

# **Bitkiçilikdə qeyri üzvi kimya**

Seminar Göyçay

27.08. – 07.09.2012

Müəllif: Helmut Rogler

Tərcüməçi: Zaur Əliyev, Əkbər Cabbarov

Alman dilindən rus dilinə tərcümə üçün internet sahifəsi

[http://www.online-translator.com/site\\_translation.aspx](http://www.online-translator.com/site_translation.aspx)

Mətnin mənbəyi haqda məlumatlar aşağıdakı internet mənbələrdəndir

<http://www.Roglernet.de/aserbajdschan>

## **Mündəricat**

|                                                     |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| <b>ATOMLARIN QURULUŞU .....</b>                     | <b>3</b>  |
| 1. Atomun quruluşu haqqında əsaslı anlayışlar ..... | 3         |
| 2. İzotoplar .....                                  | 5         |
| 2.1. Kütləvi spektroskopiyanın prinsipi.....        | 5         |
| 2.2. İzotopların istifadəsi haqqında misallar.....  | 6         |
| 3. Atomun çəkisi və molekulyar kütlə.....           | 7         |
| 4. Bohrşun atom modeli .....                        | 7         |
| 5. Orbital model.....                               | 9         |
| 6. Enerji səviyyələri .....                         | 10        |
| <b>ELEMENTLƏRİN DÖVRI SISTEMI.....</b>              | <b>11</b> |
| 1. Quruluş.....                                     | 12        |
| 2. Keçid elementləri.....                           | 12        |

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3. Elektro neqativlik .....</b>                                                   | <b>13</b> |
| 3.1. Elektro neqativlik və birləşmə .....                                            | 14        |
| <b>KIMYƏVI RABİTƏ.....</b>                                                           | <b>15</b> |
| <b>1. Atom rabitəsi yaxud elektron cütü rabitəsi.....</b>                            | <b>15</b> |
| 1.1. Çox qatlı rabitələr .....                                                       | 15        |
| 1.2. Polarizə edilmiş atom rabitəsi və dipolyar molekul .....                        | 16        |
| 1.2.1. Ammonyak misalında.....                                                       | 16        |
| 1.2.2. Su misalında .....                                                            | 17        |
| <b>2. Ionların rabitəsi .....</b>                                                    | <b>18</b> |
| 2.1. Sferik bulud modelinin köməyi ilə izahat.....                                   | 18        |
| 2.2. Gübrələmə zamanı mühüm ionlar .....                                             | 19        |
| <b>TURŞULAR, QƏLƏVİLƏR VƏ DUZLAR .....</b>                                           | <b>20</b> |
| <b>1. pH- səviyyəsi və pOH-səviyyəsi .....</b>                                       | <b>20</b> |
| <b>2. Turşular.....</b>                                                              | <b>21</b> |
| 2.1. Dissosiasiya prosesi .....                                                      | 21        |
| 2.2. Turşuların əmələ gəlməsi .....                                                  | 22        |
| 2.3. Metallarla birləşmə zamanı duzun əmələ gəlməsi.....                             | 22        |
| <b>3. Qələvilər .....</b>                                                            | <b>23</b> |
| <b>4. Duzların formalaşması.....</b>                                                 | <b>24</b> |
| <b>STOXIOMETRIK HESABLAMALAR .....</b>                                               | <b>25</b> |
| <b>1. Avoqadro nömrəsi və Mol-anlayışı .....</b>                                     | <b>25</b> |
| <b>2. Hesablama nümunələri .....</b>                                                 | <b>26</b> |
| 2.1. Neytrallaşdırma reaksiyası ilə ammonium nitratın alınması .....                 | 26        |
| 2.2. Gübrə vasitəsi ammonium nitrat-sidik cövhəri-məhlulu (AHL) .....                | 26        |
| 2.3. Qrund və içməli sularda nitrat problemi.....                                    | 27        |
| 2.4. Yanmış əhəngdən əhəng qələvisinin alınması.....                                 | 27        |
| 2.5. Yanmış əhəngin-karbonatlı əhəngin hesablama faktoru (əhəngin ekvivalenti) ..... | 27        |
| 2.6. Gübrələnmədə əlavə hesablama faktorları və əsas ölçülər .....                   | 29        |
| <b>ƏHƏNG KIMYASIKALKCHEMIE .....</b>                                                 | <b>31</b> |
| <b>1. Əhəngin sirkulyasiyası.....</b>                                                | <b>31</b> |
| <b>2. Karbon dörd oksidin sirkulyasiyası.....</b>                                    | <b>31</b> |

## Atomların quruluşu

Məlumat: <http://www.zum.de/Faecher/Materialien/beck/chemkurs/cs11.htm?cs11-11.htm>

Bunların təmiz tərkibi atomlardan ibarətdir. Atomlar materiyanın "ən kiçik zərrəciyi" deyildir.

1896-cı ildə fransız alimi Becquerel radioaktivliyi ("Becquerel" bu gün radioaktivliyin ölçü vahididir) və bununla da atomların müxtəlif tərkib hissələrinə bölünə bilməsi həqiqətinin icad etmişdir.

### 1. Atomun quruluşu haqqında əsaslı anlayışlar

Buraya aşağıdakı ifadələri aid etmək olar:

- **Atomun nüvəsi** proton və neytronlardan ibarətdir, bunlar birlikdə nüvə **kütləsini** formalaşdırır (bax. Dövri sistemi: Atom kütləsi)

Protonlar və neytronlar kütləvi hissəciklərdir. Onlar atomun nüvəsini formalaşdırır

Bir atomun elementə görə kütləsi  $1 \cdot 10^{-24}$  -dən  $1 \cdot 10^{-22}$  qrama qədərdir. **Atomun kütləsi** qramla deyil,

**karbon maddəsinin nisbi sayı  $^{12}\text{C}$  kimi götürülür**  
**Digər bütün atom kütlələri nisbi olaraq bu kütlə ilə verilir.**

Karbon izotopu  $^{12}\text{C}$  standart ölçüdür və 6 protonu və 6 neytronu var. Bu ümumilikdə 12 kütləvi hissəciklərin nisbi kütləsi 12 edir.

**Dövri sistemə əsasən misallar:**

Mənbə. [http://www.uniterre.de/rutherford/psw\\_iso.htm](http://www.uniterre.de/rutherford/psw_iso.htm)

- **Azot N:**  
Kütləvi sayı 14,0067 -götürülür, ona görə ki, təbiətdə nüvədə ( $^{14}\text{N} = 7$  Proton və 7 Neytron) 14 kütləvi hissəcikləri olan atomlarla yanaşı, həmçinin 15 kütləvi hissəcikləri ( $^{15}\text{N} = 7$  Proton və 8 Neytron) olan atomlara (həm də lap çox) da rast gəlmək olar.
- **Karbon C:**  
Kütləvi sayı 12,01115 götürülür, ona görə ki, təbiətdə nüvəsində ( $^{12}\text{C} = 6$  Proton və 6 Neytron) 12 kütləvi hissəciklər olan atomlarla yanaşı, 13 kütləvi hissəcikləri ( $^{13}\text{C} = 6$  Proton və 7 Neytron) və 14 kütləvi hissəcikləri ( $^{14}\text{C} = 6$  Proton və 8 Neytron) olan atomlara rast gəlmək olar.  $^{14}\text{C}$  elementinin atom nüvəsi stabil deyil və parçalanır (perod 5730 il). Bununla bərabər radioaktiv şüalanmalar əmələ gəlir.

