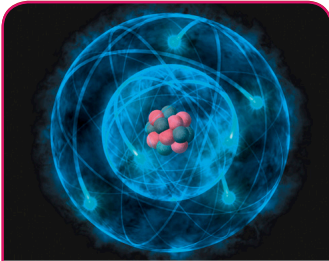




1-бөлім: Атомдар

• Атом деген не?



Атомның көлемі өте кішкентай болғандықтан, біз оның ішкі құрылысын көре алмаймыз. Сондықтан моделдерді пайдаланамыз.

Атом – затты құрайтын бөлшек. Ол тірі ағзалардан бастап жасанды пластиктерге дейін, қатты металдардан көзге көрінбейтін газдарға дейін кез-келген заттың құрамында болады.

Атом өте кішкентай, құм қиыршығынан да әлдеқайда кіші болады. Құм қиыршығындағы атом саны шамамен 1 000 000 000 000 000 000 немесе 10^{21} , әлемдегі адамның жалпы санынан миллион миллион есе көп.

• Ұсынылатын фильмдер

- Атом деген не?
- Атомның ашылуы

• Атом неден тұрады?

Атом ішкі құрылысын біз көре алмайтындай кішкентай болғандықтан, ғалымдар атомның құрылысын сипаттайтын түрлі моделдерді жасады. Қазір біз қолданып жүрген атом моделі жиырмамыншы ғасырдың басында жасап шығарылды, бірақ оны әлі де дамытып келеміз. Атомның құрылысын түсіну арқылы, біз заттың неліктен солай әрекет ететінін түсіндіре аламыз.

Атомның орталығы ядро деп аталады. Ядро атоммен салыстырғанда өте кішкентай, бірақ атом массасының 99%-дан астам бөлігі осы жерде жинақталған. Ядрода протон деп аталатын оң зарядталған бөлшектер және әдетте бейтарап болатын нейтрон атты бөлшектер бар. Нейтронның заряды нөлге тең, ал массасы протонның массасымен шамамен бірдей.

Ядроны теріс зарядталған электрон бұлты қоршап тұр. Электронның заряды теріс: протонның зарядымен бірдей, бірақ таңбасы қарама-қарсы. Ал массасы өте аз, шамамен протон массасының $1/1836$ бөлігіндей.

Атомда әрдайым электрон мен протон саны тең болады, себебі протон электронды өзіне оң зарядпен тартады. Теріс заряд пен оң зарядтың мөлшері тең болатындықтан, барлық атомдар бейтарап болады.

• Ұсынылатын фильмдер

- Деректер: Атомның құрылысы
- Деректер: Атомның өлшемі

ДИАГРАММА 01:



Протон, нейтрон, электронның салыстырмалы массасы

ХИМИЯ • АТОМДАР МЕН БАЙЛАНЫСТАР • АТОМДАР

| Атомдық бөлшек | Салыстырмалы масса | Салыстырмалы заряд |
|----------------|--------------------|--------------------|
| Нейтрон | 1 | 0 |
| Протон | 1 | +1 |
| Электрон | 1/1836 | -1 |

Қосымша сұрақ

С1. Ғалымдар атомның құрылысын қалай анықтады?

Қазіргі замандағы атомның зерттеулері Томсон электронды ашқаннан кейін (1897) басталды, ол атомның мейіз қосылған пудинг моделін ұсынды. Гейгер мен Марсденнің (1909) тәжірибелері мен оларды Резерфордтың түсіндіруі (1911) ядроның, ядродағы протондардың (Резерфорд, 1919) және нейтрондардың ашылуына (Чедвик, 1932) алып келді.



Томсонның ертедегі мейіз қосылған пудинг моделі (жоғарыдағы), сол кезден бастап атомның құрылысын түсіндіретін моделден алып тасталды.

2-бөлім: Әртүрлі атомдар және элементтер

• Элементтердің атомдармен қандай байланысы бар және элементтерді ерекше ететін не?

Әрбір элемент құрамында протондары бар атомдардан тұрады. Әртүрлі элемент атомындағы протон саны әртүрлі болады.

