخلوط بطرق فيزيائية	مكونات المركب بنسب وزنية ثابتة تفقد مكونات المركب صفاتها الأساسية يحدث تفاعل كيميائي بين مكونات المركب يمكن فصل مكونات المركب بطرق كيميائية			



(٧-٢) أي التغيرات التالية فيزيائية وأيها كيميائية : احتراق الفحم، تغير لون الفضة ، مغنطة الفولاذ، انفجار البارود ، غليان الماء ، انصهار الثلج.		
التغيرات الفيزيائية		التغيرات الكيميائية
مغنطة الفولاذ ، غليان الماء، انصهار الثلج		احتراق الفحم ، تغير لون الفضة ، انفجار البارود
(٨-٢) كيف تقرر ما إذا كان تغير ما تغير كيميائياً أو فيزيائياً.		
إذا أمكن إعادة المادة إلى حالتها الأصلية اعتبرناها تغير فيزيائي مثل الماء السائل يمكن جعله صلب (ثلج) ويمكن إعادته مرة أخرى إلى الحالة السائلة ، أما إذا لم يمكن إعادة المادة إلى حالتها الأصلية اعتبرناها تغير كيميائي مثل احتراق الفحم.		
(٩-٢) إذا كانت الصيغة الجزيئية لعنصر ما هي $X_3$ ، ما الفرق بين جزئ من هذا العنصر وذرة منه.		
$X_2$ يعتبر جزئ بينما $X$ يعتبر ذرة.		
(١٠-٢) كيف يمكن إثبات أن الماء مركب وليس عنصراً ؟		
الماء يتكون من عنصرين هما الأكسجين والهيدروجين في حالة غازية وعند اتحادهما مع بعضها البعض تصبح في حالة سائلة أي فقدت خواصها الأساسية وتكون نسبة الهيدروجين إلى الأكسجين ١:٢ أي بنسب وزنية ثابتة ويمكن فصل الماء إلى عناصره الأولية عن طريق جهاز هوفمان.		
(١١-٢) ضع رمز الاختيار المناسب من القائمة (أ) بجوار ما يناسبها من عبارات القائمة (ب) ، دون أن تستعمل عبارة أكثر من مرة واحدة:		
القائمة(أ)	رمز الفقرة المناسبة	القائمة (ب)
(١) عنصر	١	زئبق
(٢) مخلوط	٧	N
(٣) مركب	٤	أصغر وحدة أساسية في العنصر
(٤) ذرة	٦	$CuSO_4$
(٥) جزئ	٩	لا لون له
(٦) صيغة	٣	أكسيد النحاس(II)
(٧) رمز	٢	سكر وملح
(٨) خاصية كيميائية	٥	أصغر جسم من العنصر أو المركب له صفاتها
(٩) خاصية فيزيائية	٨	تحترق بسرعة
(١٢-٢) ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة ، وعلامة(X) أمام العبارة الخاطئة:		
(أ) يمكن فصل خليط من الماء مع الطعام بالترشيح.(X)		
(ب) يمكن لبعض الذرات أن توجد في حالة انفراد.(X)		
(ج) إذا بخرنا الماء في محلول السكر ينفصل السكر عنه.(✓)		

(١٣-٢)	ما نوع المادة الناتجة في كل حالة (مخلوط أو مركب).
أ	خلطت كمية من محلول حمض الخل مع مسحوق من بيكربونات الصوديوم فتصاعدت فقاعات غاز ثاني أكسيد الكربون.
مركب .	
ب	امتزجت كمية من السكر في ماء متبقي في حوض الغسيل.
مخلوط.	
ج	فتحت زجاجة تحوي هيدروكسيد الأمونيوم فانتشرت رائحة النشادر في جو المختبر.
مركب.	
د	وضعت كمية من أحجار صغيرة في حمام مائي لتنظيم الغليان.
مخلوط	
هـ	توضع أكياس مسامية بها مادة جل السيليكا في الحقائب الجلدية فتمتص الرطوبة المحيطة بها.
مخلوط	

## أوراق عمل

م	السؤال الأول: أكتب المصطلح العلمي المناسب لكل مما يلي:	المصطلح العلمي
١	كل شيء يشغل حيزاً من الفراغ وله ثقل.	
٢	الخواص التي يمكن ملاحظتها بالحواس أو قياسها باستخدام أجهزة مختلفة.	
٣	الخواص التي تؤدي إلى تغير في التركيب الكيميائي للمادة عند مزجها تحت ظروف معينة مع مادة أخرى.	
٤	التغير الذي يطرأ على المادة في شكلها الظاهري فقط دون المساس بالتركيب الأساسي للمادة.	
٥	التغير الذي يحدث في الشكل والتركيب الأساسي للمادة ويظهر مواد جديدة.	
٦	مادة أولية لا يمكن تحليلها إلى مواد أبسط منها لا بالطرق الفيزيائية ولا بالطرق الكيميائية.	
٧	أصغر جزء من العنصر يمكن أن يدخل في التفاعلات الكيميائية دون أن ينقسم.	
٨	مادة ناتجة من اتحاد عنصرين أو أكثر اتحاداً كيميائياً.	
٩	أصغر جزء من المادة يتكون من ذرتين أو أكثر يمكن أن يوجد في حالة انفراد وتتضح فيه خواص المادة.	
١٠	عبارة عن مادتين أو أكثر مجتمعة مع بعضها البعض دون حدوث اتحاد كيميائي.	
١١	خليط مؤلف من مادتين أو أكثر تسمى المادة الموجودة فيه بنسبه أقل المذاب والموجودة بنسبه أعلى المذيب.	

م	السؤال الثاني : اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي :
١	الرمز الكيميائي لعنصر البوتاسيوم هو : P <input type="checkbox"/> Ca <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/>
٢	الرمز الكيميائي لعنصر الصوديوم هو: N <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> Na <input type="checkbox"/>
٣	الرمز الكيميائي لعنصر النيتروجين هو: N <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> n <input type="checkbox"/> Na <input type="checkbox"/>
٤	الصيغة الجزيئية لحمض الكبريت هي: HNO <sub>3</sub> <input type="checkbox"/> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> <input type="checkbox"/> HNO <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> H <sub>2</sub> S <input type="checkbox"/>
٥	الصيغة الجزيئية لحمض النيتروجين هي: HNO <sub>3</sub> <input type="checkbox"/> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> <input type="checkbox"/> HNO <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> H <sub>2</sub> S <input type="checkbox"/>
٦	كلوريد الصوديوم مثال على: العناصر <input type="checkbox"/> المركبات <input type="checkbox"/> المخاليط <input type="checkbox"/>
٧	الهواء مثال على: العناصر <input type="checkbox"/> المركبات <input type="checkbox"/> المخاليط <input type="checkbox"/>
٨	الماء مثال على: العناصر <input type="checkbox"/> المركبات <input type="checkbox"/> المخاليط <input type="checkbox"/>
٩	يرمز لعنصر الفوسفور بالرمز : P <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> Pt <input type="checkbox"/> Pb <input type="checkbox"/>
١٠	أحد الرموز التالية يدل على جزيئين من الهيدروجين : 2H <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> 2H <input type="checkbox"/> 4H <input type="checkbox"/> H <sub>2</sub> <input type="checkbox"/>

١١	الرمز (3O <sub>2</sub> ) يدل على:
<input type="checkbox"/>	ثلاث ذرات أكسجين
<input type="checkbox"/>	ثلاث جزيئات أكسجين
<input type="checkbox"/>	خمس ذرات أكسجين
١٢	الرمز (4N <sub>2</sub> ) يدل على :
<input type="checkbox"/>	ذرتين نيتروجين
<input type="checkbox"/>	ست ذرات نيتروجين
<input type="checkbox"/>	٨ ذرات نيتروجين
م	السؤال الثالث : ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة وعلامة (×) أمام الإجابة الخاطئة في العبارات التالية:
١	يمكن فصل المواد المكونة للمخلوط بالوسائل الكيميائية.
٢	يمكن فصل المواد المكونة للمخلوط بالوسائل الفيزيائية.
٣	انصهار الثلج مثال على تغير فيزيائي.
٤	يرمز لعنصر الكلور بالرمز K
٥	صدأ الحديد مثال على تغير كيميائي.
٦	يرمز لعنصر الباريوم بالرمز Br
٧	عند تحضير المخلوط يحدث تفاعل كيميائي.
٨	تتفقد العناصر المكونة للمركب صفاتها الأساسية.

## الفصل الثالث : النظرية الذرية الحديثة

### لمحة تاريخية عن المادة والذرة ومكوناتها

- ديموقريطوس : المادة تتألف من دقائق صغيرة غير قابلة للتجزئة تسمى الذرات.
- أرسطو : المادة تتكون من الماء والهواء والتراب والنار.
- دالتون : جاء بأول نظرية علمية تتحدث عن تركيب المادة كما سيتضح بعد قليل.

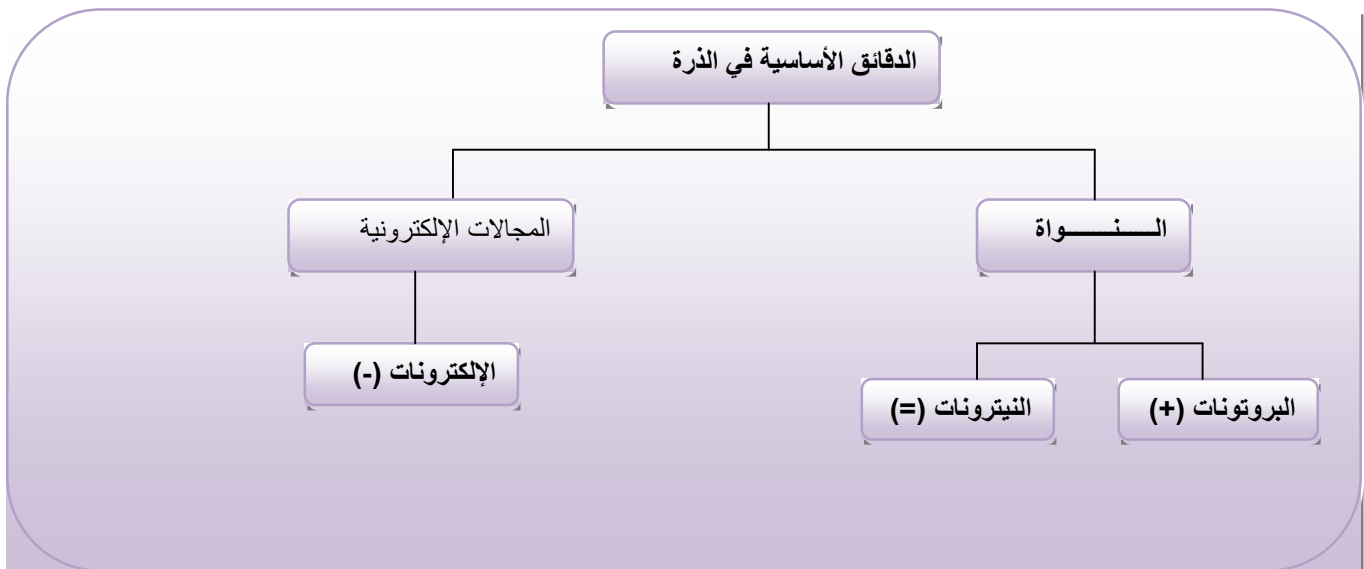
### فروض نظرية دالتون

- (١) تتألف المادة من دقائق صغيرة غير قابلة للانقسام تسمى الذرات.
- (٢) أن الذرة أصغر جزءاً من العنصر.
- (٣) تتشابه ذرات العنصر الواحد في جميع الخواص.
- (٤) تختلف العناصر باختلاف ذراتها.
- (٥) عندما تتحد العناصر لتكوين مركبات فإنها تتحد بأعداد صحيحة من الذرات.

### المفهوم الحديث للذرة وفقاً للنظرية الذرية الحديثة :

الذرة تتكون من نواة موجبة الشحنة تحتوي على بروتونات (+) ونيوترونات (=) محاطة بالكهربونات (-) تختلف في طاقتها نتيجة لوجودها في مستويات مختلفة الطاقة ، ويوجد فراغ هائل يفصل بين الإلكترونات ولكنه يعتبر جزءاً من حجم الذرة.

### خواص الدقائق الأساسية في الذرة



## (١) النواة :

تتشكل النواة مركز الذرة وفيها تتركز الذرة (علل) لاحتوائها على البروتونات والنيوترونات.