- **Protonlar** müsbət yüklənmişdir. Atom nüvəsinin müsbət yüklərinin cəmi atomun nömrəsinə bərabərdir:

**Atomun nömrəsi = Atom nüvəsində protonların sayı.**

[geri](#)

- **Protonların sayı** elementin birini təyin edir. Beləliklə hər bir elementin özünəməxsus atom nömrəsi (dövri sistem!) vardır.

**Bir element nüvədəki protonların sayı ilə təyin edilir.**

Misal üçün oksigen elementinin dəqiq 8 protonu vardır, nüvədə 7 proton olduqda bu azot elementi olardı (dövri sistem!).

Bir element nüvədəki protonların bərabər sayı ilə atomlardan ibarətdir, neytronların sayı isə müxtəlif ola bilər (bax. izotoplar).

- Protonların müsbət yükləri atomun nüvəsi ətrafında "fırlanan" elektronların mənfi yükü ilə bərabərdir.

**Protonların sayı elektronların sayına bərabərdir.**

- Müsbət yüklət protonları bir -birilə toqquşdurur. Buna baxmayaraq atomun nüvəsi bir-birindən aralanmır. O "**güclü qarşılıqlı əlaqə**" yaxud həmçinin "nüvə enerjisi" ilə nüvə hissəcikləri arasında bir yerdə saxlanılır. Bu

**təbiətdə fundamental enerji təsirləridir.**

[http://de.wikipedia.org/wiki/Starke\\_Wechselwirkung](http://de.wikipedia.org/wiki/Starke_Wechselwirkung)

- o protonlar arasındakı elektrostatik itələmə qüvvəsinə nisbətən daha güclüdür
- onun çox az sahəsi vardır və protonlar və neytronların bir-biri ilə sıx yerləşdiyi zaman təsir edir.

- **Atom nüvəsinin diametri** təq.  $1 \times 10^{-15}$  metr təşkil.  
Elektron örtüyünün diametri əksinə təq.  $100 \times 10^{-12}$  metr təşkil edir.

**Atom (elektron seli) 100.000- dəfə atom nüvəsindən böyükdür**

Məlumat:

- Atomun daha böyük hissəsi "boş sahə"-dən ibarətdir, yaxud...
- Atom kütləsi çox kiçik yerdə yerləşmişdir (atomun nüvəsi)
- Əgər elektron seli, örtük olmasa idi, bu böyük kütlə kibrit karobkası böyüklükdə yeri tutardı

## 2. İzotoplar

[geri](#)

Mənbə: <http://www.seilnacht.com/Lexikon/Isotope.htm> , [http://www.uniterro.de/rutherford/tab\\_iso.htm](http://www.uniterro.de/rutherford/tab_iso.htm)

Elementlərin nüvəsində neytronların sayı müxtəlif ola bilər, protonların sayı həmişə bərabər olur (bax.yuxarıda).

Bir elementin atomları (bərabər proton sayı ilə!) müxtəlif neytron sayı ilə izotop adlanır.

**Stabil izotop aid misallar** və onların təbii hissələri:

|                                           |                   |                  |                                                                          |                  |                  |                  |
|-------------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b><u>Kalsium</u></b><br>(20 Protonen)    | Ca-40:<br>96,941% | Ca-42:<br>0,647% | Ca-43:<br>0,135%                                                         | Ca-44:<br>2,086% | Ca-46:<br>0,004% | Ca-48:<br>0,187% |
| <b><u>Kalium</u></b><br>(19 Protonen)     | K-39:<br>93,2581% | K-40:<br>0,0117% | K-41:<br>6,7302%                                                         |                  |                  |                  |
| <b><u>Karbon</u></b><br>(6 Protonen)      | C-12:<br>98,90%   | C-13: 1,10%      | əlavə: C-14 radioaktiv, stabil olmayan izotop (parçalanma vaxtı 5568 il) |                  |                  |                  |
| <b><u>Magneziyum</u></b><br>(12 Protonen) | Mg-24:<br>78,99%  | Mg-25:<br>10,00% | Mg-26:<br>11,01%                                                         |                  |                  |                  |
| <b><u>Oksigen</u></b><br>(8 Protonen)     | O-16:<br>99,762%  | O-17:<br>0,038%  | O-18:<br>0,200%                                                          |                  |                  |                  |
| <b><u>Azot</u></b><br>(7 Protonen)        | N-14:<br>99,63%   | N-15:<br>0,37%   |                                                                          |                  |                  |                  |
| <b><u>Hidrogen</u></b><br>(1 Proton)      | H-1:<br>99,985%   | H-2:<br>0,015%   |                                                                          |                  |                  |                  |

Elementlərin izotopunun hamısı

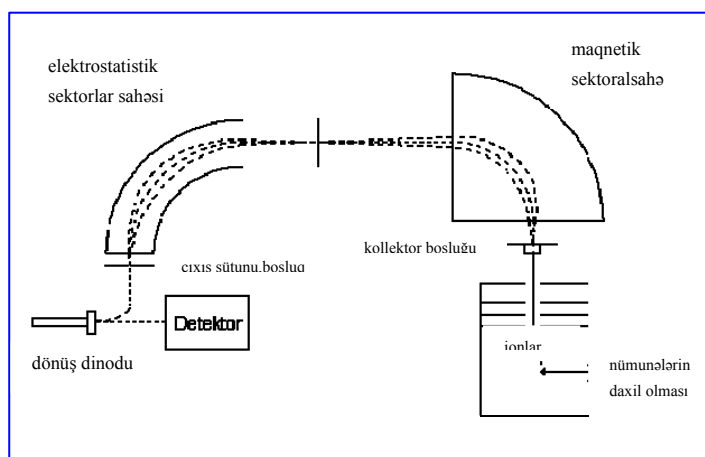
**bərabər kimyəvi xassələrə malikdir**

onların hamısı bərabər protonlara malikdir. Onlar lakin müxtəlif kütlələrdə olurlar və spektrometrik fərqlənirlər.

Bu fərqlənmə imkanları, məs. reaksiya yollarının izlənilməsinin tədqiqatında istifadə olunur. Burada daha çox istifadə edilən izotoplar  $C_{14}$  (radioaktiv) və  $N_{15}$  (stabil) izotoplarıdır.

