

كيمياء درس 04	نموذج الذرة	الجدع المشترك
---------------	-------------	---------------

الكفايات المستهدفة:

- ❖ التعرف على مكونات الذرة.
- ❖ التعرف على الرمز ${}^A_Z X$ واستعماله .
- ❖ معرفة أن الذرة محايدة كهربائيا.

www.pc-lycee.com

1. تأريخ النظرية الذرية:

نشاط وثائقي (أظفر الكتاب)

استنتاجات :

الذرة محايدة كهربائيا.

أغلب فضاء الذرة فارغ .

الذرة مكونة من نواة شحنتها موجبة وإلكترونات شحنتها سالبة في حركة مستمرة حول النواة.

2. بنية الذرة :

2.1. النواة:

تتكون النواة من دقائق تسمى النويات.

النويات نوعان : البروتونات و النوترونات.

البروتون يحمل شحنة موجبة تساوي $+e$ (e الشحنة الابتدائية $e=1,6 \cdot 10^{-19} C$)

النوترون دقيقة محايدة كهربائية ، أي لا تحمل أي شحنة.

البروتون و النوترون لهما تقريبا نفس الكتلة $m_p \approx m_n \approx 1,67 \cdot 10^{-27} kg$.

تعريف :

نرمز لعدد النويات لنواة بالرمز A ، ويسمى عدد الكتلة .

نرمز لعدد البروتونات لنواة بالرمز Z ، ويسمى عدد الشحنة أو العدد الذري .

عدد النوترونات إذن يحدد بالعلاقة $N=A-Z$.

2.2. الإلكترونات :

يحمل الإلكترون شحنة سالبة $-e$ ، كتلته $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$ صغيرة جدا أمام كتلة البروتون أو النوترون .

كتلة الإلكترون أصغر 1836 مرة من كتلة النوية .

الذرة محايدة كهربائيا ، شحنة نواتها $+Ze$ لأنها تحتوي على Z بروتون. يجب إذن أن تحتوي الذرة على Z إلكترون لكي

تتعادل شحنتها الموجبة وشحنتها السالبة .

نستنتج أن كل ذرة محايدة كهربائيا، تحتوي على نفس عدد البروتونات والإلكترونات.

2.3. الرموز :

نرمز لذرة بالحرف الأول من الإسم اللاتيني للعنصر الذي تمثله ، أو بحرفين إذا تطلب الأمر ذلك.

Mohammed Sobhi

الكلور Chlore Cl	الصوديوم Sodium Na	الأزوت Azote N	الكربون Carbone C	الأكسجين Oxygene O	الهيدروجين Hydrogene H
اليورانيوم Uranium U	الألمنيوم Aluminium Al	الفلور Fluor F	الحديد Fer Fe	النحاس Cuivre Cu	الكبريت Soufre S

• رمز لذرة العنصر ذي الرمز X كالتالي : ${}^A_Z X$
حيث : A عدد الكتلة أو عدد النويات.
Z عدد الشحنة أو عدد البروتونات.

أمثلة :

تمثيل ذرة الكربون ${}^{12}_6 C$

Z=6 و A=12 : ذرة الكربون تحتوي على 6 بروتونات و 6 إلكترونات و N=12-6=6 نوترون .

تمثيل ذرة الألمنيوم ${}^{27}_{13} Al$

Z=13 و A=27 : ذرة الألمنيوم تحتوي على 13 بروتون و 13 إلكترون و N=27-13=14 نوترون .