Әрбір элемент белгілі бір протондар санынан құралған атомдардан тұрады. Әртүрлі элемент атомындағы протон саны әртүрлі болады. Элементтің протондар саны оның атом саны деп аталады, Z әрпімен белгіленеді. Элементтің барлық атомдарының протондар саны бірдей болғандықтан, олардың атом саны да бірдей болады. Мәселен, көміртегінің барлық атомы 6 протоннан тұрады; алтынның барлық атомында 79 протон бар. Көміртегіні алтыннан қасиеті бойынша ерекше ететін оның атом саны. Элементтің атом саны көміртегіні алтыннан ажыратады. Элементтің атом санын символдың алдында индекс ретінде жазып көрсетеміз, мысалы, көміртегі ${}_6\text{C}$, ал алтын ${}_{79}\text{Au}$.

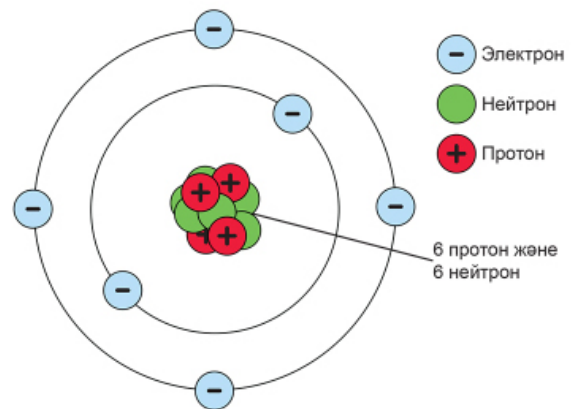
Бұл атомдардағы электрон саны әрдайым протон санына тең болады, себебі атом бейтарап. Мәселен, көміртегінің барлық атомында 6 протон және 6 электрон; ал алтынның барлық атомында 79 протон және 79 электрон бар.

ДИАГРАММА 02:



Көміртегі-12 атомы

ХИМИЯ • АТОМДАР МЕН БАЙЛАНЫСТАР • АТОМДАР



• Элементтің барлық атомдары бірдей бола ма?

Элементтердің 100-ден аса түрі бар, бірақ атомның түрлері одан да көп. Себебі элементтердің кейбір атомдарында протон саны бірдей, бірақ нейтрон саны әртүрлі болуы мүмкін: ондай атомдар изотоптар деп аталады. Изотоптарда нейтрон саны әртүрлі, бірақ протон саны бірдей болады. Олардың химиялық қасиеттері өте ұқсас, бірақ массалары әртүрлі, сондықтан изотоптардың тығыздық секілді қасиеттері әртүрлі болып келеді.

Изотопты оның массалық санын білу арқылы анықтауға болады. Массалық сан (протондар мен нейтрондар санының қосындысы) *A* әрпімен белгіленеді. Электрон саны массалық санға қосылмайды, себебі электронның массасы өзге екі атомішілік бөлшектердің массасымен салыстырғанда өте аз.

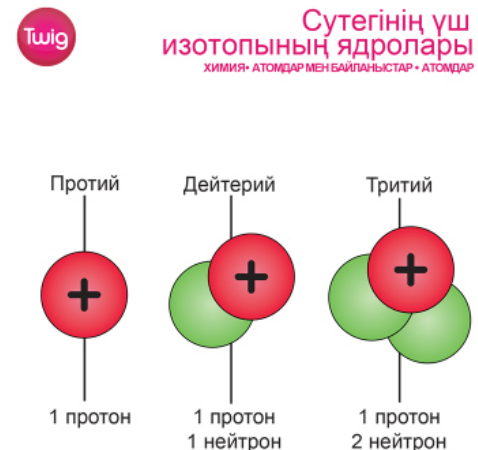
Көміртегі атомында 6 протон және 6 нейтрон болса, массалық сан $6 + 6 = 12$ болады. Массалық сан элемент символының алдында индекс ретінде жазылады, мысалы, $^{12}_6\text{C}$. Көміртегінің бұл изотопы көміртегі-12 деп аталады.

Мәселен, сутегінің үш изотопы бар: сутегі-1 (протий) ^1_1H , сутегі-2 (дейтерий) ^2_1H , және сутегі-3 (тритий) ^3_1H . Сутегі-1 – сутегінің ең маңызды изотопы.

• Ұсынылатын жаттығу

– Оқушыларға көміртегі-14 (көміртек бойынша мерзімдеу), америций-241 (түтін анықтаушы), кобальт-60 (тағамдық өнімдердің сәулеленуі) сияқты кейбір маңызды изотоптардың қолданылуы жайлы зерттеуді тапсырыңыз.