### 2.1. Kütləvi spektroskopiyanın prinsipi

Mənbə: <http://de.wikipedia.org/wiki/Massenspektroskopie>



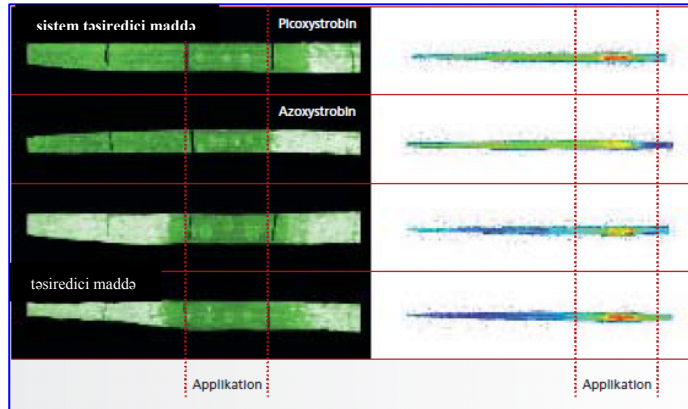
Fərqli çəkiddə olan izotopların tərkibini kütləvi spektroskopiyanın köməyiylə təyin etmək mümkündür.

## 2.2. İzotopların istifadəsi haqqında misallar

[geri](#)

**Kənd təsərrüfatında tədqiqat zamanı** izotopların istifadəsi çox mühümdür! Dərsin gedişatında aşağıdakı misallar daha yaxından izah edilir:

### Bitkilərdə bitki mühafizəsi vasitələrinin nəqli və paylanması yolları



#### Strobilurin yarpaqda paylanması:

- Təsiredici maddələr məs. radioaktiv  $^{14}\text{C}$  ilə işarələnir.
- Aplikasiyadan sonra təsiredici maddələrin yolu və konsentrasiyası bitkidə radioaktivliyin ölçülməsi ilə təyin edilə bilər

Mənbə: [Syngenta](#)

### Glyphosat-fosfometil qlisin herbisidinin paylanması və nəqli yolları:

Burada bitkidə təsiredici maddənin köçürülməsi görünür, Monsanto köçürülmə sürətinə əsasən fərqli formulalarını qiymətləndirmək üçün müasir ölçmə metodu inkişaf etdirmişdir. Tədqiqat radioqrafiya testinə əsaslanır, bu qlifozatda radioaktiv izotopla işarələnmişdir. Sonuncu optik olaraq sübut olunur və rəsmi təsvir oluna bilər.



Aydın tanınır: Roundup UltraMax, yəni Roundup TURBO – nun tətbiqindən sonra təsiredici maddələrin kökə kimi köçürülməsi

Radioqrafiya testini ikiqat istifadə etmək olar. Bir tərəfdən onunla təsiredici maddənin köçürülməsini keyfiyyətli bilmək olur. Digər tərəfdən də bu üsulla digər ölçmə proseslərini, həmçinin köçürülmə dərəcəsi haqqında məlumat almaq

Roundup UltraMax və Roundup TURBO-da bu tədqiqat üsulları formulaların inkişafına daxil olur. Bu məhsullar bitkilərdə allokasiya ilə özünü göstərir. Sürətli təsiredici maddələrin köçürülməsinə əsasən vaxt fasiləsi çox qısadır. Bir illik əlaq otları və digər otlara qarşı mübarizədə təsiredici maddə bir gündən sonra təsir edir. Ayırıqotuna qarşı mübarizədə Roundup UltraMax ilə optimal şərt altında tərkibi 7 gündən sonra, Roundup TURBO nun tətbiqi ilə hətta beş gün sonra bunu parçalamaq olar.

Həmçinin burda  $^{14}\text{C}$  ilə işarələnmiş Glyphosat istifadə edilir,

- paylanması,
- köçürülmə istiqamətini və
- köçürülmə sürətini təyin etmək üçün

Bu ayırıqotuna qarşı mübarizədə çox mühümdür, əsasən təsiredici maddənin kökə nə vaxt gəlib çatması və bitkini məhv etməsi hallarını təyin etmək üçün.

Mənbə: [Monsanto](#)

### 3. Atomun çəkisi və molekulyar kütlə

[geri](#)

Mənbələr: <http://www.seilnacht.com/Lexikon/pmasse3.htm>, <http://www.zum.de/wegweiser/index.shtml>

#### ■ Atomun çəkisi ...

bir elementin izotoplarının neytron və protonlarının təbiətdə orta göstəricisidir, sayıdır (bax. dövrə sistem)

#### ■ Molekulyar kütlə...

bir molekulun bütün atom kütlələrinin cəmidir. Əksərən sadə hesablamalar zamanı dəyirmi rəqəmlər istifadə edilir (bax. dərs).

Misallar:

- Su  $H_2O = 2 \times 1 + 1 \times 16 = 18$
- Şəkər  $C_6H_{12}O_6 = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 180$
- Yanmış əhəng (Kalsiumoksit)  $CaO = 40 + 16 = 56$
- Karbonlu əhəng (Kalsiumkarbonat)  $CaCO_3 = 40 + 12 + 3 \times 16 = 100$
- Ammoniumsulfat (SSA)  $= (NH_4)_2SO_4 = 2(14 + 4 \times 1) + 32 + 4 \times 16 = 132$

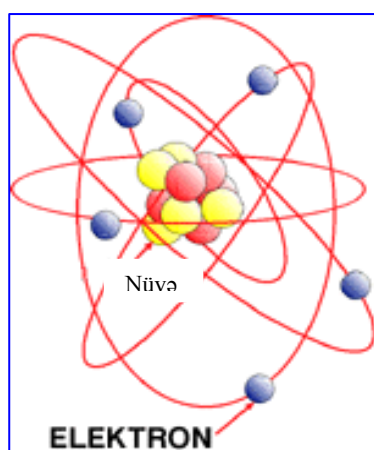
Atom yaxud molekulyar kütlənin köməyi ilə məs. gübrənin dəqiq hesablanması faktorunda gübrələnmənin planlaşdırılması, yaxud həmçinin kimyəvi reaksiya (laboratoriya, sənaye...) üçün lazım olan miqdarın müəyyən edilməsində hesablana bilər. Bu hesablama üsulu adlandırılır,

#### stoxiometrik hesablama üsulu.

<http://de.wikipedia.org/wiki/St%C3%B6chiometrie>

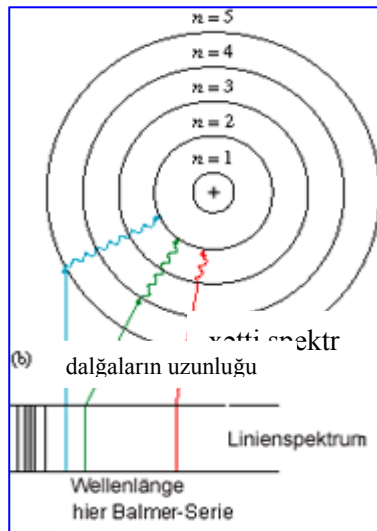
### 4. Bohrşun atom modeli

Mənbə: <http://www.zum.de/Faecher/Materialien/beck/chemkurs/cs11.htm>



Məşhur fizik Niels Bohr 1911-ci ildə atomun quruluşunu təsvir edir:

- Atomun elektronları **təyin olunmuş orbit üzrə (dairə üzrə)** radiasiya olmadan hərəkət edirlər.
- Bu hissəciklər tərkibində elektron saxlayan enerji səviyyəsinə uyğun gəlir
- Elektronlar nə qədər ki bir dairə üzrə hərəkət edirlər, enerji dəyişməz qalır.
- Elektronlar sıçrayışla enerji qəbulu zamanı daha yüksək orbitlərə atıla və işıq emissiyası altında geri düşə bilər..