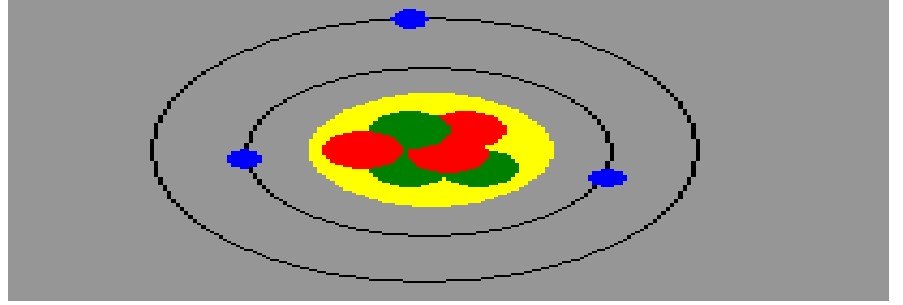
البروتونات : هي جسيمات موجبة الشحنة.  
النيوترونات : هي جسيمات متعادلة الشحنة.

## (٢) المجالات الإلكترونية :

هي منطقة حول النواة يحتمل تواجد الإلكترون فيها في كل الأبعاد.

الإلكترونات : هي جسيمات سالبة الشحنة تدور حول النواة بسرعة هائلة.

\* الإلكترونات أصغر من كتلة البروتونات والنيوترونات.



الإلكترونات

النيوترونات

البروتونات

النواة

## العدد الذري وعدد الكتلة:

هو عدد البروتونات الموجودة في نواة الذرة .

## العدد الذري :

العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات

## عدد الكتلة :

هو مجموع عدد البروتونات والنيوترونات الموجودة في النواة.

عدد الكتلة = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

ملاحظة هامة : اتفق دولياً على أن يكتب العدد الذري للعنصر في الجهة اليسرى أسفل رمز العنصر وعدد الكتلة في الجهة اليسرى أعلى رمز العنصر كما في المثال التالي:

12 ← عدد الكتلة

C

6 ← العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات

## سؤال للتفكير :

تشكل كتلة النواة أكثر من ٩٩.٩% من كتلة الذرة كيف تفسر ذلك.

لاحتواء النواة على بروتونات ونيوترونات.

## تدريب (١-٣)

املا فراغات الجدول التالي بالأعداد المناسبة:

عدد الكتلة	عدد النيوترونات	عدد الإلكترونات	عدد البروتونات	العدد الذري	ذرة العنصر
٢٣	١٢	١١	١١	١١	الصوديوم
٨٠	٤٥	٣٥	٣٥	٣٥	البروم
١٩	١٠	٩	٩	٩	الفلور

هي ذرات لعنصر واحد تتساوى في العدد الذري وتختلف في عدد الكتلة.

## النظائر:

## أمثلة:

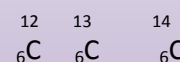
(١) الهيدروجين له ثلاث نظائر في الطبيعة كما يلي:



(٢) الكلور له نظيران في الطبيعة كما يلي:



(٣) الكربون له ثلاث نظائر في الطبيعة.



## تدريب استكشافي :

إذا علمت أن الرموز التالية لثلاثة نظائر للهيدروجين فأكمل فراغات الجدول التالي ، ثم أجب عن الأسئلة التالية:

${}^3_1\text{H}$ تريتيوم	${}^2_1\text{H}$ ديوتيريوم	${}^1_1\text{H}$ بروتسيوم	
١	١	١	العدد الذري
٣	٢	١	عدد الكتلة
١	١	١	عدد الإلكترونات

- ما العامل المتساوي في كل من نظائر الهيدروجين ؟ العدد الذري
- ما العامل المختلف في كل من نظائر الهيدروجين ؟ عدد الكتلة
- استنتج تعريفاً للنظائر : هي ذرات لعنصر واحد تتساوى في العدد الذري وتختلف في عدد الكتلة.

## الكيمياء في حياتنا : تطبيقات النظائر المشعة .

أولاً : تطبيقات طبية:

- (١) البود المشع : تشخيص وعلاج أمراض الغدة الدرقية.
- (٢) السيزيوم المشع : علاج سرطان الثدي.
- (٣) الكوبالت المشع : علاج سرطان الحنجرة وسرطان المخ.

ثانياً : تطبيقات زراعية:

الكوبالت المشع : تشجيع البذور للقضاء على الحشرات الضارة بالنباتات.

ثالثاً : تطبيقات أخرى:

- (١) تعطي معلومات هامة عن مصادر المياه وخصائصها الكيميائية والفيزيائية وسرعتها واتجاه حركتها.
- (٢) تستخدم في التحليل الكيميائي الصناعي وفي السلامة الصناعية.
- (٣) تستخدم في قياس عمر الأرض ومعرفة مصادر الثروات الطبيعية مثل النفط.

## سؤال للتفكير :

أعط تفسيراً علمياً لسبب تشابه نظائر العنصر الواحد في خواصها الكيميائية ، واختلافها في كتلتها الذرية.

لأن العدد الذري هو الذي يحدد الخواص الكيميائية



## المتكاملات:

هي ذرات لعناصر مختلفة تختلف في العدد الذري وتتساوى في عدد الكتلة.

## تدريب استكشافي :

إذا علمت أن الرموز التالية لاثنتين من المتكاملات فأكمل فراغات الجدول التالي ، ثم أجب عن الأسئلة التالية:

$^{14}_6\text{C}$	$^{14}_7\text{N}$	
٦	٧	العدد الذري
١٤	١٤	عدد الكتلة
٦	٧	عدد الإلكترونات

- ما العامل المتساوي في كل من هذين المتكاملين ؟ عدد الكتلة
- ما العامل المختلف في كل من هذين المتكاملين ؟ العدد الذري
- استنتج تعريفاً للمتكاملات : هي ذرات لعناصر مختلفة تختلف في العدد الذري وتتساوى في عدد الكتلة.
- هل تعتبر الأمثلة السابقة من النظائر ؟ لا
- ولماذا لأنها عناصر مختلفة تختلف في العدد الذري وتتساوى في عدد الكتلة.

## حركة الإلكترونات وموقعها :

- لا يمكن تحديد موقع الإلكترونات في الذرة بصورة دقيقة بسبب سرعتها الكبيرة التي تبلغ ٢٠٠٠ كم/ث.
- يمكن تحديد احتمال تواجد الإلكترون في مكان ما خارج النواة وهو ما يعرف بمبدأ عدم التأكد للعالم هاينز بيرغ.
- حركة الإلكترونات في الذرة يمكن تشبيهها بسحابة الكترونية لها شحنة سالبة تحيط بالنواة.
- يمكن وصف حركة الإلكترونات في الذرة بالأعداد الكمية أو ما يعرف بالمجال الإلكتروني.
- للإلكترون نوعان من الحركة داخل الذرة : حركة حول نفسه وحركة حول النواة.

## المجال الإلكتروني:

- هو منطقة تقع حول النواة ويحتمل تواجد الإلكترون فيها في كل الأبعاد.
- يرمز للمجال الإلكتروني بمربع أو دائرة والإلكترونات بأسهم.



رمز المجال الإلكتروني مربع أو دائرة ولإلكترون بسهم

## حركة الإلكترون داخل الذرة:

## النوع الأول : حركة الإلكترون حول نفسه:

يتحرك الإلكترون حول نفسه بطريقتين :

- (١) مع حركة عقارب الساعة.
- (٢) عكس حركة عقارب الساعة.

ملاحظة هامة: على الرغم من تشابه الإلكترونين الموجودين في مجال واحد في الشحنة إلا أنهما لا يتنافران (علل) لأن حركتهما المتعاكسة تنشأ عنها قوتين مغناطيسيتين متعاكستين في الاتجاه ينتج عنها تجاذب الإلكترونين بقوة تتغلب على قوة التنافر.



الحركة المغزلية للإلكترون

## النوع الثاني : حركة الإلكترون حول النواة:

- يدور الإلكترون حول النواة في مدار محدد ذو طاقة معينة حسب قربه أو بعده عن النواة.
- لكل مدار طاقة يعبر عنها بعدد صحيح يسمى العدد الكمي الرئيسي كما يلي:

المستوى الرئيسي	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع
رمز المستوى الرئيسي	K	L	M	N	O	P	Q
عدد الكم الرئيسي (ن)	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
عدد المستويات الفرعية	١	٢	٣	٤	٤	٤	٤
عدد الإلكترونات (ع)	٢	٨	١٨	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢

وخلال حركة الإلكترونات حول النواة فإنها تكون واقعة تحت تأثير نوعين من القوى هما:

- قوة جذب النواة (للداخل) بسبب اختلاف الشحنة بين نواة الذرة (+) والإلكترونات (-)
- قوة طرد (للخارج) بسبب قوة الطرد المركزية الناتجة عن الحركة السريعة للإلكترون حول نقطة مركزية هي النواة. وبسبب هاتين القوتين لا يسقط الإلكترون في نواة الذرة بل يبقى في مجاله الإلكتروني.

- يزداد مقدار طاقة كل مستوى من مستويات الطاقة التي تتحرك فيها الإلكترونات بزيادة عدد الكم الرئيسي لذلك المستوي

- يمكن ترتيب طاقة المجالات الرئيسية كما يلي :  $١ < ٢ < ٣ < ٤ < ٥ < ٦ < ٧$  (هناك استثناءات)

- لكل مستوى من مستويات الطاقة عدد محدد من الإلكترونات يتم حسابه من العلاقة التالية:

$$E = 2(n)^2$$

حيث :  $n =$  عدد الكم الرئيسي

أقصى عدد من الإلكترونات للمستوى الرابع فما فوق يساوي  $٣٢$  إلكترون أي  $E \geq ٣٢$  لأن الذرة تصل إلى حالة الاستقرار عند  $٣٢$  إلكترون .

**ملاحظة هامة:**

**تدريب (٣-٢):**

احسب العدد الأقصى من الإلكترونات الذي يمكن أن يستوعبه مستوى الطاقة الثالث.

$$E = 2(n)^2 \quad \leftarrow \quad E = 2(3)^2 \quad \leftarrow \quad E = 2 \times 9 = ١٨$$

## المجالات الإلكترونية وطاقتها:

## المجالات الإلكترونية:

- تتوزع الإلكترونات في مجالات الكترونية مختلفة الشكل والطاقة يشار إليها بالأحرف s, p, d, f .
- تزداد طاقة الإلكترونات في المستويات التابعة لمستوى طاقة معين كما يلي :  $s < p < d < f$
- للمجالات الإلكترونية مجالات فرعية حددت تبعاً لاتجاه حركة الإلكترون في الفراغ كما في الجدول التالي:

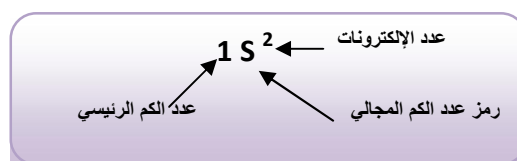
المجال الإلكتروني	عدد المجالات الفرعية	العدد الأقصى من الإلكترونات
s	١	٢
p	٣	٦
d	٥	١٠
f	٧	١٤

- تتوزع المجالات الإلكترونية في مستويات الطاقة كما في الجدول التالي:

مستوى الطاقة الرئيسي	المجالات الإلكترونية	العدد الأقصى من الإلكترونات (ع)
١	s	٢
٢	s, p	٨
٣	s, p, d	١٨
٤	s, p, d, f	٣٢
٥	s, p, d, f	٣٢
٦	s, p, d, f	٣٢
٧	s, p, d, f	٣٢

## طاقة المجالات :

- عند كتابة رمز المجال الإلكتروني فإنه يُسبق بعدد يدل على رقم مستوى الطاقة الذي يوجد فيها كما في الشكل التالي:



- \* يمكن ترتيب طاقة المجالات الرئيسية كما يلي :  $١ > ٢ > ٣ > ٤ > ٥ > ٦ > ٧$

- \* يمكن ترتيب المستويات الفرعية تصاعدياً حسب طاقتها كما يلي:  $(f > d > p > s)$

- \* قاعدة عامة : المجال ns أقل طاقة من المجال ((n-1)d)) في الذرات المتعادلة الشحنة.  $n=1,2,3,4,.....7$

مثال ١ : طاقة المجال 4s أقل من طاقة المجال 3d.