ДИАГРАММА 03:

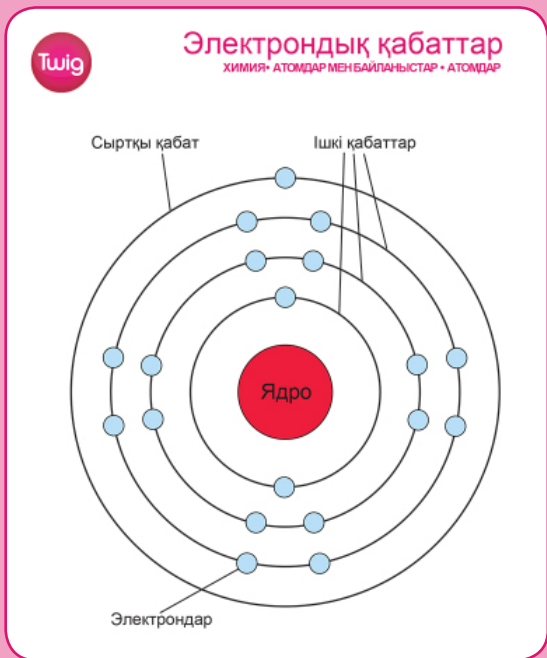


• Электрондар атом ішінде қалай орналасқан?

Ғалымдар зерттелетін заттарды түсіндіріп, сипаттау үшін моделдерді сурет ретінде қолданады. Олар көбірек мәлімет жинағанда, өз моделдерін өзгертуге тура келеді, жаңа модель зерттеулерді жақсырақ түсіндіретін болады.

Нильс Бордың 1913 жылы келтірілген моделінде электрондар ядроны электрон қабаты деп аталатын аймақта айналады. Қабат саны ядроны айналатын электрон санына тәуелді болады, әр қабат белгілі бір энергетикалық деңгейге ие; қабат ядроға жақын болған сайын оның энергетикалық деңгейі төмендей береді, ал қабат ядродан алыстаған сайын оның энергетикалық деңгейі жоғарылайды.

Ядродан алыстаған сайын қабаттар үлкейіп, онда көбірек электрон орналаса алады. Қабаттар аршылған пиязды кескенде көрінетін сақиналарға ұқсайды.

ДИАГРАММА 04:

Әр қабаттағы электрондардың максимал саны:

- 1- қабат: 2 электрон
- 2- қабат: 8 электрон
- 3- қабат: 18 электрон
- 4- қабат: 32 электрон

Анығында, бұл жеңілдетілген түрі, үшінші қабатта 18 электронға дейін болуы мүмкін, ал төртінші қабатта 32 электронға дейін, бірақ бұл қабаттар жай жолмен толмайды. Сутегіден кальцийге дейінгі элементтердің электрондық конфигурацияларын төменгі қабаттар құрылысының жеңілдетілген түрі арқылы жаза аламыз.

Электрондар төменгі деңгейлерді бірінші толтырады. Мысалы, литийдің атомдық саны 3, яғни литийде сонша электрон бар. Екі электрон бірінші қабатқа орналасып, бір электронды келесі не сыртқы қабатқа қалады. Бұл конфигурацияны 2,1 деп жазамыз. Үтір бір деңгейді екіншісінен бөліп тұр.

• **Ұсынылатын фильмдер**

- Атомның құрылысы: Электрондық қабаттар
- Жалынның түстері мен отшашулар
- Солтүстік шұғыласы
- Деректер: Атомның құрылысы

С2. Инертті газдарды қайда қолдануға болады?

Гелийдің (сутегі газына қарағанда) тығыздығы аз, бірақ ол жанбайды, сондықтан ол баллондарда қолданылады. Төменгі қысымдарда, бойынан электр тогы өткенде инертті газдар жарқырайды, бұл қасиет жарнамалардағы неонды белгілерде пайдаланылады. Аргон инертті атмосфера ретінде қолданылады, мысалы, вольфрам қылы бар шамдарда, немесе титан жасауда. Бірнеше асыл газдар лазерлерде қолданылады. Ксенон анестетик ретінде пайдалы.

• **Электрондардың қабаттарда бөлініп орналасатынын қайдан білуге болады?**

Екі негізгі дәлелдеме бар. Бірі – элементтердің жарқырау спектрлерінің әртүрлі жиілікте және әртүрлі түсте шығуы. Бұл спектрлер электрондардың жоғарғы деңгейден төменге секіруінің салдарынан болады. Бұл кезде ол белгілі бір түсті не жиілікті жарық шығарады. Атомның математикалық моделі осы идеяларды пайдаланып, тәжірибелердің нәтижелерімен бірге өте жақсы нәтиже шығарды. Келесі дәлелдеме электронды атомнан ажыратуға қажет энергияны зерттеуден туындады. Ол иондалу энергиясы деп аталады. Қажетті электрондар алынып тасталғаннан кейін, электрондық деңгейлер туралы тұжырым жасай аламыз. Бұл қасиет бізге электрондардың бөлек қабаттарда орналасатынын көрсетеді.