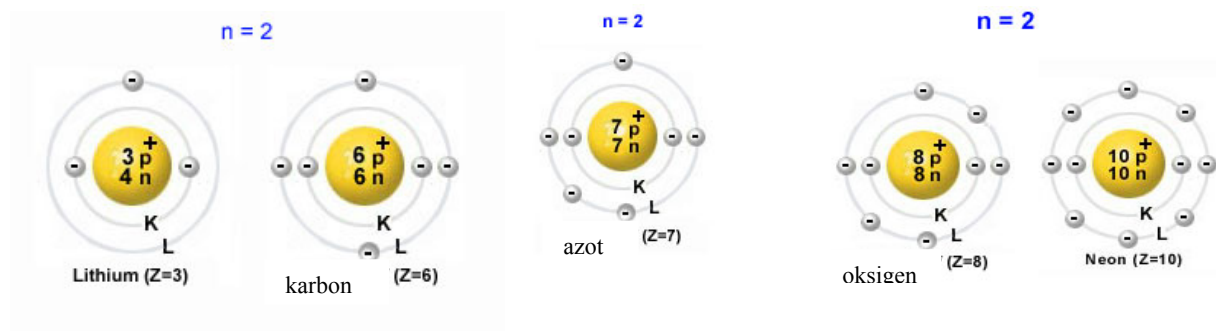
[geri](#)


Bu model yalnız hidrogen üçün nəzərdə tutulmuşdur, etibarlıdır. Daha böyük ölçüyə malik olan atomlarda problemlər və suallar meydana çıxmışdır, hansılara ki, bu modelin köməyi ilə cavab vermək olmur. (bax. aşağı hissə)

Hidrogenin köməyi ilə elektronun iki orbit arasındakı enerji fərqləri (sıçrayılar) görünür:

- Hidrogen qazına elektrik cərəyanının verilməsi ilə atomların elektronları ikinci, üçüncü, daha doğrusu dördüncü orbitlər arasında qarşıya, geriə doğru sıçrayırlar və bununla qırmızı, yaşıl və göy işıq göndərilirlər (bax. Hidrogenin spektral xətləri)

### Misallar:



1916-cı ildə Bohrşun modeli "kənar və aşağı orbitlər"-in daxil edilməsi ilə genişləndirildi. Bunlar s,p,d və f hərfləri ilə göstərilir. (bax. dövri sistem)



## 5. Orbital model

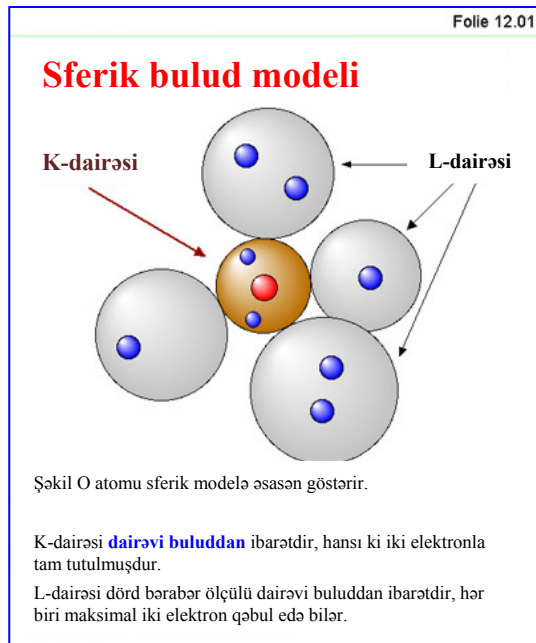
geri

Mənbə: <http://www.zum.de/Faecher/Materialien/beck/chemkurs/cs11-8.htm>

Elektronlar (e-) atom nüvəsi ətrafında hərəkət edirlər. Sabit orbitlər təqdimata kömək üçün lazımlıdır, lakin "həqiqət"-i təsvir etmək üçün kifayət etmir.

Daha aydın görünmə dərəcəsi sferik bulud modelini təklif edir, bu elektronların istiqaməti sahəsini yumru, sferik bulud yaxud "orbital" kimi təsvir edir.

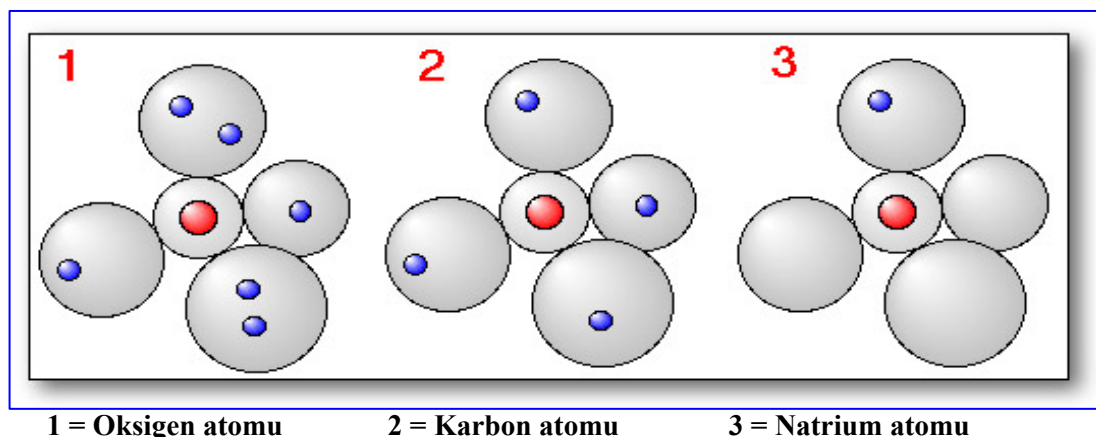
Bu orbitallar elektronların böyük ehtimalla qalma yeridir.



Soldakı şəkil oksigen atomunu göstərir

- K-şarları üzərində 2 elektronla və
- L-şarları üzərində 6 elektronla
- Sferik bulud modelində "şarlarla" elektronların müxtəlif enerji səviyyələri nəzərdə tutulmuşdur.
- İkinci enerji səviyyəsi (L-şarı) maksimal 4 elektron buluddan ibarətdir, bunların hər biri iki elektronla zəbt olunmuşdur.
- Oksigendə (bax.solda) bundan yalnız ikisi tam zəbt olunmuşdur, digər iki şarlar daha bir elektron qəbul edə bilər
- Oksigen beləliklə digər atomlar üçün iki rabitə qura bilər (bax. daha sonra atom rabitəsi).

**Digər nümunələr:**



Rəsmi təsvirdə normalda yalnız elektronların xarici səthi nəzərə alınmışdır, çünki...

**Kimyəvi xassələr yalnız dairənin xaricdəki elektronları vasitəsilə müəyyən edilir!**  
(reaksiyalar, rabitələr...)

## 6. Enerji səviyyələri

[geri](#)

Elektronlar atom nüvəsindən nə qədər uzaq yerləşərsə, onların enerjisi o qədər də böyük olur (bax. yuxarı). Enerjinin artması fasiləsiz olaraq həyata keçmir, bu səviyyələrlə həyata keçir.