مثال ٢ : طاقة المجال 5s أقل من طاقة المجال 4d

## تدريب (٣-٣)

قارن بين طاقة المجالات الإلكترونية التالية (أيهما أقل طاقة) :

3s أو 3p ← 3s أقل طاقة

3d أو 5s ← 3d أقل طاقة

ج) 3p أو 4s ← 3p أقل طاقة

## قواعد توزيع الإلكترونات في ذرات العناصر:

- ١) يتم ملء المجالات الأقل في الطاقة ثم الأعلى فالأعلى.
- ٢) يجب أن لا يزيد عدد إلكترونات المجال الإلكتروني عن السعة القصوى التي يمكنه استيعابها كما في الجدول التالي:

المجال الإلكتروني	s	p	d	f
السعة القصوى من الإلكترونات	٢	٦	١٠	١٤

- ٣) مراعاة قاعدة هوند " لا يحدث ازدواج بين إلكترونين في مستوى فرعي واحد إلا بعد أن يتم شغل مجالاته فرادى أولاً "

٤) المجالات s,p,d,f لها غرف محددة كما في الجدول التالي:

المجال	s	p	d	f
عدد غرف الإلكترونات	غرفة واحدة	ثلاث غرف	خمس غرف	سبعة غرف

مثال ١) طبق قاعدة هوند في ملء المجال  $3p^4$  بالإلكترونات التي يحتويها.

المجال الفرعي p يعني وجود ثلاث غرف

عدد الإلكترونات = ٤

↑	↑	↑↓
---	---	----

مثال ٢) أكتب التوزيع الإلكتروني لذرة كل من العناصر ذات الأعداد الذرية التالية: ٣, ١١, ١٧, ٢١

العدد الذري	التوزيع الإلكتروني
٣	$1s^2, 2s^1$
١١	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$
١٧	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$
٢١	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^1$

مثال ٣) أكتب التوزيع الإلكتروني لذرة كل من العناصر ذات الأعداد الذرية التالية: موضحاً شكل التوزيع الإلكتروني وفقاً لقاعدة هوند: ٨, ٧.

7:  $1s^2, 2s^2, 2p^3$



8:  $1s^2, 2s^2, 2p^4$

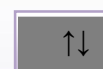


تدريب (٤-٣) أكتب التوزيع الإلكتروني لذرة كل من العناصر ذات الأعداد الذرية التالية: ٣٥, ٢٦, ١٩, ١٣

العدد الذري	التوزيع الإلكتروني
١٣	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$
١٩	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$
٢٦	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^6$
٣٥	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^5$

تدريب (٥-٣) ارسم شكل هوند لتوزيع إلكترونات كل مجال من المجالات الآتية:  $2s^1, 4p^2, 3d^7, 4f^{10}$

$2s^1$



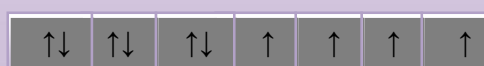
$4p^2$



$3d^7$



$4f^{10}$



هي كتلة ذرة واحدة من العنصر بالنسبة لكتلة ذرة الكربون  $^{12}\text{C}$

### الكتلة الذرية للعناصر:

### طريقة حساب الكتلة الذرية للعناصر:

يتم حساب الكتلة الذرية للعنصر عن طريق حساب معدل كتلة نظائره مع الأخذ في الاعتبار وفرة النظير كما في العلاقة الرياضية التالية:

$$\text{الكتلة الذرية للعنصر} = \frac{\text{النسبة المئوية للنظير الأول} \times \text{كتلته} + \text{النسبة المئوية للنظير الثاني} \times \text{كتلته} + \dots}{100}$$

هو جهاز يستخدم لقياس الكتلة الذرية للعناصر عملياً بسرعة ودقة متناهية.

### جهاز مطياف الكتلة:

**تدريب (٦-٣)** أحسب الكتلة الذرية لذرة النيون إذا علمت أن نسبة وجود نظائره وكتلها على النحو التالي:

النظير	20 Ne	22 Ne
كتلته	20	22
نسبة وجوده	90%	10%

$$\text{الكتلة الذرية للعنصر} = \frac{\text{النسبة المئوية للنظير الأول} \times \text{كتلته} + \text{النسبة المئوية للنظير الثاني} \times \text{كتلته}}{100}$$

$$\text{الكتلة الذرية للعنصر} = \frac{20 \times 90 + 22 \times 10}{100} = 20,2 \text{ و.ك.ذ.}$$

### الكتلة الجزيئية للجزيء:

هي مجموع كتل الذرات المكونة للجزيء.

**مثال (١)** احسب الكتلة الجزيئية للماء  $\text{H}_2\text{O}$  (علماً بأن الكتل الذرية لذرات الجزيء  $\text{H}=1$ ,  $\text{O}=16$ )

$$\text{الكتلة الجزيئية للماء} = (1 \times 2) + (16 \times 1) = 18 \text{ و.ك.ذ.}$$

**تدريب (٧-٣)** احسب الكتلة الجزيئية لكل من : ( $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ) إذا علمت أن الكتلة الذرية للعناصر هي :

$$(\text{Na}=23, \text{Cl}=35,5, \text{N}=14, \text{O}=16, \text{H}=1)$$

$$\text{الكتلة الذرية لـ } \text{NaCl} = (23 \times 1) + (35,5 \times 1) = 58,5 \text{ و.ك.ذ.}$$

## المول:

هو كمية من المادة تحتوي على عدد أفوجادرو من الذرات أو الجزيئات أو الأيونات.

$$\text{عدد أفوجادرو} = 6,02 \times 10^{23}$$

مثال ١) في شحنة صغيرة من الرمل تم تقدير محتواها من حبات الرمل ب : ربع مول كم حبة رمل في تلك الشحنة.

$$\text{عدد حبات الرمل} = \text{عدد المولات} \times 6,02 \times 10^{23}$$

$$= 0,25 \times 6,02 \times 10^{23}$$

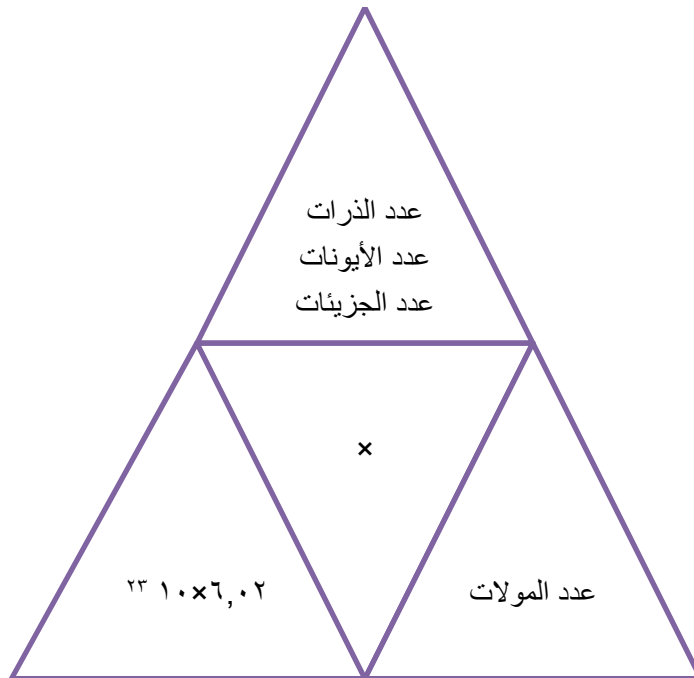
$$= 1,5 \times 10^{23} \text{ حبة رمل}$$

## الكتلة الذرية الجرامية:

هي كتلة عدد أفوجادرو من الذرات لعنصر ما بوحدة الجرام.

- الكتلة الذرية الجرامية = الكتلة الذرية بوحدة الجرام
- (مثال) الكتلة الذرية للهيدروجين = ١ و.ك.ذ. & الكتلة الذرية الجرامية للهيدروجين = ١ جم

العلاقة بين عدد المولات وعدد الأيونات أو عدد الذرات أو عدد الجزيئات للمادة:



## تدريب (٣-٨)

احسب عدد ذرات الصوديوم الموجودة في ٠,٣ مول من عينة منه.

$$\text{عدد الذرات} = \text{عدد المولات} \times 6,02 \times 10^{23}$$

$$= 0,3 \times 6,02 \times 10^{23}$$

$$= 1,8 \times 10^{23} \text{ ذرة}$$



## تدريب (٩-٣)

(أ) احسب عدد الجزيئات الموجودة في ٠.٥ مول من الماء.

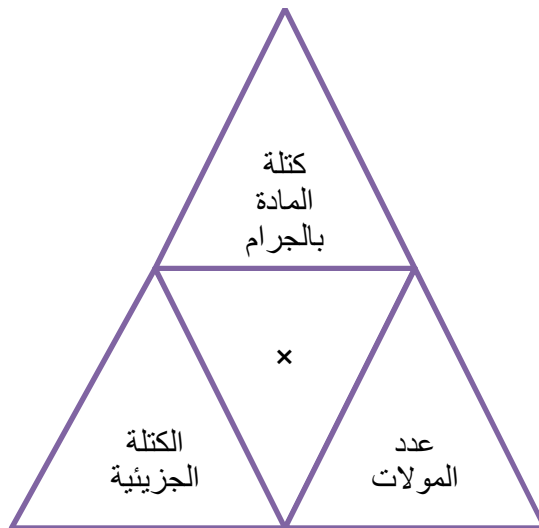
$$\text{عدد الجزيئات} = \text{عدد المولات} \times ٦.٠٢ \times ١٠^{٢٣}$$

$$= ٠.٥ \times ٦.٠٢ \times ١٠^{٢٣} = ٣.٠١ \times ١٠^{٢٣} \text{ جزيء}$$

(ب) احسب عدد مولات ذرات الأكسجين التي تحوي ١٠ × ١٥٠٠ ذرة أكسجين.

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{عدد الذرات}}{٦.٠٢ \times ١٠^{٢٣}} = \frac{١٥٠٠ \times ١٠}{٦.٠٢ \times ١٠^{٢٣}} = ٠,٢٥ \text{ مول}$$

العلاقة بين عدد المولات والكتلة الذرية الجرامية والكتلة الجزيئية الجرامية:



## تدريب (٣-١٠)

(١) ما كتلة ٠,٢٥ مول من ذرات الحديد (علمًا بأن الكتلة الذرية للحديد Fe=56)

كتلة المادة بالجرام = عدد المولات × الكتلة الذرية

$$= 14506 \times 0,25 \text{ جم}$$

(٢) ما كتلة ٠,٥ مول من ثاني أكسيد الكربون CO<sub>2</sub> (علمًا بأن الكتلة الذرية للأكسجين=١٦ والكتلة الذرية للكربون=١٢)

كتلة المادة بالجرام = عدد المولات × الكتلة الجزيئية

$$= 220 \times (12 + 16 \times 2) \times 0,5 \text{ جم}$$

(٣) ما عدد مولات ٩ جرامات من الماء H<sub>2</sub>O (علمًا بأن الكتلة الذرية للأكسجين=١٦ والكتلة الذرية للهيدروجين=١)

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{كتلة المادة بالجرام}}{\text{الكتلة الجزيئية}} = \frac{9}{(16 + 1 \times 2)} = 0,5 \text{ مول}$$

(٤) ما عدد ذرات ١,٤ جراماً من النيتروجين N (علمًا بأن الكتلة الذرية للنيتروجين = ١٤)

