مادة العلوم - تركيب الذرة

الصف الأول الإعدادي | الفصل الدراسي الأول | الوحدة الأولى: المادة وتركيبها

أولاً: الرموز الكيميائية للعناصر

تتكون المادة من وحدات صغيرة تسمى **الجزيئات**، والتي تتكون بدورها من وحدات أصغر تُسمى **الذرات**. ولتسهيل دراسة العناصر الكيميائية والتعامل معها، اتفق العلماء على التعبير عن كل عنصر برمز كيميائي مشتق من اسمه اللاتيني.

اسم العنصر	رمزه الكيميائي	اسم العنصر	رمزه الكيميائي
هيدروجين	**H**	أكسجين	**O**
صوديوم (Natrium)	**Na**	بوتاسيوم (Kalium)	**K**
نحاس	**Cu**	حديد	**Fe**
كالسيوم	**Ca**	ألومنيوم	**Al**

قواعد كتابة الرموز الكيميائية:

- إذا كان الرمز يتكون من حرف واحد، يُكتب بحرف كبير (Capital)، مثل الكربون **C**.
- إذا كان الرمز يتكون من حرفين، يُكتب الحرف الأول كبيراً والثاني صغيراً (Small)، مثل الكالسيوم **Ca**.

ثانياً: مما تتركب الذرة؟

تعتبر الذرة هي وحدة البناء الأساسية للمادة، وتتكون الذرة من جزأين رئيسيين هما:

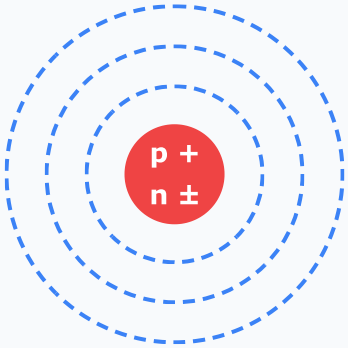
1. النواة (موجبة الشحنة)

تقع في مركز الذرة، وتتركز فيها كتلة الذرة لأنها تحتوي على نوعين من الجسيمات:

2. الإلكترونات (سالبة الشحنة)

جسيمات صغيرة جداً (كتلتها ضئيلة يمكن إهمالها مقارنة بالنواة) تدور حول النواة بسرعات فائقة في مدارات تُسمى **مستويات الطاقة**. تحمل الإلكترونات شحنة كهربية سالبة (-).

- **بروتونات (p):** جسيمات تحمل شحنة كهربية موجبة (+).
- **نيوترونات (n):** جسيمات متعادلة الشحنة الكهربية (±).



شكل تخطيطي لتركيب الذرة

تدور الإلكترونات في مستويات طاقة حول النواة المركزية

علل: الذرة متعادلة كهربياً في حالتها العادية؟

لتساوي عدد الإلكترونات (سالبة الشحنة) التي تدور حول النواة، مع عدد البروتونات (موجبة الشحنة) الموجودة داخل النواة.

ثالثاً: العدد الذري والعدد الكتلي

للتعبير عن أي ذرة عنصر، نستخدم مصطلحين هامين يُكتبان حول رمز العنصر الكيميائي:

- **العدد الذري (Z):** هو عدد البروتونات الموجبة الموجودة داخل نواة ذرة العنصر. ويُكتب أسفل يسار رمز العنصر. *(وهو يساوي أيضاً عدد الإلكترونات في الذرة المتعادلة).*
- **العدد الكتلي (A):** هو مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات داخل نواة ذرة العنصر. ويُكتب أعلى يسار رمز العنصر.

27 (العدد الكتلي)
Al
13 (العدد الذري)

قوانين هامة لحل المسائل:

- **العدد الذري** = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات.
- **العدد الكتلي** = عدد البروتونات + عدد النيوترونات.
- **عدد النيوترونات** = العدد الكتلي - العدد الذري.

رابعاً: مستويات الطاقة

مستويات الطاقة: هي مناطق وهمية حول النواة تتحرك خلالها الإلكترونات حسب طاقتها. ولكل مستوى قيمة معينة من الطاقة تزداد كلما ابتعدنا عن النواة.

عدد مستويات الطاقة في أكبر الذرات المعروفة هو **7 مستويات**، وتُرتب من الداخل (الأقرب للنواة) إلى الخارج كالتالي:

رقم المستوى (n)	1	2	3	4	5	6	7
رمز المستوى	K	L	M	N	O	P	Q

قاعدة توزيع الإلكترونات ($2n^2$)

يتم تحديد عدد الإلكترونات التي يتشبع بها كل مستوى طاقة (من الأول للرابع فقط) من خلال العلاقة $2n^2$ (حيث n هو رقم المستوى):

- **المستوى الأول (K):** يتشبع بـ $[\ 2 \times (1)^2\ ] =$ **2 إلكترون**.
- **المستوى الثاني (L):** يتشبع بـ $[\ 2 \times (2)^2\ ] =$ **8 إلكترونات**.
- **المستوى الثالث (M):** يتشبع بـ $[\ 2 \times (3)^2\ ] =$ **18 إلكترون**.
- **المستوى الرابع (N):** يتشبع بـ $[\ 2 \times (4)^2\ ] =$ **32 إلكترون**.