Elektronlar atomun nüvəsindən uzaqda yerləşməsinə görə fərqli dərəcədə yüksək enerji səviyyələrinə (həmçinin "dairə") malik olur.

- Ümumilikdə 7 **enerji orbitləri** fərqlənilir, aşağıdakı işarələrlə, K (nüvəyə daha yaxın), L, M, N, O, P və Q. Həmçinin 1-dən 7-yə qədər nömrələmə mümkündür.
- Dairələr özləri də bölünürlər (işarələr, s, p, d, f)

### Elektronların konfigurasiyası:

Mənbə: [http://www.uniterro.de/rutherford/tab\\_orbi.htm](http://www.uniterro.de/rutherford/tab_orbi.htm)

Dairələr "cərgə ilə" elektronlarla dolur (lazımlı nümunələr. sonrakı cədvəl).

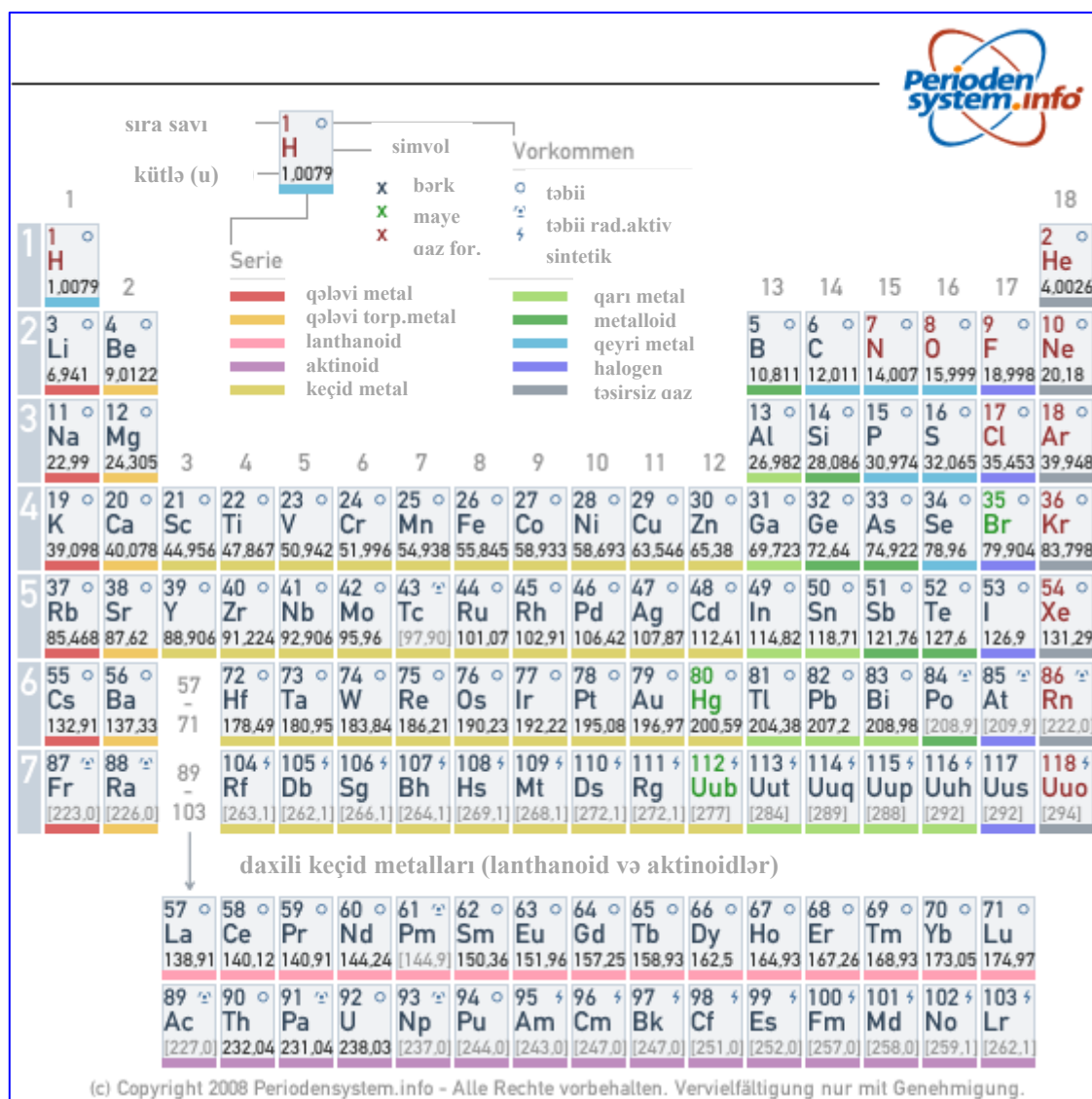
### Elektronların konfigurasiyası (Nümunələr):

| <b>Təsirsiz qazlar</b>  | <b>dolmuş orbitallar</b>                                                         |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>He</b>               | $1s^2$                                                                           |
| <b>Ne</b>               | $1s^2 2s^2 2p^6$                                                                 |
| <b>Ar</b>               | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$                                                       |
| <b>Kr</b>               | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$                                     |
| <b>Xe</b>               | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6$                   |
| <b>Rn</b>               | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^6$ |
| <b>Qələvi metallar</b>  | <b>dolmuş orbitallar plus 1 elektron</b>                                         |
| <b>Li</b>               | $1s^2 2s^1$                                                                      |
| <b>Na</b>               | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$                                                            |
| <b>K</b>                | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$                                                  |
| <b>Rb</b>               | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1$                                |
| <b>Cs</b>               | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 6s^1$              |
| <b>Halogenlər (qaz)</b> | <b>dolmuş orbitallar minus 1 elektron</b>                                        |
| <b>F</b>                | $1s^2 2s^2 2p^5$                                                                 |
| <b>Cl</b>               | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$                                                       |
| <b>Br</b>               | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$                                     |
| <b>J</b>                | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$                   |

[geri](#)

## Elementlərin dövri sistemi

Mendelejev (Peterburg) və Meyer (Tübingen) alimləri 1869-cu ildə bir-birindən asılı olmayaraq təyin etdilər ki, bu elementləri artan atom kütləsinə (dəqiq: nüvə nömrəsi) görə sıraladıqda, elementlərin xassələri dövrü olaraq muntəzəm şəkildə dəyişir:



The image shows a detailed periodic table of elements. At the top right is the logo for 'Periodensystem.info'. The table is organized into rows and columns, with elements color-coded by groups. A legend on the left explains the color coding: red for alkali metals, yellow for alkaline earth metals, pink for lanthanoids, purple for actinoids, and blue for transition metals. Another legend on the right explains the symbols: a circle for natural elements, a square for synthetic elements, a triangle for radioactive elements, and a lightning bolt for synthetic elements. The table includes element symbols, atomic numbers, and names in German. Below the main table, there is a section for 'daxili keçid metalları (lanthanoid və aktinoidlər)' (internal transition metals) showing the lanthanoid and actinoid series. The bottom of the table has a copyright notice: '(c) Copyright 2008 Periodensystem.info - Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung nur mit Genehmigung.'