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{كتلة المادة بالجرام}}{\text{الكتلة الذرية}} = \frac{1,4}{14} = 0,1 \text{ مول}$$

$$\text{عدد الذرات} = \text{عدد المولات} \times 6,02 \times 10^{23}$$

$$= 0,1 \times 6,02 \times 10^{23} = 6,02 \times 10^{22} \text{ ذرة}$$

## حل أسئلة وتمارين الكتاب

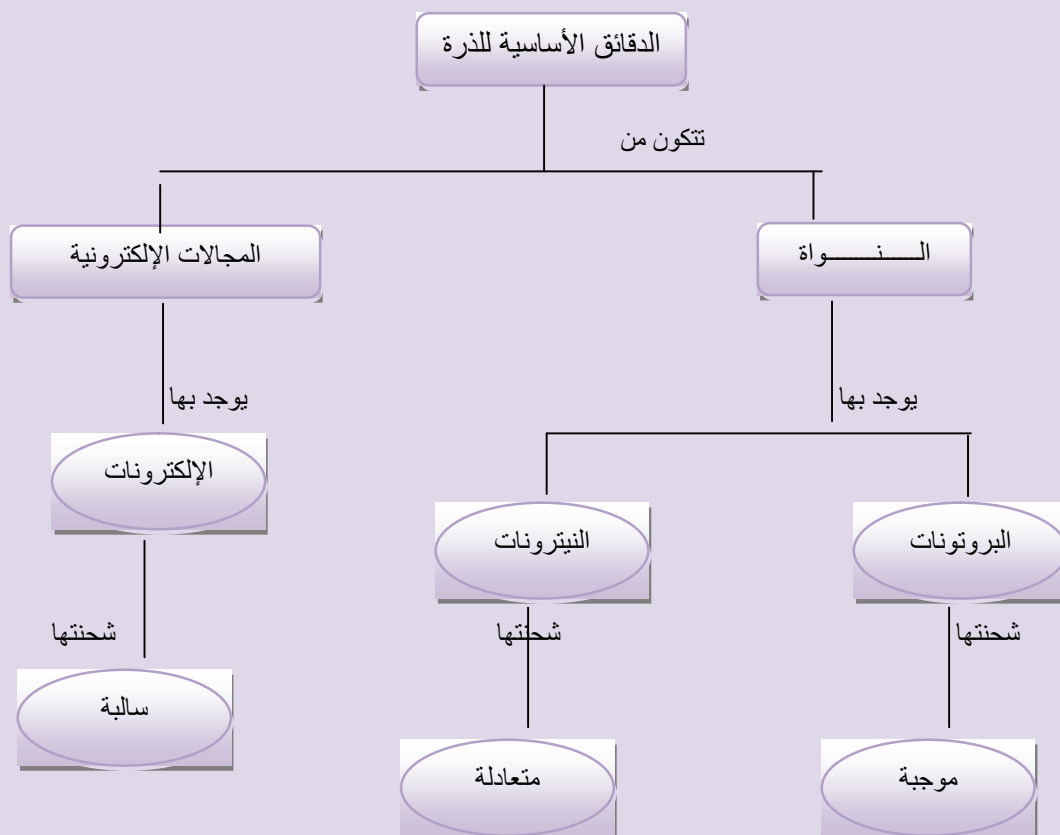
(١-٣)	عدد فروض نظرية دالتون؟
١	تتألف المادة من دقائق صغيرة غير قابلة للانقسام تسمى الذرات.
٢	أن الذرة أصغر جزءاً من العنصر.
٣	تتشابه ذرات العنصر الواحد في جميع الخواص.
٤	تختلف العناصر باختلاف ذراتها.
٥	عندما تتحد العناصر لتكوين مركبات فإنها تتحد بأعداد صحيحة من الذرات.
(٢-٣)	ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة مع تصحيح الخطأ إن وجد:
١	البروتونات جسيمات موجبة الشحنة ولها كتلة <u>مساوية</u> لكتلة الإلكترون.
	العبارة (x) والصواب البروتونات جسيمات موجبة الشحنة ولها كتلة أكبر من كتلة الإلكترون
٢	إذا كان عدد البروتونات لعنصر الفلور يساوي ٩ وعدد النيوترونات يساوي ١٠ فإنه يرمز له بالرمز $^{19}_{9}\text{F}$
	العبارة (✓)
٣	العدد الذري للعنصر ثابت بينما قد يختلف عدد الكتلة لذرات العنصر الواحد.
	العبارة (✓)
٤	عدد المجالات الإلكترونية الفرعية للمجال الإلكتروني F هو خمس مجالات.
	العبارة (x) والصواب عدد المجالات الإلكترونية الفرعية للمجال الإلكتروني F هو سبع مجالات.
(٤-٣)	قارن بين كل من :
أ	حجم النواة وحجم الذرة.
	حجم النواة: أي الإلكترونات الداخلية.
	حجم الذرة: أي الإلكترونات الخارجية.
ب	النظائر والمتكاثلات:
	النظائر: هي ذرات لعنصر واحد تتساوى في العدد الذري وتختلف في عدد الكتلة.
	المتكاثلات: هي ذرات لعناصر مختلفة تختلف في العدد الذري وتتساوى في عدد الكتلة.

ج	$\begin{array}{cc} 16 & 18 \\ O & O \\ 8 & 8 \end{array}$														
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1010 353 1193 479"> <math display="block">\begin{array}{cc} 16 &amp; 18 \\ O &amp; O \\ 8 &amp; 8 \end{array}</math> </td><td data-bbox="767 353 1010 479">أوجه الشبه والاختلاف</td></tr> <tr> <td>اسم العنصر</td><td>الأكسجين</td></tr> <tr> <td>العدد الذري</td><td>٨</td></tr> <tr> <td>عدد الإلكترونات</td><td>٨</td></tr> <tr> <td>عدد البروتونات</td><td>٨</td></tr> <tr> <td>عدد الكتلة</td><td>١٦</td></tr> <tr> <td>عدد النيوترونات</td><td>٨</td></tr> </table>	$\begin{array}{cc} 16 & 18 \\ O & O \\ 8 & 8 \end{array}$	أوجه الشبه والاختلاف	اسم العنصر	الأكسجين	العدد الذري	٨	عدد الإلكترونات	٨	عدد البروتونات	٨	عدد الكتلة	١٦	عدد النيوترونات	٨	
$\begin{array}{cc} 16 & 18 \\ O & O \\ 8 & 8 \end{array}$	أوجه الشبه والاختلاف														
اسم العنصر	الأكسجين														
العدد الذري	٨														
عدد الإلكترونات	٨														
عدد البروتونات	٨														
عدد الكتلة	١٦														
عدد النيوترونات	٨														
(٤-٣)	إذا ارتقى إلكترون من مستوى الطاقة الأول إلى مستوى الطاقة الثالث فهل سيفقد أم يمتص طاقة؟ ولماذا؟														
	يمتص طاقة لأن مستوى الطاقة الثالث أكبر من مستوى الطاقة الأول.														
(٥-٣)	اكتب التوزيع الإلكتروني لذرات العناصر ذات الأعداد الذرية التالية : ١٨, ٢٥, ٣٦														
	$18 : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$ $25 : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^5$ $36 : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6$														
(٦-٣)	اكتب التوزيع الإلكتروني لذرات العناصر ذات الأعداد الذرية التالية حسب قاعدة هوند ٩, ١٣														
	$9 : 1s^2, 2s^2, 2p^5$ <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑</div> </div> $13 : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$ <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑</div> </div>														
(٧-٣)	علل لما يأتي :														
أ	الذرة غير المتحدة متعادلة كهربياً.														
	لأن عدد الشحنات الموجبة (البروتونات) تساوي عدد الشحنات السالبة (الإلكترونات).														
ب	عدم تنافر الإلكترونان الموجودان في مجال واحد.														
	لأن حركتهما المتعاكسة تنشأ عنها قوتين مغناطيسيتين متعاكستين في الاتجاه ينتج عنها تجاذب الإلكترونين بقوة تتغلب على قوة التنافر.														

(٨-٣)	ما شكل المجال S ؟ كم مجالاً إلكترونياً من النوع S في مستوى الطاقة الواحد؟
	شكل المجال S كروي ، المجال الإلكتروني S يتسع لمجال فرعي واحد.
(٩-٣)	صف حركة الإلكترون حول النواة.
	- يدور الإلكترون حول النواة في مدار محدد ذو طاقة معينة حسب قربه أو بعده عن النواة. وخلال حركة الإلكترونات حول النواة فإنها تكون واقعة تحت تأثير نوعين من القوى هما: قوة جذب النواة (لداخل) بسبب اختلاف الشحنة بين نواة الذرة (+) والإلكترونات (-) قوة طرد (للخارج) بسبب قوة الطرد المركزية الناتجة عن الحركة السريعة للإلكترون حول نقطة مركزية هي النواة. وبسبب هاتين القوتين لا يسقط الإلكترون في نواة الذرة بل يبقى في مجاله الإلكتروني.
(١٠-٣)	اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:
١	إذا كان رمز نظير الكربون $^{13}\text{C}$ فإن عدد النيوترونات يساوي : ٦ (أ) ٦ (ب) ٧ (ج) ١٣ (د) ١٩
(ب) ٧	
٢	المجال الإلكتروني الذي يملأ أولاً من المجالات التالية هو : (أ) 4p (ب) 3d (ج) 4s (د) 4d
(ج) 4s	
٣	العدد الأقصى من الإلكترونات الذي يمكن أن يستوعبه مستوى الطاقة الخامس هو: (أ) ١٨ (ب) ٣٢ (ج) ٢٥ (د) ٥٠
(ب) ٣٢	
٤	الترتيب الصحيح للمجالات الإلكترونية التالية هو : (أ) 3s ثم 3p ثم 3d ثم 4s (ب) 3p ثم 3d ثم 3s ثم 4s (ج) 3d ثم 4s ثم 3p ثم 3s (د) 3s ثم 3p ثم 4s ثم 3d
(د) 3d ثم 4s ثم 3p ثم 3s	
(١١-٣)	إذا كان لدينا ٤٨ جراماً من الأكسجين ( $^{16}\text{O}$ ) فكم تحتوي من : أ ذرات الأكسجين ( $\text{O}$ ).
ب	جزئيات الأكسجين ( $\text{O}_2$ ).
	عدد المولات = $\frac{\text{كتلة المادة بالجرام}}{\text{الكتلة الذرية}} = \frac{48}{16} = 3$ مول عدد ذرات الأكسجين = عدد المولات $\times 6,02 \times 10^{23}$ $= 3 \times 6,02 \times 10^{23}$ $= 1,8 \times 10^{24}$ ذرة
	عدد المولات = $\frac{\text{كتلة المادة بالجرام}}{\text{الكتلة الجزيئية}} = \frac{48}{32} = 1,5$ مول عدد جزئيات الأكسجين = عدد المولات $\times 6,02 \times 10^{23}$ $= 1,5 \times 6,02 \times 10^{23}$ $= 9,03 \times 10^{23}$ جزيء

ج	جزيئات الأوزون ( $O_3$ ).
<p>عدد المولات = <math>\frac{\text{كتلة المادة بالجرام}}{\text{الكتلة الجزيئية}} = \frac{1}{x} = 1 \text{ مول}</math></p> <p>عدد جزيئات الأوزون = عدد المولات <math>\times 10 \times 6.02 \times 10^{23}</math></p> <p><math>1 \times 10 \times 6.02 \times 10^{23} =</math></p> <p><math>10 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ جزيء}</math></p>	
(١٢-٣)	إذا كان لدينا ١٨ جراماً من سكر الجلوكوز ( $C_6H_{12}O_6$ ) فكم يكون : ( $O=16$ , $H=1$ , $C=12$ )
أ	عدد مولات الكربون.
<p>عدد المولات = <math>\frac{\text{كتلة المادة بالجرام}}{\text{الكتلة الجزيئية}} = \frac{18}{(6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16)} = 0.1 \text{ مول}</math></p> <p>من الصيغة الجزيئية (<math>C_6H_{12}O_6</math>)</p> <p>١ مول من (<math>C_6H_{12}O_6</math>) ← ٦ مول من الكربون</p> <p>٠.١ مول من (<math>C_6H_{12}O_6</math>) ← س مول من الكربون</p> <p>بضرب طرفين في وسطين</p> <p><math>0.1 \times 6 = 0.6 \text{ مول}</math></p> <p>عدد مولات الكربون = ٠.٦ مول</p>	
ب	عدد ذرات الهيدروجين.
<p>١ مول من (<math>C_6H_{12}O_6</math>) ← ١٢ مول من الهيدروجين</p> <p>٠.١ مول من (<math>C_6H_{12}O_6</math>) ← س مول من الهيدروجين</p> <p>بضرب طرفين في وسطين</p> <p><math>0.1 \times 12 = 1.2 \text{ مول}</math></p> <p>عدد مولات الهيدروجين = ١.٢ مول</p> <p>عدد ذرات الهيدروجين = عدد المولات <math>\times 10 \times 6.02 \times 10^{23}</math></p> <p><math>1.2 \times 10 \times 6.02 \times 10^{23} =</math></p> <p><math>1.2 \times 10 \times 6.02 \times 10^{23} = 7.224 \times 10^{23} \text{ ذرة}</math></p>	
ج	كتلة الأكسجين.
<p>١ مول من (<math>C_6H_{12}O_6</math>) ← ٦ مول من الأكسجين</p> <p>٠.١ مول من (<math>C_6H_{12}O_6</math>) ← س مول من الأكسجين</p> <p>بضرب طرفين في وسطين</p> <p><math>0.1 \times 6 = 0.6 \text{ مول}</math></p> <p>عدد مولات الأكسجين = ٠.٦ مول</p> <p>كتلة المادة بالجرام = عدد المولات <math>\times</math> الكتلة الجزيئية</p> <p><math>0.6 \times (16 \times 2) =</math></p> <p><math>19.2 \text{ جم.}</math></p>	

(١٣-٣) حدد المفاهيم الأساسية التي مرت بك حول الذرة في المفهوم الحديث ، ثم صمم خريطة مفاهيم تحدد فيها العلاقات بينها.  
النواة – البروتونات – النيوترونات- المجال الإلكتروني- الإلكترونات



## أوراق عمل

م	السؤال الأول : أكتب المصطلح العلمي المناسب الذي تدل عليه العبارات التالية:	المصطلح العلمي
١	جسيمات سالبة الشحنة تدور حول النواة بسرعة عالية.	
٢	جسيمات موجبة الشحنة توجد داخل النواة.	
٣	جسيمات متعادلة الشحنة توجد داخل النواة.	
٤	عدد البروتونات الموجودة في ذرة العنصر.	
٥	مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في ذرة العنصر.	
٦	ذرات لعنصر واحد تتساوى في العدد الذري وتختلف في عدد الكتلة.	
٧	ذرات لعناصر مختلفة تتساوى في عدد الكتلة وتختلف في العدد الذري.	
٨	منطقة تقع حول النواة ويحتمل تواجد الإلكترون فيها.	
٩	كمية من المادة تحتوي على عدد أفوجادرو من الذرات أو الجزيئات أو الأيونات.	
١٠	لا يحدث ازدواج بين إلكترونين في مستوى فرعي واحد إلا بعد أن يتم شغل مجالاته فرادى أولاً.	