• **Ұсынылатын фильмдер**

- Жалынның түстері және спектроскопия
- Атомның құрылысы: Электрондық қабаттар

Қосымша сұрақ**С3. Электрондардың солтүстік шұғыламен қандай байланысы бар?**

Күн, күн желі деп аталатын жоғары энергиялы бөлшектерді шығарады. Бұл бөлшектер біздің атмосфераға жеткенде, атмосферадағы оттегі, азот сияқты атомдар энергия алғанда, олардың электрондары жоғары деңгейге көше бастайды. Ал электрондар кері қарай төменгі деңгейге құлағанда, жарық шығарылады. Біз бұл жарықты солтүстік шұғыласы деп атаймыз.

3-бөлім: Атомдардың қасиеттері**• Түрлі атомдардың түрлі әрекет етуінің себебі неде?**

Түрлі атомдардың түрлі қасиеттерге ие болуының себебі – олардың құрылыстарының түрлі болуында. Атомдардың өзге атомдармен әрекеттесуі секілді химиялық қасиеттері көбінесе әрбір атомдағы протон саны мен электрон санына байланысты. Ал тығыздық секілді физикалық қасиет атомдағы протондар, электрондар және нейтрондардың комбинациясына байланысты болады.

• Ұсынылатын фильм

– Атом деген не?

• Электрондар атомның химиялық қасиетіне қалай әсер етеді?

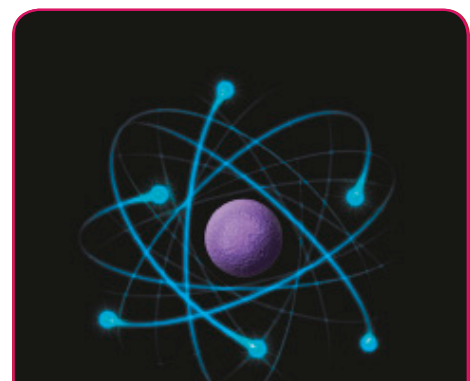
Атомдағы электрондардың ең тұрақты орналасуы атомдағы электрон қабаттары толы болғанда болады. Яғни ол күйде атомнан электронды бөліп алу қиынға соғады, себебі электронға толы қабатты үзуге энергияның көп мөлшері қажет болады. Атомдар тұрақты конфигурацияға жету мақсатында әрекеттеседі.

Инертті газдардың барлық атомдары (8-топ не 0-топ) бірдей қасиет көрсетеді, себебі олардың барлығында сыртқы қабаттары электронға толы. Инертті газдардағы атомдардың (гелий, неон, аргон) барлығында электрондар өте тұрақты орналасқан, сондықтан олар өзге элементтермен реакцияға көп түсе бермейді, тіпті кейбіреулері қосылыстар түзсе де әрекеттеспейді. Электрондардың орналасуына байланысты бұл газдарды “инертті газдар” деп атайды.

Дәл осылай, 1-топ элементтерінің атомдарында сыртқы қабатта тек қана 1 электрон болады, және олар ұқсас жолмен әрекеттеседі. Бұл қасиет химиктерге элементтердің сипаты мен белсенділігін болжауда өте пайдалы.

• Ұсынылатын фильм

– Атомның құрылысы: Электрондық қабаттар



Атомдағы электрондардың ең тұрақты орналасуы, барлық қабаттар электронға толы кезде болады.

• Тест

Атом деген не?

Негізгі

• Қай заттар атомдардан тұрады?