Mənbə <http://www.periodensystem.info/periodensystem.htm>

**Dövri sistem** aşağıdakı məlumatları formalaşdırır (bax.yuxarıda):

- Nüvədəki protonların sayına görə element (atom-növü) müəyyən olunur
- Atomun nüvəsində elementin çəkisi lokallaşdırılır (Protonlar və neytronlar). Elektronların yalnız yoxa çıxan, çəkisi yoxdur (təq. bir protpnun1/2000).

Elektron selindən xassələr asılıdır, belə ki...

[geri](#)

- reaksiya qabiliyyəti və
- Valentlik (birləşmə qabiliyyəti)

**Elektron selinin quruluşu kimyəvi xassələri təyin edir**

bax. <http://www.seilnacht.com/Lexikon/psval.htm>

## 1. Quruluş

### Periodlar:

Ümumilikdə 104 elementdən ibarət nizamlanmış 7 sıra (yəni. 111, 1994).

Sıra sayına uyğun olaraq protonların və elektronların sayı da artır.

Bir döv ərzində müxtəlif dairələr sistematikaya əsasən "aşağıya doğru" s, p, və d (dövri sistem) cərgə üzrə elektronlarla tutulur.

### Qruplar:

Bütün elementlər, hansılar ki dövri sistemdə bir-birinin altında sıralanmışdır (**sütunlar**), xarici elektron sayına görə bərabər elektron sayına malikdir və beləliklə

**bərabər kimyəvi xassəyə malikdir,**

hansılar ki hətta, hər şeydən əvvəl eyni valentlə izah olunurlar. Fiziki xassələr isə çox fəqlidir (məs. metal xarakteri).

Qruplar və onların kənd təsərrüfatı üçün lazımlı elementləri:

1. **Qələvi metallar:** Bitkilərin üzvi maddəsi **kalium**
2. **Qələvi torpaq metalları:** Bitkilərin üzvi maddəsi **maqnezium** və **kalsium**
3. **Torpaq metalları:** mikroelementlər **bor**, kökün inkişafı zamanı **aluminium** zəhərli təsirə malikdir
4. **Karbon qrupu:**  
**Karbon** üzvi birləşmələrin əsasını təşkil edir,  
**Silisium** gil minerallarının əsasını təşkil edir.
5. **Azot qrupu:** Bitkilərin üzvi maddəsi **azot və fosfor**
6. **Xalkogenlər:** Bitkilərin üzvi maddəsi **kükürd, oksigen** Sauerstoff fotosintez zamanı əmələ gəlir.
7. **Halogenlər (düz yaradan):** **xlor** əksər duzların tərkibində xlorid kimi saxlanır.
8. **Təsirsiz qazlar**

## 2. Keçid elementləri

Bu elementlərdə 2. və 3. cü xarici xətlər, dairələr tam dolmamışdır.

(s-, p-, d). Onlar uyğun əsas elementlərdə olduğu kimi bərabər xassəyə malikdir.

bax. <http://www.seilnacht.com/Lexikon/psval.htm>

### 3. Elektro neqativlik

[geri](#)

Mənbə: [http://www.uniterra.de/rutherford/tab\\_en.htm](http://www.uniterra.de/rutherford/tab_en.htm) , <http://www.u-helmich.de/che/09/05-molek/mol05.html>

Elektro neqativlik (**EN**) atomun (atomun əsası) elektronlarının başqa atomu çəkə bilmə imkanını göstərir. Bunun vasitəsilə kimyəvi rabitələr törəyir!

Səkil 12.20

### Elektro neqativlik 2

|            |            |            |            |            |            |            |    |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----|
| H<br>2,20  |            |            |            |            |            |            | He |
| Li<br>0,98 | Be<br>1,57 | B<br>2,04  | C<br>2,55  | N<br>3,04  | O<br>3,44  | F<br>3,98  | Ne |
| Na<br>0,82 | Mg<br>1,31 | Al<br>1,61 | Si<br>1,90 | P<br>2,19  | S<br>2,58  | Cl<br>3,16 | Ar |
| K<br>0,82  | Ca<br>1,00 | Ga<br>1,81 | Ge<br>2,01 | As<br>2,18 | Se<br>2,55 | Br<br>2,96 | Kr |

Elementin elektroneqativliyi eynilə ionlaşma enerjisində olduğu kimi iki faktordan asılıdır

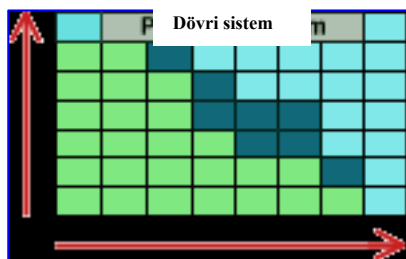
**Nüvənin yüklənməsi** nə qədər böyük olarsa elektro neqativlik də o qədər yüksək olar (qüvvətli nüvə yükü elektronları möhkəm özünə çəkir).

**Atomun radiusu** nə qədər böyük olarsa, elektro neqativlik EN o qədər kiçik olar (atom nüvələri bir-birindən uzaq yerləşdikdə elektronları zəif özünə çəkir)

Elektro neqativlik o qədər böyük olur,...

- Atomun nüvəsinin yükü nə qədər böyük olarsa (hansı elektronları çəkir), və...
- atomun əsası nə qədər kiçik olarsa (atom, xarici orbiti olmadan), yəni xarici orbitdə və atomun nüvəsində elektronlar arasındakı məsafə nə qədər kiçik olarsa

Dövri sistem



Bundan belə nəticəyə gəlmək olur:

dövri sistemdə **artan elektro neqativlik**...

- aşağıdan yuxarıya doğru və
- soldan sağa doğru.

Mənbə: <http://www.seilnacht.com/Lexikon/PSEN.html>

### 3.1. Elektro neqativlik və birləşmə

[geri](#)

Mənbə: <http://www.u-helmich.de/che/09/05-molek/index.html>

**İonların rabitəsi** (bax. sonra) əmələ gəlir, əgər...

- Əgər elektro neqativlik arasındakı fərq iki atom arasında, hansılar ki, bir-biri ilə reaksiyaya girir, 1,7-dən çoxdursa. Az elektro neqativ atomlar sonra öz xarici elektronlarını elektro neqativ atomlara verir.

Misal: natriumxlorid NaCl xörək duzu:

$$\begin{aligned} \text{xlorun EN-elektro neqativliyi: } 3,16, \text{ Na-mun EN-i} &= 0,93 \\ 3,16 - 0,93 &= 2,23 \end{aligned}$$

**Atom- yaxud elektron cütünün birləşməsi** əmələ gəlir, əgər...

- EN- fərqi kiçikdirs, kimyəvi əlaqədə olan digər element ümumi olaraq birləşmiş elektron cütlüyünü istifadə edir. EN-fərqi nə qədər kiçik olarsa, atomun rabitəsi o qədər də polyar olar.