م	السؤال الثاني : اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي :
١	البروتونات تحمل شحنة : <input type="checkbox"/> موجبة <input type="checkbox"/> سالبة <input type="checkbox"/> متعادلة
٢	النيوترونات تحمل شحنة: <input type="checkbox"/> موجبة <input type="checkbox"/> سالبة <input type="checkbox"/> متعادلة
٣	الإلكترونات تحمل شحنة: <input type="checkbox"/> موجبة <input type="checkbox"/> سالبة <input type="checkbox"/> متعادلة
٤	عدد البروتونات في ذرة الفلور ${}^{19}_9\text{F}$ هو: <input type="checkbox"/> ١٩ <input type="checkbox"/> ٩ <input type="checkbox"/> ١٠ <input type="checkbox"/> ٣٨
٥	تتفق النظائر في : <input type="checkbox"/> عدد النيوترونات <input type="checkbox"/> عدد الكتلة <input type="checkbox"/> عدد البروتونات
٦	عدد البروتونات الموجودة في ذرة العنصر تعرف بـ: <input type="checkbox"/> عدد الكتلة <input type="checkbox"/> العدد الذري <input type="checkbox"/> مجموع عدد النيوترونات والإلكترونات
٧	مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في ذرة العنصر: <input type="checkbox"/> العدد الذري <input type="checkbox"/> عدد الكتلة <input type="checkbox"/> عدد الإلكترونات
٨	ذرة العنصر ${}^{11}_5\text{B}$ تحتوي على : <input type="checkbox"/> ١١ إلكترون <input type="checkbox"/> ٥ بروتونات <input type="checkbox"/> ٥ نيوترونات <input type="checkbox"/> ٦ بروتونات



٩	23 ذرة العنصر Na تحتوي على : 11			
٢٣ إلكترون	١١ بروتونات	١١ نيوترونات	١٢ بروتونات	
١٠	المجال الإلكتروني الواحد يحتوي كحد أقصى على :			
٦ ستة إلكترونات	٣٢ إلكترون	١٨ إلكترون	١٢ عشرة إلكترونات	
١١	مستوى الطاقة الأول (K) أقصى عدد من الإلكترونات فيه يساوي:			
٢	٨	١٨	٣٢	
١٢	مستوى الطاقة الثاني (L) أقصى عدد من الإلكترونات فيه يساوي:			
٢	٨	١٨	٣٢	
١٣	مستوى الطاقة الثالث (M) أقصى عدد من الإلكترونات فيه يساوي:			
٢	٨	١٨	٣٢	
١٤	مستوى الطاقة الرابع (N) أقصى عدد من الإلكترونات فيه يساوي:			
٢	٨	١٨	٣٢	
١٤	عدد مجالات المستوى الفرعي S هو:			
١	٢	٥	٧	
١٥	عدد مجالات المستوى الفرعي P هو:			
١	٢	٣	٧	
١٦	عدد مجالات المستوى الفرعي d هو:			
٣	٤	٥	٧	
١٧	عدد مجالات المستوى الفرعي f هو:			
٣	٤	٥	٧	
١٨	المجال الفرعي (S) أقصى عدد من الإلكترونات فيه:			
١	٢	٥	٧	
١٩	المجال الفرعي (P) أقصى عدد من الإلكترونات فيه:			
١	٢	٦	٧	
٢٠	المجال الفرعي (d) أقصى عدد من الإلكترونات فيه:			
١	٨	١٠	١٤	
٢١	المجال الفرعي ( f ) أقصى عدد من الإلكترونات فيه:			
٢	٨	١٠	١٤	
٢٢	أحد النظائر المشعة التالية تستخدم في تشخيص وعلاج أمراض الغدة الدرقية :			
اليود	السيوم	الكوبالت	الصوديوم	
٢٣	أحد النظائر المشعة التالية تستخدم في علاج سرطان الثدي :			
اليود	السيوم	الكوبالت	الصوديوم	
٢٤	أحد النظائر المشعة التالية تستخدم في علاج سرطان الحنجرة وسرطان المخ :			
اليود	السيوم	الكوبالت	الصوديوم	
٢٥	أحد النظائر المشعة التالية تستخدم في تشجيع البذور لقتل الحشرات الضارة بالنبات :			
اليود	السيوم	الكوبالت	الصوديوم	

٢٦	أي الرموز التالية غير مقبولة:			
	$5p^3$ □	$2d^8$ □	$3s^2$ □	$3d^{11}$ □
٢٧	أي المستويات الفرعية التالية أقل طاقة :			
	$6s$ □	$6p$ □	$5d$ □	$4f$ □
٢٨	ترتب المستويات الفرعية ترتيباً تصاعدياً حسب طاقتها كما يلي:			
	$f < p < d < s$ □	$s > p > d > f$ □	$p > s > f > d$ □	$s < p < d < f$ □
٢٩	عدد مولات كربونات الصوديوم $Na_2CO_3$ في ٥٣ جم منه تساوي (علماً بأن الكتل الذرية هي : $Na=23$ , $C=12$ , $O=16$ )			
	٢ مول □	$\frac{1}{2}$ مول □	٥٣ مول □	١٠٦ مول □
٣٠	عدد مولات ثاني أكسيد الكربون $CO_2$ في ٢٢ جم منه تساوي (علماً بأن الكتل الذرية هي : $C=12$ , $O=16$ )			
	$\frac{1}{4}$ مول □	٢ مول □	$\frac{1}{2}$ مول □	٦٦ مول □
٣١	الكتلة الجزيئية لغاز الميثان $CH_4$ تساوي (علماً بأن الكتل الذرية هي : $C=12$ , $H=1$ )			
	١٣ و.ك.ب. □	١٦ و.ك.ب. □	٨ و.ك.ب. □	١٤ و.ك.ب. □

م	السؤال الثالث: أكمل الفراغات التالية:
١	يدور الإلكترون حول نفسه بطريقتين هما ..... و.....
٢	ذرة الرصاص $Pb$ المتعادلة تحتوي على ..... نيترون و..... إلكترون <sup>٢٠٧</sup> <sub>٨٢</sub>
٣	الذرة متعادلة كهربياً لأن عدد ..... يساوي عدد .....
٤	أخف مكونات الذرة كتلة هو .....
٥	يتسع مستوى الطاقة الثالث لعدد من الإلكترونات يساوي .....
٦	تحتو نواة الذرة على .....، .....
٧	عدد النيوترونات في نواة ذرة المغنيسيوم $Mg$ <sup>٢٤</sup> <sub>١٢</sub> يساوي .....
٨	عدد المولات الموجودة في $10 \times 12$ ذرة من الخارصين تساوي .....

السؤال الرابع : املاً الأماكن الخالية في الجدول التالي بما يناسبها :					
العنصر	عدد البروتونات	عدد النيوترونات	عدد الإلكترونات	العدد الذري	عدد الكتلة
<sup>١٩٥</sup> Pt ٧٨					
Sn		٦٩	٥٠		
<sup>٢٢٦</sup> Ra		١٣٨			

م	السؤال الخامس : علل لما يأتي:
١	كتلة نواة الذرة تشكل أكثر من ٩٩.٩% من كتلة الذرة. (كتلة الذرة مركزة في نواتها).
٢	المجال الإلكتروني الواحد يحتوي إلكترونين لا يتنافرا على الرغم من تشابه شحنتهما.
٣	لا يمكن تطبيق العلاقة $E=2n^2$ على المستوى الخامس من مستويات الطاقة.
٤	الذرة متعادلة كهربياً.
٥	عدم سقوط الإلكترونات في نواة الذرة.
م	السؤال السادس : أسئلة مقالية :
١	عدد فرضيات دالتون؟
(١)	
(٢)	
(٣)	
(٤)	
(٥)	
٢	إذا علمت أن (Na=23 , Ca=40 , S=32 , H=1 , O=16 , Mg=24,3 , C=12 , N=14) أحسب الكتلة الجزيئية للصيغ التالية:
	Ca(OH) <sub>2</sub> (١)      Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (٢)      MgCO <sub>3</sub> (٣)      HNO <sub>3</sub> (٤)      NaOH (٥)

٣ أحسب الكتلة الذرية للكلور والذي يوجد في الطبيعة على شكل  $^{35}\text{Cl}$  بنسبة ٧٥.٤% و  $^{37}\text{Cl}$  بنسبة ٢٤.٦%.

٤ كم جراماً يوجد في نصف مول من الصوديوم  $\text{Na}$  ٢٣=

٥ كم جراماً يوجد في ٠,١ مول من الحديد؟  $\text{Fe}$  ٥٥,٨=

٦ كم جراماً يوجد في ٠,٣ مول من كلوريد الصوديوم ( $\text{Na}$  ٢٣= ،  $\text{Cl}$  ٣٥,٥=)

٧ ما عدد مولات ٢٠ جم من هيدروكسيد الصوديوم؟ ( $\text{H}$  ١= ،  $\text{O}$  ١٦= ،  $\text{Na}$  ٢٣=)

٨ احسب عدد جزيئات ١,٢ مول من أكسيد الحديد  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

٩ عينة من الفضة كتلتها ٥٤ جم فإذا علمت أن الكتلة الذرية للفضة تساوي ١٠٨ فأحسب ما يلي :

(١) عدد المولات المتوفرة في هذه العينة.

(٢) عدد الذرات الموجودة في هذه العينة.

١٠ إذا علمت أن ( $O=16$  ,  $Ca=40$  ,  $C=12$ ) فأحسب ما يلي :

(أ) الكتلة الجزيئية لكاربونات الكالسيوم  $CaCO_3$ .

(ب) عدد المولات في ١٠ جم من كاربونات الكالسيوم  $CaCO_3$ .

(ج) عدد الجزيئات في ٥٠ جم من كاربونات الكالسيوم  $CaCO_3$ .

١١ إذا علمت أن ( $O=16$  ,  $S=32$ ) فأحسب ما يلي :

(أ) عدد المولات الموجودة في ٩٦ جم من الكبريت.

(ب) كتلة  $12 \times 10^{23}$  ذرة من الكبريت.

(ج) عدد الجزيئات الموجودة في ١٦٠ جم من ثالث أكسيد الكبريت  $SO_3$ .

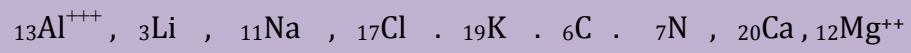
١٢ أحسب الكتلة الذرية للنحاس والذي يوجد في الطبيعة على شكل  $^{63}Cu$  بنسبة ٦٩,٠٩% و  $^{65}Cu$  بنسبة ٣٠,٩١%

١٤ قارن بين كل مما يلي : حسب أوجه المقارنة المطلوبة:

7 Li 3	12 C 6	وجه المقارنة
		اسم العنصر
		العدد الذري
		عدد النيوترونات

23 Na 11	35,5 Cl 17	وجه المقارنة
		عدد الكتلة
		عدد البروتونات
		عدد النيوترونات

١٦ أكتب التوزيع الإلكتروني حسب قاعدة هوند لما يأتي:



## الفصل الرابع : الترتيب الدوري للعناصر

### التصنيف الدوري لمندليف وماير:

وضع العالمان الروسي مندليف والألماني ماير في وقت واحد القانون الدوري للعناصر الذي ينص على ما يلي:

إذا رتببت العناصر تصاعدياً حسب كتلتها الذرية فإن خواصها تتكرر بانتظام.