2.4 كتلة وأبعاد الذرة :

كتلة الذرة :

نحصل على كتلة الذرة بجمع كتل مكوناتها ، أي البروتونات ، النوترونات والإلكترونات .
نضع كتلة الذرة ، كتلة البروتون ، كتلة النوترون ، كتلة النواة ، كتلة كل إلكترونات الذرة و m_e كتلة الإلكترون .

$$m_{\text{atome}} = m_{\text{noyau}} + m_{\text{electrons}} \Leftrightarrow m_{\text{at}} = (Z.m_p + N.m_n) + Z.m_e$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{at}} = (Z+N).m_{\text{noy}} + Z.m_e$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{at}} = A.m_{\text{noy}} + Z.m_e$$

مثال : كتلة ذرة الألمنيوم ${}^{27}_{13} Al$

$$m_{Al} = 27m_p + 13m_e$$

$$m_{Al} = 27 \times 1,67 \cdot 10^{-27} + 13 \times 9,1 \cdot 10^{-31} = 4,32 \cdot 10^{-26} \text{ Kg}$$

كتلة الذرة مركزة في نواتها لأن كتلة الإلكترونات مهملة أمام كتلة النويات $m_{\text{at}} \approx m_{\text{noy}} \approx A.m_p$

أبعاد الذرة :

يمكن اعتبار فضاء الذرة على شكل كروي رتبة قدر قطره $10^{-10} m$.

كذلك يمكن اعتبار فضاء نواة الذرة على شكل كروي رتبة قدر قطره $10^{-15} m$.

فضاء الذرة أكبر 10^5 مرة من فضاء نواتها. (مقارنة 1cm ب 100m ملعب كرة قدم)

3. الطبقات الإلكترونية :

3.1. أين توجد الإلكترونات في الذرة ؟

لا يمكن تحديد موقع إلكترون في الذرة ، بل يمكن فقط تقدير احتمال وجوده بنقطة معينة.
ليس للإلكترون مسار معين حول الذرة.
نقول إنها تتواجد على طبقات إلكترونية.

3.2. الطبقات الإلكترونية :

بالنسبة للذرات ذات العدد الذري أقل أو يساوي 18 ، تتوزع الإلكترونات في الذرة على ثلاث طبقات إلكترونية .
تتميز كل طبقة بعدد n ونرمز لها بحرف :

الطبقة الأولى (الأقرب إلى النواة) : n=1 ، الرمز K .

الطبقة الثانية : n=2 ، الرمز L .

الطبقة الثالثة : n=3 ، الرمز M .

4. قواعد ملأ الطبقات الإلكترونية :

يتم توزيع الإلكترونات في الذرات حسب قاعدتين :

4.1 القاعدة الأولى (مبدأ Pauli)

كل طبقة إلكترونية لا يمكن أن تحتوي إلا على عدد محدود من الإلكترونات .

الطبقة الأولى K يمكن أن تحتوي على 2 إلكترونات كحد أقصى .

الطبقة الثانية L يمكن أن تحتوي على 8 إلكترونات كحد أقصى .

الطبقة الثالثة M يمكن أن تحتوي على 8 إلكترونات كحد أقصى .

عندما تحتوي طبقة على حدها الأقصى من الإلكترونات ، نقول إنها مشبعة .

4.2 القاعدة الثانية :

تملأ الإلكترونات الطبقات الإلكترونية بالتدرج بداية من الطبقة K ، ثم L ثم M . ونمر من طبقة إلى أخرى بعد الإشباع .

4.3 البنية الإلكترونية للذرة :

لتمثيل البنية الإلكترونية لذرة، نكتب بين قوسين الحرف المقابل لكل طبقة ونشير في الأس على عدد الإلكترونات التي تحتوي عليها كل طبقة .

أمثلة : ذرة الكربون : Z=6 $(K)^2(L)^4$

ذرة الألمنيوم : Z=13 $(K)^2(L)^4(M)^3$

5. الطبقات الداخلية والخارجية :

تكون الإلكترونات أكثر ارتباطا بالنواة كلما كانت الطبقة التي تحتلها أكثر اقترابا من النواة .

الطبقة الأخيرة، الأبعد من النواة، تسمى الطبقة الخارجية، والإلكترونات التي تحتلها تسمى الإلكترونات الخارجية .
الطبقات الأخرى تسمى داخلية .

www.pc-lycee.com

Mohammed Sobhi