Folie 12.21

| Rabitə       | EN fərqi     | Oeydlər                              |
|--------------|--------------|--------------------------------------|
| H-H<br>Br-Br | 0<br>0       | Polyar olmayan kovalent rabitə       |
| H-Br<br>H-O  | 0,76<br>1,24 | zəif/qüvvətli polyar kovalent rabitə |
| Na-Cl<br>K-F | 2,23<br>3,16 | ion rabitəsi                         |

**Turşular haqqında qeyd:** (bax. sonra)

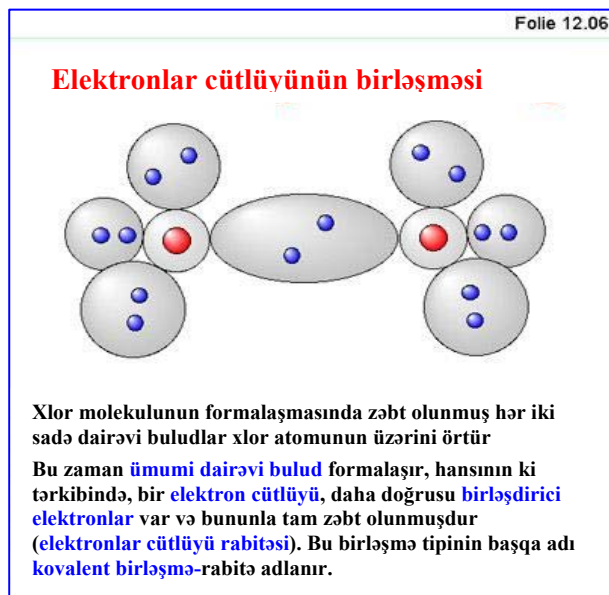
EN- fərqi OH-qrupu daxilində turşuların təsir etməsi üçün mühüm səbəbdır, yəni  $H^+$  protonunun çıxması üçün (dərs).

## Kimyəvi rabitə

### 1. Atom rabitəsi yaxud elektron cütü rabitəsi

Mənbə: <http://www.seilnacht.com/Lexikon/psepaar.htm>, <http://www.u-helmich.de/che/09/05-molek/mol02.html>

Atomlar (atomun əsası) qarşılıqlı olaraq bir-birini cəzb edirlər, bununla onların xarici elektronlarının orbitalları daxilə doğru çəkilir və ümumilikdə xarici elektronlar **hər iki** atom əsasına aid olur.



- Soldakı şəkil orbital modelinin köməyiylə xlor molekulunda atom rabitəsini göstərir.
- Formaca bu birləşmə elektron formulası kimi təsvir edilir, burada elektron cütüyü iki nöqtə ilə yaxud ştrix ilə çəkilmişdir.

Xlor molekulunun təsvir edilməsi  $\text{Cl}_2$ :



Birləşmə necə yaranır, baxmayaraq ki hər iki müsbət atom nüvələri yaxud mənfi elektronlar qarşılıqlı olaraq bir-birini dəf edirlər?

Bu yuxarıda təsvir edilmiş elktro neqativlik vasitəsilə baş verir:

- Hər bir atomun istəyi xarici buludları (dairələr) doldurmaqdan (=təsirsiz qaz konfigurasiyası) ibarətdir.
- Soldakı atomun müsbət nüvəsi sağdakı atomun mənfi elektronlarını özünə çəkir (və əksinə).

Mənbə: <http://www.zum.de/Faecher/Materialien/beck/chemkurs/cs11-13.htm>

#### 1.1. Çox qatlı rabitələr

Atomun xarici elektrona malik olub-olmamasından asılı olaraq çoxlu müxtəlif birləşmələr gedə bilər.

Misallar(bax. dərs):

- oksigen qazı  $\text{O}_2$ : ikiqat rabitə
- azot qazı  $\text{N}_2$ : üçqat rabitə
- ammoniyak  $\text{NH}_3$ : üç sadə rabitə



## 1.2. Polarizə edilmiş atom rabitəsi və dipolyar molekul

[geri](#)

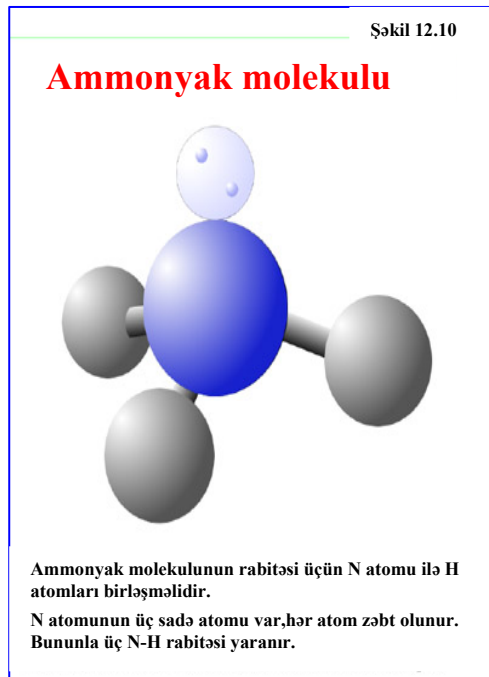
Bir-biri ilə reaksiyaya girən atomlar çox fərqli yüksək elektro neqativliyə malidirlər, bu zaman molekulda pozitiv və neqativ yüklər əmələ gəlir.

### 1.2.1. Ammonyak misalında

Mənbə:

[http://www.chemiedidaktik.uni-kiel.de/2000\\_folien/23\\_stickstoff/sld022.htm](http://www.chemiedidaktik.uni-kiel.de/2000_folien/23_stickstoff/sld022.htm) ,

<http://www.u-helmich.de/che/09/05-molek/mol03.html>



#### İzahı:

Xaricdən azotun 5 elektronu vardır, bunlar 4 buluddan ibarətdir. Bir buludun 2 elektronla doludur, digər 3 buludların hər birinin bir elektronu var.

Üç bir elektronlu hidrogen atomu azotun zəbt olunmamış buludları ilə birləşir.

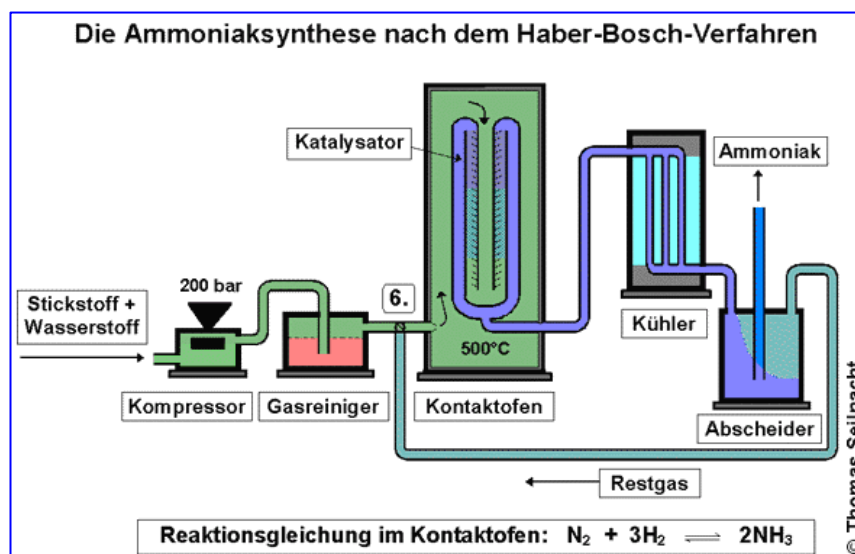
Dipolyar xarakterinin səbəbləri:

- İkiqat zəbt olunmuş elektron buludlarının vasitəsilə neqativ yüklənmə əmələ gəlir...
- Bu polyar atom rabitələri ilə dəstəklənir, hansı ki, **yüksək elektro neqativliyi ilə**
- azotun hidrogenə qarşı, əmələ gəlir (elektronlar azota doğru güclü cəzb olunur).