### ملاحظات على التصنيف الدوري لمندليف وماير:

- ترك كل من مندليف وماير أماكن خالية في الجدول (علل) لأنهما توقعوا اكتشاف عناصر جديدة.
- اعتمد ماير في تصنيفه على الخواص الفيزيائية للعناصر بينما اعتمد مندليف في تصنيفه على الخواص الكيميائية.
- اقترن اسم مندليف بالتصنيف الدوري لتنبؤ به خواص بعض العناصر غير المكتشفة.

### عيوب جدول مندليف:

- (١) وضع بعض العناصر في أماكن غير مناسبة على أساس زيادة كتلتها الذرية مثل اليود والتيلوريوم.
- (٢) لم يجد أماكن مناسبة في الجدول للعناصر الأرضية النادرة.

### القانون الدوري (موسلي):

وضع العالم الإنجليزي موسلي القانون الدوري للعناصر الذي ينص على ما يلي:

إذا رتببت العناصر تصاعدياً حسب زيادة العدد الذري فإن خواصها تتكرر بانتظام

## الجدول الدوري الحديث:

تم الاعتماد في ترتيب العناصر في الجدول الدوري الحديث على الأسس التالية:

- (١) رتب العناصر حسب زيادة العدد الذري بحيث تتدرج الخواص بانتظام.
- (٢) وضعت العناصر في صفوف أفقية (دورات).
- (٣) وضعت العناصر في أعمدة رأسية (مجموعات).

## أولاً : الدورات في الجدول الدوري:

- الدورات : هي الصفوف الأفقية في الجدول الدوري.
- يحتوي الجدول الدوري على ٧ دورات.

## كيفية تحديد رقم الدورة :

(١) نكتب التوزيع الإلكتروني بشكل صحيح.

(٢) أكبر عدد كم رئيسي (ن) هو رقم الدورة.

مثال:  $7N = 1s^2, 2s^2, 2p^3$

أكبر عدد كم رئيسي = ٢ أي يقع العنصر في الدورة الثانية

## تدريب (١-٤)

أجب عن الأسئلة مستعيناً بالجدول الدوري.

\* ما العناصر الموجودة في الدورة الأولى ، وما مستوى الطاقة الأخير لعناصر هذه الدورة؟  
الهيدروجين والهيليوم ، واحد.

\* كم عدد العناصر في الدورة الثالثة ؟ وما مستوى الطاقة الأخير لعناصر هذه الدورة ؟  
٨ ، ٣

\* كم عدد العناصر في الدورة السادسة ؟ وما مستوى الطاقة الأخير لعناصر هذه الدورة؟  
١٨ ، ٦

\* لماذا سميت سلسلة اللانثانيدات بهذا الاسم .

لوجود عنصر اللانثانيم في بداية السلسلة  $57La$

\* كم عدد مستويات الطاقة التي تشغلها الإلكترونات في عناصر الأكتينيدات ، ولماذا سميت بهذا الاسم.

٧، لوجود عنصر الأكتينيوم في بداية السلسلة  $89Ac$



## سؤال للتفكير :

الدورة الثالثة تحتوي على ٨ عناصر فقط ، رغم أن مستوى الطاقة الثالث يستوعب ١٨ إلكترونًا ، كيف تفسر ذلك؟  
لوجود عشر مجموعات فرعية .

## ثانيًا : المجموعات في الجدول الدوري :

- المجموعات : هي الصفوف الرأسية في الجدول الدوري.
- يحتوي الجدول الدوري على ٨ مجموعات رئيسية رمزها (أ) وعشر مجموعات فرعية رمزها (ب)

## كيفية تحديد رقم المجموعة :

- (١) نكتب التوزيع الإلكتروني بشكل صحيح.
  - (٢) مجموع عدد الإلكترونات في مجال التكافؤ ( $ns, np$ ) هو رقم المجموعة.
- ويتضح ذلك في الجدول التالي:

المجال الأخير	$ns^1$	$ns^2$	$ns^2 np^1$	$ns^2 np^2$	$ns^2 np^3$	$ns^2 np^4$	$ns^2 np^5$	$ns^2 np^6$
عدد الإلكترونات في المجال الأخير	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
رقم المجموعة	أ١	أ٢	أ٣	أ٤	أ٥	أ٦	أ٧	أ٨

\* هذا الجدول خاص بالعناصر التمثيلية التي تنتهي بـ  $s$  أو  $p$  (من المجموعة أ١ – أ٨)

مثال:  ${}_7N = 1s^2, 2s^2, 2p^3$  يقع العنصر في المجموعة الخامسة.

تدريب (٤-٢) أجب عن الأسئلة مستعيناً بالجدول الدوري.

\* كم عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لعناصر المجموعة السادسة ؟  
٦

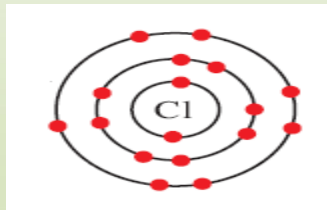
\* اذكر ثلاثة عناصر يكون في مجالها الأخير إلكترون واحد فقط.

الهيدروجين- الليثيوم- الصوديوم

\* تسمى بعض المجموعات تبعاً للعنصر الذي يأتي في طليعة المجموعة ، فما هي الأسماء التي يمكن أن تطلق على المجموعة الرابعة والخامسة؟

المجموعة الرابعة تسمى مجموعة الكربون والمجموعة الخامسة تسمى مجموعة النيتروجين.

\* تسمى المجموعة السابعة (مجموعة الهالوجينات) ارسماً شكلاً مبسطاً لذرة الكلور موضحاً فيه مستويات الطاقة والإلكترونات التي تشغلها



مثال ١) حدد رقم الدورة ورقم المجموعة للعنصرين التاليين :  ${}_{7}\text{N}$  ,  ${}_{17}\text{Cl}$

العنصر	التوزيع الإلكتروني	رقم الدورة	رقم المجموعة
${}_{7}\text{N}$	$1s^2, 2s^2, 2p^3$	الثانية	الخامسة
${}_{17}\text{Cl}$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$	الثالثة	السابعة

تدريب (٣-٤)

حدد رقم الدورة ورقم المجموعة للعناصر التالية :  ${}_{9}\text{F}$  ,  ${}_{11}\text{Na}$  ,  ${}_{16}\text{S}$

العنصر	التوزيع الإلكتروني	رقم الدورة	رقم المجموعة
${}_{9}\text{F}$	$1s^2, 2s^2, 2p^5$	الثانية	السابعة
${}_{11}\text{Na}$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$	الثالثة	الأولى
${}_{16}\text{S}$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$	الثالثة	السادسة

سؤال للتفكير :

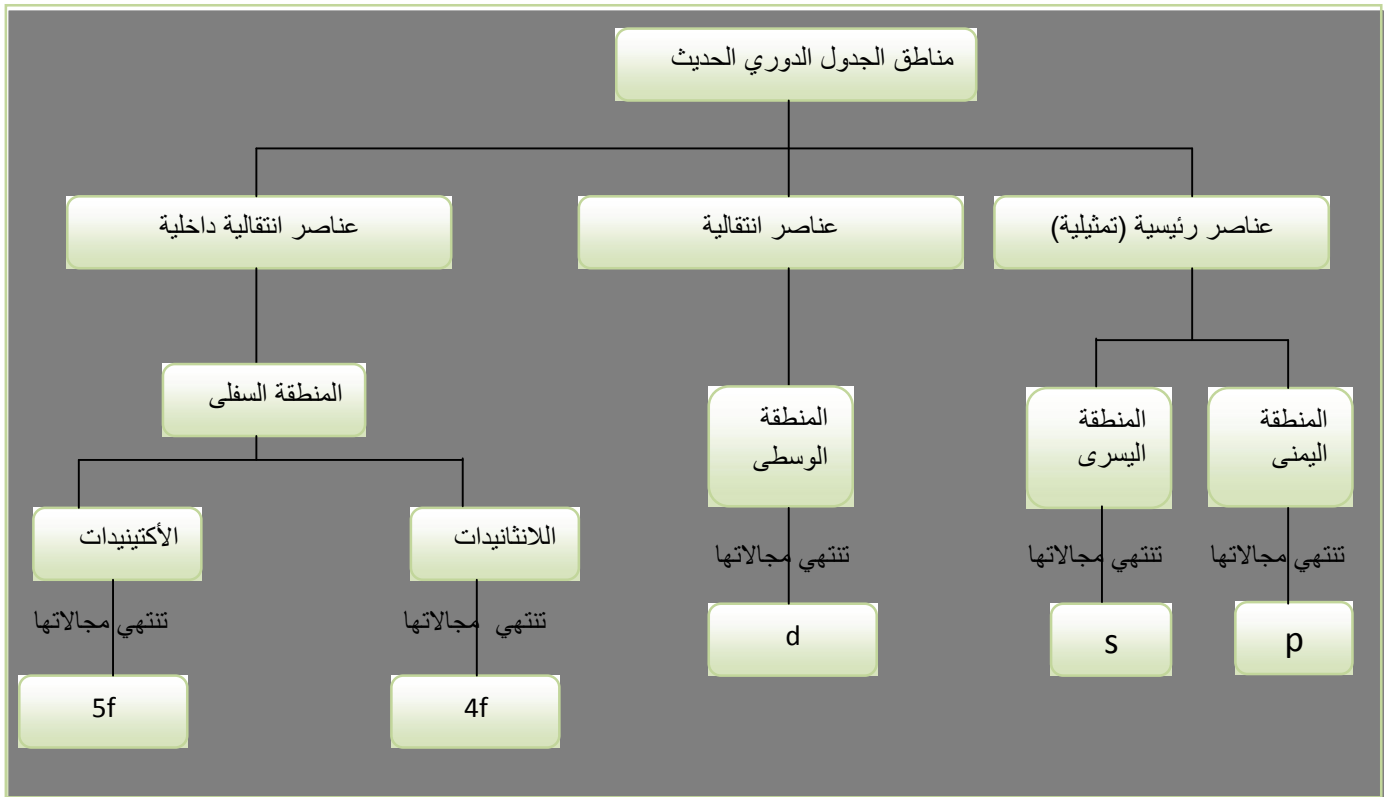
\* لماذا تتشابه الصفات الفيزيائية والكيميائية في المجموعة الواحدة في الجدول الدوري؟

بسبب تساوي رقم المجموعة مع عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير.

\* ما الذي يميز عناصر المجموعة الثامنة ٨أ (النادرة) من حيث التركيب الإلكتروني.

في وضع مستقر حيث يحاط بها ثمان إلكترونات لا تميل إلى فقد أو اكتساب إلكترونات.

## مناطق الجدول الدوري الحديث:



تدريب (٤-٤):

من خلال التوزيع الإلكتروني حدد المنطقة التي ينتمي إليها كل عنصر من العناصر الآتية:

 ${}_{22}\text{Ti}$  ,  ${}_{14}\text{Si}$  ,  ${}_{4}\text{Be}$ 

العنصر	التوزيع الإلكتروني	المنطقة
${}_{4}\text{Be}$	$1s^2, 2s^2$	اليسرى
${}_{14}\text{Si}$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^2$	اليمينية
${}_{22}\text{Ti}$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^2$	الوسطى

## تصنيف العناصر إلى فلزات ولا فلزات :

يمكن تصنيف العناصر بشكل عام إلى :

(١) فلزات (٢) لا فلزات (٣) شبه فلزات

## خواص الفلزات :

(١) لها مظهر براق (٢) درجة انصهارها و غليانها عالية (٣) كثافتها عالية (٤) قابلة للطرق السحب (٥) موصلة للتيار الكهربائي.

## تدريب (٥-٤)

من خلال دراستك للجدول الدوري ، أذكر بعض فوائده.

(١) تصنيف العناصر (٢) سهولة دراسته (٣) معرفة خواص العناصر الفيزيائية والكيميائية

## تكافؤ العناصر :

هو عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها ذرة العنصر أثناء دخولها في التفاعل الكيميائي للوصول إلى حالة الاستقرار المشابه لتركيب الغازات الخاملة.