- A – кез-келген материя
- B – сұйықтар
- C – газдар
- D – қатты заттар

• Атомның ішінде болатын бөлшектер

- A – протондар мен нейтрондар
- B – протондар мен электрондар
- C – протондар, нейтрондар және электрондар
- D – нейтрондар мен электрондар

• Ядроның құрамына кіретін бөлшектер

- A – электрондар
- B – протондар мен нейтрондар
- C – нейтрондар
- D – нейтрондар мен электрондар

• Құрамында 8 протоны бар атом

- A – сутегі
- B – алтын
- C – мыс
- D – оттегі

Тереңдетілген

• Атом массасының 99%-ын құрайды

- A – электрондар
- B – нейтрондар
- C – протондар
- D – ядро

• Атомдағы протондар саны әрдайым ... тең

- A – нейтрондар санына
- B – электрондар санына
- C – электрондар саны + нейтрондар санына
- D – электрондар саны – нейтрондар санына

• Атомдық сан деген

- A – протондар саны
- B – нейтрондар саны
- C – электрондар саны
- D – электрондар саны – нейтрондар саны

• Белгілі бір элемент атомының қайталанбайтын қасиеті

- A – ядро өлшемі
- B – ядро массасы
- C – ядродағы протондар саны
- D – ядродағы нейтрондар саны

Электрондық қабаттар

Негізгі

• Ядро

- A – өлшемі атомның өлшеміне тең
- B – массасы атом массасының жартысындай
- C – атомнан әлдеқайда кіші
- D – атомнан әлдеқайда жеңіл

• Бірінші электрондық қабаттағы максимал электрондар саны?

- A – 1
- B – 2
- C – 8
- D – 18

• Натрий атомының сыртқы қабатында қанша электрон бар?

- A – 1
- B – 2
- C – 8
- D – 18

• Фтор атомының сыртқы қабатында қанша электрон бар?

- A – 1
- B – 2
- C – 7
- D – 9

Тереңдетілген

• Атомның химиялық қасиеті неге тәуелді?

- A – бірінші қабаттағы электрондар санына
- B – нейтрондар саны + протондар санына
- C – ядро массасына
- D – сыртқы қабаттағы электрондар санына

• X атомында 12 электрон болса, сыртқы қабатында қанша электрон болады?

- A – 1
- B – 2
- C – 8
- D – 10

• Y элементі атомының екінші (сыртқы) қабатында 6 электрон болса, сыртқы қабатын толтыру үшін тағы қанша электрон қажет?

- A – 1
- B – 2
- C – 6
- D – 8

• Z элементінің атомында 7 сыртқы электрон болса, мына элементтердің қайсысы химиялық қасиеті бойынша Z элементіне ұқсас болады?

- A – натрий
- B – фтор
- C – калий
- D – неон

• Жауаптар

Атом деген не?

Негізгі

• Қай заттар атомдардан тұрады?

B – сұйықтар

C – газдар

D – қатты заттар

• Атомның ішінде болатын бөлшектер

A – протондар мен нейтрондар

B – протондар мен электрондар

D – протондар мен электрондар

• Ядроның құрамына кіретін бөлшектер

A – электрондар

C – нейтрондар

D – нейтрондар мен электрондар

• Құрамында 8 протоны бар атом

A – сутегі

B – алтын

C – мыс

Тереңдетілген

• Атом массасының 99%-ын құрайды

A – электрондар

B – нейтрондар

C – протондар

• Атомдағы протондар саны әрдайым ... тең

A – нейтрондар санына

 C – электрондар саны +
нейтрондар санына

 D – электрондар саны –
нейтрондар санына

• Атомдық сан деген

B – нейтрондар саны

C – электрондар саны

 D – электрондар саны –
нейтрондар саны

• Белгілі бір элемент атомының қайталанбайтын қасиеті

A – ядро өлшемі

B – ядро массасы

D – ядродағы нейтрондар саны

Электрондық қабаттар

Негізгі

• Ядро

А – өлшемі атомның өлшеміне тең

В – массасы атом массасының жартысындай

D – атомнан әлдеқайда жеңіл

• Бірінші электрондық қабаттағы максимал электрондар саны?

А – 1

C – 8

D – 18

• Натрий атомының сыртқы қабатында қанша электрон бар?

B – 2

C – 8

D – 18

• Фтор атомының сыртқы қабатында қанша электрон бар?

А – 1

В – 2

D – 9

Тереңдетілген

• Атомның химиялық қасиеті неге тәуелді?

А – бірінші қабаттағы электрондар санына

В – нейтрондар саны + протондар санына

C – нейтрондар саны + протондар

• X атомында 12 электрон болса, сыртқы қабатында қанша электрон болады?

А – 1

C – 8

D – 10

• Y элементі атомының екінші (сыртқы) қабатында 6 электрон болса, сыртқы қабатын толтыру үшін тағы қанша электрон қажет?

А – 1

C – 6

D – 8

• Z элементінің атомында 7 сыртқы электрон болса, мына элементтердің қайсысы химиялық қасиеті бойынша Z элементіне ұқсас болады?

А – натрий

C – калий

D – неон