ملاحظات هامة جداً:

- لا تنطبق العلاقة ($2n^2$) على المستويات الأعلى من الرابع (O, P, Q) لأن الذرة تصبح غير مستقرة إذا احتوى المستوى على أكثر من 32 إلكترون.
- **مستوى الطاقة الخارجي (الأخير) لأي ذرة لا يتحمل أكثر من 8 إلكترونات**، مهما كان رقم المستوى (باستثناء المستوى K الذي لا يتحمل سوى 2 إلكترون).

خامساً: التوزيع الإلكتروني للعناصر

عند توزيع الإلكترونات، نملأ المستويات الأقل في الطاقة أولاً (الأقرب للنواة) ثم التي تليها. (نملأ K أولاً، ثم L، ثم M وهكذا). إليك أمثلة توضيحية للتوزيع الإلكتروني لبعض العناصر الهامة:



سادساً: التركيب الإلكتروني والنشاط الكيميائي

يُحدد عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي (الأخير) مدى نشاط العنصر الكيميائي، وتُقسم العناصر إلى نوعين:

عناصر نشطة (Active Elements)	عناصر خاملة (Inert/Noble Gases)
مستوى طاقتها الخارجي: غير مكتمل بالإلكترونات (يحتوي على أقل من 8 إلكترونات).	**مستوى طاقتها الخارجي:** مكتمل تماماً بـ 8 إلكترونات (باستثناء الهيليوم مكتمل بـ 2 إلكترون في المستوى K).
النشاط الكيميائي: تميل للدخول في تفاعلات كيميائية لترتبط بذرات أخرى لتكملة مستوى طاقتها الأخير لتصبح مستقرة.	**النشاط الكيميائي:** لا تشارك في التفاعلات الكيميائية في الظروف العادية لاكتمال مستوى طاقتها الخارجي (ذراتها مستقرة).
أمثلة: الصوديوم (Na 11)، الأكسجين (O 8)، الكلور (Cl 17).	**أمثلة:** النيون (Ne 10)، الأرجون (Ar 18)، الهيليوم (He 2).

تدريب سريع لاختبار معلوماتك:

عنصر النيتروجين وعدده الذري (7) وعدده الكتلي (14):

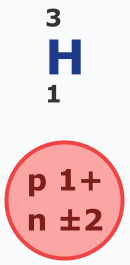
1. كم عدد البروتونات؟ (الإجابة: 7)
2. كم عدد النيوترونات؟ (الإجابة: 14 - 7 = 7)
3. ما هو التوزيع الإلكتروني؟ (الإجابة: المستوى K يأخذ 2، والمستوى L يأخذ 5)
4. هل العنصر نشط أم خامل؟ (الإجابة: نشط، لأن مستواه الأخير يحتوي على 5 إلكترونات، أقل من 8).

سابعاً: النظائر (Isotopes)

النظائر: هي صور مختلفة لذرات نفس العنصر، تتفق في **العدد الذري** (أي تحتوي على نفس عدد البروتونات والإلكترونات) ولكنها تختلف في **العدد الكتلي** نتيجة لاختلاف عدد النيوترونات في نواتها.

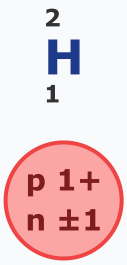
أشهر الأمثلة: نظائر الهيدروجين

للهيدروجين ثلاثة نظائر رئيسية، جميعها تحتوي على بروتون واحد وإلكترون واحد (العدد الذري = 1)، ولكنها تختلف في عدد النيوترونات داخل النواة:



البروتيوم

الهيدروجين العادي
(لا يحتوي على نيوترونات)



الديوتيريوم

الهيدروجين الثقيل
(يحتوي على 1 نيوترون)

التريتيوم

الهيدروجين المشع
(يحتوي على 2 نيوترون)

سؤال هام للمتفوقين:

بماذا تتفق وبماذا تختلف نظائر العنصر الواحد كيميائياً وفيزيائياً؟

- **التفاعلات الكيميائية:** تتفق النظائر في جميع خواصها الكيميائية، لأن النشاط الكيميائي يعتمد على عدد **الإلكترونات** وتوزيعها في مستويات الطاقة، وهو متطابق في جميع نظائر العنصر الواحد.
- **الخواص الفيزيائية:** تختلف في بعض الخواص الفيزيائية (مثل الكتلة الذرية والكثافة) بسبب اختلافها في **العدد الكتلي** (الناتج عن اختلاف عدد النيوترونات).