## كيفية معرفة تكافؤ العناصر :

يمكن معرفة تكافؤ العنصر من خلال معرفة رقم المجموعة كما في الجدول التالي:

رقم المجموعة	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة	الثامنة
التكافؤ	١+	٢+	٣+	٤±	٣-	٢-	١-	صفر

مثال (١) أحسب تكافؤ العناصر التالية :  $8O$  ,  $11Na$ 

العنصر	التوزيع الإلكتروني	رقم المجموعة	التكافؤ
$8O$	$1s^2, 2s^2, 2p^4$	السادسة	٢-
$11Na$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$	الأولى	١+

## تدريب (٦-٤)

لماذا يشار إلى تكافؤ العنصر بالموجب عند الفقد وبالسالب عند الاكتساب؟

لأنّ الذرة في الحالة العادية متعادلة ( عدد البروتونات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة) فعند الفقد يزيد عدد البروتونات فيكون الأيون موجب، وعند الاكتساب يزيد عدد الإلكترونات فيكون الأيون سالب.

## تدريب (٧-٤)

أكمل الجدول التالي:

العنصر	التوزيع الإلكتروني	رقم الدورة	رقم المجموعة	التكافؤ
$_{10}\text{Ne}$	$1s^2, 2s^2, 2p^6$	الثانية	الثامنة	صفر
$_{12}\text{Mg}$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$	الثالثة	الثانية	$2+$
$_{19}\text{K}$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$	الرابعة	الأولى	$1+$

## النشاط الكيميائي للعنصر :

تختلف العناصر في نشاطها الكيميائي بسبب اختلاف التركيب الإلكتروني لمستوى الطاقة الأخير لكل عنصر. المجموعة الأولى (١أ) عناصرها نشطة كيميائياً لأنها تحتوي في مجالها الأخير على إلكترون واحد يسهل فقده كلما اتجهنا من الأعلى إلى الأسفل في المجموعة الواحدة يزداد النشاط الكيميائي بزيادة العدد الذري (علل) لأنه كلما زاد العدد الذري في المجموعة زاد عدد مستويات الطاقة الرئيسية وبالتالي تبتعد الإلكترونات الخارجية عن النواة فتقل قوة الجذب ويسهل فقد الإلكترون أي يزداد النشاط.

## سؤال للتفكير:

إذا نظرنا إلى المجموعة السابعة (الهالوجينات) نجد أن نشاطها يقل كلما زاد العدد الذري في المجموعة (لماذا) ؟ بسبب زيادة عدد المستويات الرئيسية وبالتالي تقل قوة جذب النواة للإلكترونات.

## الروابط الكيميائية :

هي القوى التي تربط ذرات العناصر مع بعضها البعض في الجزيئات أو المركبات .

## أولاً : الرابطة الأيونية :

## تعريف الرابطة الأيونية :

هي قوى التجاذب الكهربائي بين أيونين أحدهما موجب والآخر سالب .

## كيف تتكون الرابطة الأيونية :

- (١) تفقد إحدى الذرتين إلكترون أو أكثر من إلكترونات التكافؤ.
- (٢) تكتسب الذرة الأخرى إلكترون أو أكثر في مجال تكافؤها .
- (٣) يتم الترابط بين الأيون الموجب والأيون السالب نتيجة للتجاذب الكهربائي.

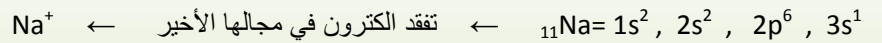
ملاحظة هامة:

فلز (١٢، ١) + لا فلز (١٧، ٦) = رابطة أيونية

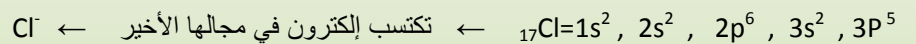
مثال (١) كيفية تكون الرابطة الأيونية في مركب كلوريد الصوديوم NaCl

علماً بأن الأعداد الذرية هي : (Na=11 , Cl =17)

(١) تفقد ذرة الصوديوم إلكترون واحد من مجال تكافؤها.



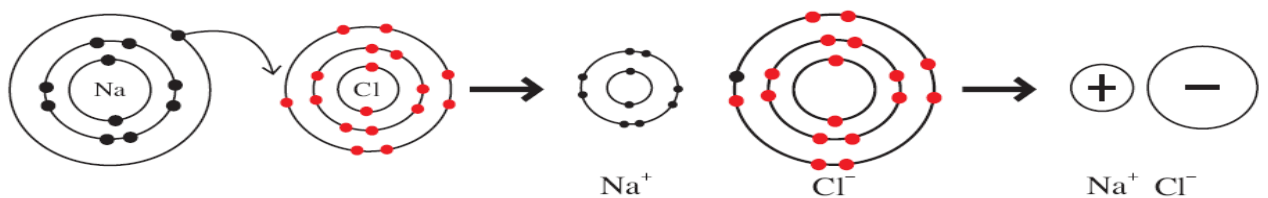
(٢) تكتسب ذرة الكلور إلكترون واحد في مجال تكافؤها.



(٣) يتم الترابط بين الأيون الموجب والأيون السالب نتيجة للتجاذب الكهربائي.



الشكل التالي يوضح تكون الرابطة الأيونية لمركب كلوريد الصوديوم كما يلي:



تكوين كلوريد الصوديوم

سؤال للتفكير:

تتكون الرابطة الأيونية عادة بين فلز ولا فلز (لماذا) ؟

لأن الفلز يفقد إلكترون أو أكثر وتظهر عليه شحنات موجبة واللافلز يكتسب إلكترون أو أكثر وتظهر عليه شحنات سالبة.

ثانياً: الرابطة التساهمية :

تعريف الرابطة التساهمية :

هي زوج من الإلكترونات يربط بين ذرتين نتيجة لمساهمة كل ذرة بإلكترون في الزوج الإلكتروني الرابط.

كيف تتكون الرابطة التساهمية :

كل ذرة من الذرتين المتجاورتين تساهم بإلكترون من مدار التكافؤ فيها ليتكون زوج إلكتروني يقضي معظم وقته في الفراغ الموجود بين الذرتين ويصبح هذا الزوج منجذباً من نواتي الذرتين المتجاورتين مما يؤدي إلى شد الذرتين بعضهما إلى بعض لتتكون الرابطة التساهمية.

ملاحظة هامة:

لا فلز + لا فلز = رابطة تساهمية      أو      لا فلز + شبه فلز = رابطة تساهمية

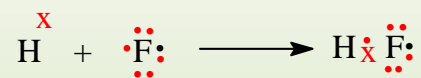
مثال ١:

كيف تنشأ الرابطة التساهمية في جزيء فلوريد الهيدروجين HF

(H=1 , F=9)

 ${}_1\text{H} = 1s^1$       &       ${}_9\text{F} = 1s^2, 2s^2, 2p^5$ 

تساهم كلا من ذرتي الهيدروجين والفلور بإلكترون لتكوين الذرتان الزوج الإلكتروني الرابط كما يلي:



حيث يلاحظ:

(١) وجود زوج رابط واحد وثلاثة أزواج حرة حول ذرة الفلور.

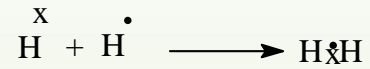
(٢) حول ذرة الفلور ثمانية إلكترونات أي يصبح تركيبها مشابهاً للتركيب الإلكتروني للنيون وتكون في وضع استقرار.

(٣) حول ذرة الهيدروجين إلكترونان أي يصبح تركيبها مشابهاً للتركيب الإلكتروني للهيليوم وتكون في وضع استقرار.

\* لذرة الفلور ثلاث أزواج من الإلكترونات لا تشارك في تكوين الرابطة التساهمية مع الهيدروجين تسمى بالأزواج الحرة.

كم رابطة تساهمية تتوقع أن تكونها ذرات العناصر التالية ولماذا ؟

(١) الهيدروجين (رابطة واحدة لأن كل ذرة تساهم بإلكترون واحد كما في الرسم التالي )


$$\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} + \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \longrightarrow \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$$
$$\begin{array}{ccc} & \text{XX} & \\ \text{XX} & \text{F} & \cdot \\ & \text{XX} & \end{array} \quad \begin{array}{ccc} & \cdot & \cdot \\ \cdot & \text{F} & \cdot \\ & \cdot & \cdot \end{array}$$
$$\ddot{N} : \ddot{N}$$



## حل أسئلة وتمارين الكتاب

١-٤	ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة مع تصحيح الخطأ إن وجد :
١	رتب ماير ومنديل العناصر حسب زيادة أعدادها الذرية.
	العبارة (X) والصواب رتب ماير ومنديل العناصر حسب زيادة كتلتها الذرية.
٢	الدورات هي الصفوف الأفقية في الجدول الدوري.
	العبارة (✓).
٣	عناصر اللانثانيدات تملأ مجال ٣د
	العبارة (✓).
٤	تكافؤ عنصر الصوديوم (-١).
	العبارة (X) والصواب تكافؤ عنصر الصوديوم (+١).
٥	يكون عنصر الهيدروجين غالباً روابط أيونية.
	العبارة (X) والصواب يكون عنصر الهيدروجين غالباً روابط تساهمية.
٦	يوفر لنا الجدول الدوري طريقة مفيدة لتصنيف العناصر.
	العبارة (✓).
٢-٤	أكمل العبارات التالية بما يناسبها وذلك بمراجعة الجدول الدوري ص ١٠١ عند الحاجة:
	(١) تحتوي الدورة الأولى على عنصرين هما ..... و .....
	(٢) عنصر الكبريت يقع في الدورة ..... وفي المجموعة .....
	(٣) العنصر الذي ينتهي توزيعه الإلكتروني $2s^2, 2p^5$ هو من عناصر المجموعة ..... ويقع في الدورة ..... وله تكافؤ .....
	(٤) التجاذب الكهربائي بين الأيون الموجب والأيون السالب هو رابطة .....
	(١) الهيدروجين ، الهيليوم.
	(٢) الثالثة ، السادسة.
	(٣) السابعة ، الثانية ، -١.
	(٤) أيونية.
٣-٤	اختر الإجابة الصحيحة من بين الخيارات المتاحة لكل فقرة :
١	الكيميائي الذي رتب العناصر تصاعدياً حسب زيادة أعدادها الذرية هو :
	(أ) مندليف (ب) موسلي (ج) دوبرينر (د) نيولاندز
	(ب) موسلي
٢	من خواص عناصر الفلزات أنها :
	(أ) موصلة جيدة للكهرباء (ب) كثافتها عالية (ج) درجة انصهارها وغلبيتها عالية (د) كل ما سبق
	(د) كل ما سبق

٣	اسم المجموعة الثامنة في الجدول الدوري هو:	(أ) الهالوجينات	(ب) الفلزات القلوية	(ج) النادرة	(د) الفلزات القلوية الأرضية
(ج) النادرة					

٤	عدد الروابط التي تكونها ذرة الكلور في مركباتها :	(أ) رابطة واحدة	(ب) رابطتان	(ج) ثلاث روابط	(د) أربع روابط
(أ) رابطة واحدة					

(٤-٤)	اكتب التوزيع الإلكتروني للعناصر ${}_{35}\text{Br}$ , ${}_{13}\text{Al}$ , ${}_3\text{Li}$ ثم املأ الجدول التالي :
-------	---

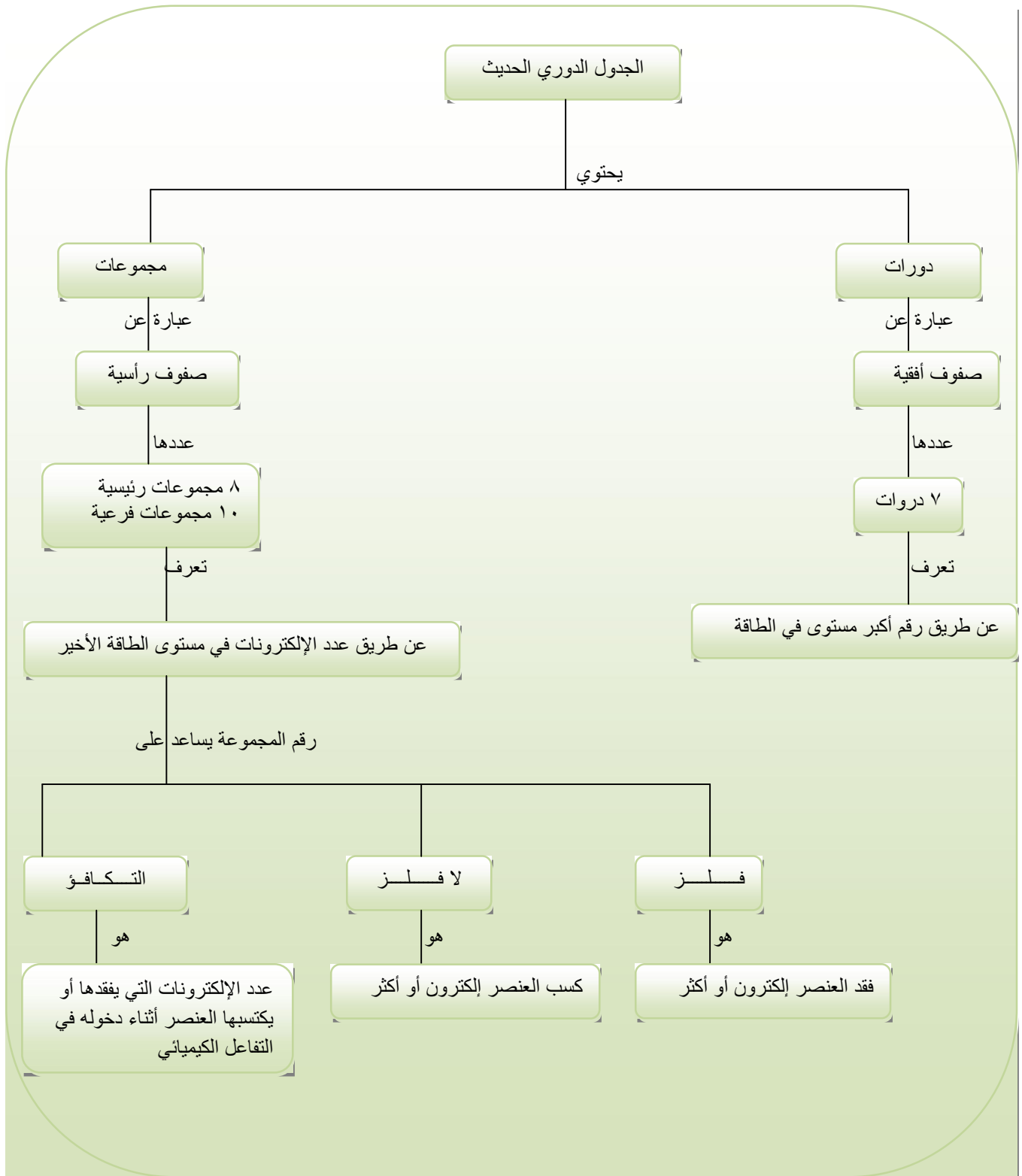
العنصر	التوزيع الإلكتروني	رقم الدورة	رقم المجموعة	التكافؤ
${}_3\text{Li}$	$1s^2, 2s^1$	الثانية	الأولى	$1+$
${}_{13}\text{Al}$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$	الثالثة	الثالثة	$3+$
${}_{35}\text{Br}$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^5$	الرابعة	السابعة	$1-$

(٤-٥)	علل لما يأتي :
(١) اقتران الجدول الدوري باسم مندليف.	
(٢) عدد التكافؤ لعنصر المغنيسيوم هو $2+$ .	
(٣) عناصر المجموعة الثامنة غير نشطة كيميائياً.	

(١) لأنه تنبأ لخواص بعض العناصر غير المكتشفة.	
(٢) لأنه يميل إلى فقد إلكترونين حتى يصل إلى التركيب المستقر المشابه لتركيب الغازات النادرة.	
(٣) لأنها محاطة بثمانية إلكترونات في وضع مستقر فهي لا تميل إلى فقد أو اكتساب إلكترونات .	

(٦-٤) حدد المفاهيم الأساسية التي مرت بك حول الجدول الدوري الحديث ، ثم صمم خريطة مفاهيم تحدد فيها العلاقات بينها.

الدورات - المجموعات - الفلزات - اللافلزات - التكافؤ



## أوراق عمل

م	السؤال الأول : أكتب المصطلح العلمي المناسب الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :	المصطلح العلمي
١	الصفوف الأفقية في الجدول الدوري.	
٢	الصفوف الرأسية في الجدول الدوري.	
٣	عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها ذرة العنصر أثناء دخولها في التفاعل الكيميائي.	
٤	العناصر التي تميل إلى فقد إلكترون أو أكثر أثناء دخولها في التفاعل الكيميائي.	
٥	العناصر التي تميل إلى اكتساب إلكترون أو أكثر أثناء دخولها في التفاعل الكيميائي.	
٦	قوى التجاذب الكهربائي بين أيونين أحدهما موجب والآخر سالب.	
٧	هي زوج من الإلكترونات يربط بين ذرتين نتيجة لمساهمة كل ذرة بإلكترون في الزوج الإلكتروني الرابط.	
٨	إذا رتب العناصر تصاعدياً حسب كتلتها الذرية فإن خواصها تتكرر بانتظام.	
٩	إذا رتب العناصر تصاعدياً حسب أعدادها الذرية فإن خواصها تتكرر بانتظام.	

م	السؤال الثاني : اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي :
١	الفلزات درجة انصهارها وغلبيتها : <input type="checkbox"/> منخفضة <input type="checkbox"/> متوسطة <input type="checkbox"/> مرتفعة
٢	العنصر الذي تميل ذراته إلى فقد إلكترون واحد للوصول إلى حالة الاستقرار هو : <input type="checkbox"/> ${}_{11}\text{Na}$ <input type="checkbox"/> ${}_{9}\text{F}$ <input type="checkbox"/> ${}_{5}\text{B}$
٣	العنصر الذي تميل ذراته إلى اكتساب إلكترون واحد للوصول إلى حالة الاستقرار هو : <input type="checkbox"/> ${}_{16}\text{S}$ <input type="checkbox"/> ${}_{8}\text{O}$ <input type="checkbox"/> ${}_{17}\text{Cl}$
٤	المجموعة ٧ أ تسمى : <input type="checkbox"/> الغازات الخاملة <input type="checkbox"/> الهالوجينات <input type="checkbox"/> الفلزات القلوية <input type="checkbox"/> الفلزات القلوية الأرضية
٥	الغازات الخاملة هي عناصر المجموعة : <input type="checkbox"/> ١ <input type="checkbox"/> ٣ <input type="checkbox"/> ٧ <input type="checkbox"/> ٨
٦	عناصر المجموعة ٧ أ يكون تكافؤها : <input type="checkbox"/> ١- <input type="checkbox"/> ١+ <input type="checkbox"/> ٣+ <input type="checkbox"/> ٣-
٧	تكافؤ العنصر ${}_{33}\text{As}$ هو : <input type="checkbox"/> ٣+ <input type="checkbox"/> ٣- <input type="checkbox"/> ١+ <input type="checkbox"/> ١-
٨	عناصر المجموعة ٦ أ تعتبر من : <input type="checkbox"/> الفلزات <input type="checkbox"/> اللافلزات <input type="checkbox"/> أشباه الفلزات
٩	عدد التأكسد للفلزات : <input type="checkbox"/> موجبة <input type="checkbox"/> سالبة <input type="checkbox"/> متعادلة
١٠	عدد التأكسد للفلزات : <input type="checkbox"/> موجبة <input type="checkbox"/> سالبة <input type="checkbox"/> متعادلة

١١	الكيميائي الذي رتب العناصر تصاعدياً حسب زيادة أعدادها الذرية هو :			
□ مندليف	□ موسلي	□ دوبرينر	□ نيولاندز	
١٢	من خواص عناصر الفلزات أنها :			
□ موصلة جيدة للكهرباء	□ كثافتها عالية	□ درجة انصهارها و غليانها عالية	□ كل ما سبق	
١٣	اسم المجموعة الثامنة في الجدول الدوري هو :			
□ الهالوجينات	□ الفلزات القلوية	□ النادرة	□ الفلزات القلوية الأرضية	
١٤	عدد الروابط التي تكونها ذرة الكلور في مركباتها :			
□ رابطة واحدة	□ رابطتان	□ ثلاث روابط	□ أربع روابط	
١٥	الرابعة بين جزيء كلوريد الهيدروجين رابطة:			
□ أيونية	□ تساهمية	□ تناسقية	□ هيدروجينية	
١٦	عنصر عدده الذري (٩) وعندما ترتبط ذرتان منه معاً فإن الرابطة في الجزيء الناتج تكون :			
□ أيونية	□ تساهمية	□ تناسقية	□ هيدروجينية	
١٧	الرابعة الموجودة في جزيء عنصر عدده الذري (١٧) تكون:			
□ أيونية	□ تساهمية	□ تناسقية	□ هيدروجينية	
١٨	أحد العناصر التالية يقع في الجدول الدوري في الدورة الثانية والمجموعة السادسة وهو :			
□ ${}^2\text{He}$	□ ${}^6\text{C}$	□ ${}^8\text{O}$	□ ${}^{16}\text{S}$	
١٩	الجزيء الذي يحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية هو :			
□ $\text{N}_2$	□ $\text{Cl}_2$	□ $\text{O}_2$	□ $\text{F}_2$	

م	السؤال الثالث : ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة في كل من العبارات التالية:	العلامة
١	تكافؤ عنصر الكالسيوم ${}_{20}\text{Ca}$ هو (-٢) .	
٢	إذا اكتسب العنصر إلكترونات أو أكثر تظهر عليه شحنة سالبة.	
٣	الفلزات درجة انصهارها و غليانها مرتفعة.	
٤	الرابعة الموجودة في جزيء الكلور رابطة تساهمية.	
٥	يحتوي الجدول الدوري على ٨ دورات .	
٦	يحتوي الجدول الدوري على ١٠ مجموعات فرعية.	
٧	عنصر البروم ${}_{35}\text{Br}$ يقع في المنطقة اليمنى من الجدول الدوري.	
٨	عنصر الكلور ${}_{17}\text{Cl}$ يقع في المنطقة اليمنى من الجدول الدوري.	
٩	تعرف المجموعة السابعة باسم الغازات النادرة.	
١٠	اللافلزات لها مظهر براق ولمعان.	
١١	إذا فقد العنصر إلكترونات أو أكثر تظهر عليه شحنة سالبة .	
١٢	الدورات هي الصفوف الرأسية في الجدول الدوري.	

م	السؤال الرابع : أكمل الفراغات التالية:
١	عنصر الكبريت عدده الذري ١٦ ورمزه ..... وتكافؤه .....
٢	تسمى عناصر المجموعة الثامنة من الجدول الدوري بـ.....
٣	أثناء التفاعلات الكيميائية تميل الفلزات إلى ..... الإلكترونات .
٤	من خواص الفلزات .....،.....،.....

م	السؤال الخامس : إذا كان العدد الذري للعنصر K يساوي ١٩ فمأ الفراغات التالية بما يناسبها :
١	العنصر K هو .....
٢	رقم دورة العنصر K في الجدول الدوري.....
٣	رقم مجموعة العنصر K في الجدول الدوري.....
٤	تكافؤ العنصر K يساوي .....
٥	العنصر K من حيث فلزيته يُعد .....

م	السؤال السادس : علل لما يأتي :
١	اقتران الجدول الدوري باسم مندليف.
٢	عدد التكافؤ لعنصر المغنيسيوم هو $2+$ .
٣	عناصر المجموعة الثامنة غير نشطة كيميائياً.
٤	تميل ذرة أي عنصر إلى أن تكون مستويات الطاقة الرئيسية فيها مملوءة تماماً بالإلكترونات.

السؤال السابع : وضح نوع الرابطة لكل مما يأتي:	علماً بأن الأعداد الذرية هي: ( F=9 , H=1 , Cl=17 , Na=11 )
Na-Cl , H-Cl , F-F	

السؤال الثامن : حدد رقم الدورة ورقم المجموعة وعدد التكافؤ ونوع العنصر للعناصر التالية:

 ${}_{20}\text{Ca}$  ,  ${}_{7}\text{N}$  .  ${}_{6}\text{C}$  .  ${}_{19}\text{K}$  .  ${}_{17}\text{Cl}$  ,  ${}_{11}\text{Na}$  ,  ${}_{3}\text{Li}$ 

العنصر	التوزيع الإلكتروني	رقم الدورة	رقم المجموعة	التكافؤ	نوع العنصر
${}_{20}\text{Ca}$					
${}_{7}\text{N}$					
${}_{6}\text{C}$					
${}_{19}\text{K}$					
${}_{17}\text{Cl}$					
${}_{11}\text{Na}$					
${}_{3}\text{Li}$					

تم بحمد الله في ١٠/٨/١٤٢٨ هـ