#### Haber-Bosch-üsuluna görə:

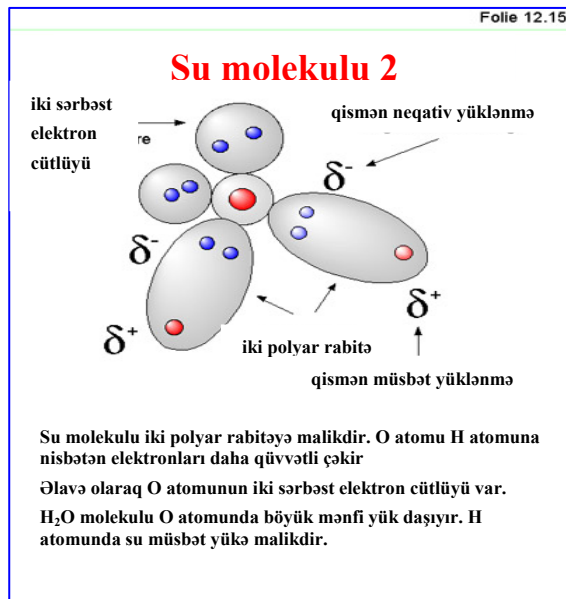
<http://www.seilnacht.com/Lexikon/HaberBo.htm>

ammonyak ist **azot gübrə vasitəsinin istehsalı** üçün mühüm qazdır.





## 1.2.2. Su misalında

[geri](#)


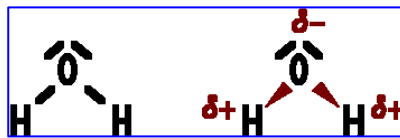
### İzahı:

- Oksigenin xarici orbitində 6 elektronu var, bunlar 4 buluddan ibarətdir. İki bulud hər biri iki elektronla zəbt olunmuşdur, digər iki buludun hər birinin bir elektronu var.
- İki hidrogen atomu hər bir elektronu ilə oksigenin zəbt olunmamış buludu ilə birləşir.
- Həmçinin burada H və O-nin elektro neqativliyində olan fərqlər dipolyar xarakteri üçün cavabdehlik daşıyır.
- Su molekulunun bucağı 105°-dir.

### Su dipolu olmadan yer üzərində həyat, yaşayış olmaz:

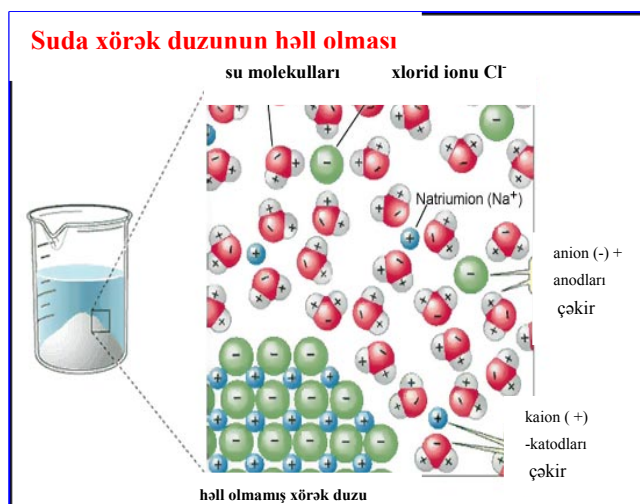
Mənbə: <http://www.seilnacht.com/Lexikon/psepaar.htm>

Suyun həyat üçün zəruri xassələri yalnız molekulun dipolyar xarakteri ilə molekul bucağı 105° ilə rabitədə izah olunur



- Hidrogenin elektro neqativliyi: 2,20
  - Oksigenin elektro neqativliyi: 3,44
- Fərq: 1,24**

### Su həll edici vasitədir:



- Duzlar və digər yük daşıyıcılar (məs. amin turşuları) suda və bununla canlı orqanizmlərdə həll olur.
- Su molekulu yüklənmiş hissəcikləri özünə çəkir, necə ki duz ionları kimi. Bununla duzun kristal qəfəsi dağılır.

## 2. Ionların rabitəsi

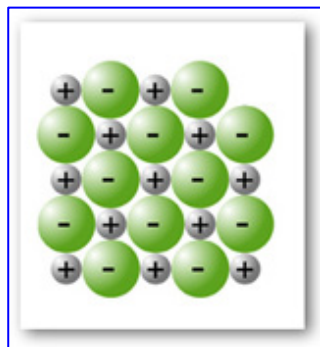
[geri](#)

Məlumat: <http://www.seilnacht.com/Lexikon/Ionen.htm>

Məs. metalların (Na, Mg, Ca, Fe) qeyri metallarla (oksigen, xlor, kükürd) yaxud qələvilər və turşularla (bax.aşağıda) reaksiyasında əmələ gəlir

### **bərk, duz birləşmələri.**

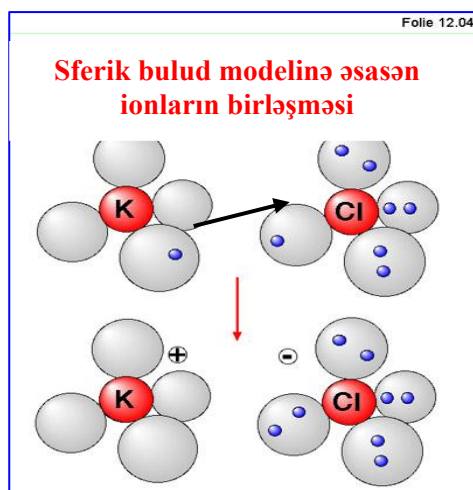
(struktur bax. yandakı şəkilə)



- Duzlar ona görə bərkdir ki, burada ayrı-ayrı „hissəciklər“ (=ionlar) qarşılıqlı olaraq bir-birini cəzb edir. Cəzb etmə qüvvəsi ayrı-ayrı ionların pozitiv və neqativ yüklənməsindən əmələ gəlir.
- Yüklər elektronlar atomun xarici orbitindən „uyaqlaşması“ (=pozitiv) və „yaxınlaşması“ (=negativ) zamanı yaranır. Daşıyıcı qüvvə burada hər iki atomun elektro neqativliyində olan fərqlərdir.

<http://www.u-helmich.de/che/09/04-ionen/ionen03.html>

### 2.1. Sferik bulud modelinin köməyiylə izahat



- Qeyri metallar güclü elektro neqativdir (xlor) və metalların (kalium) zəif rabitəli xarici elektronlarını **tamamilə** özlərinə cəzb edirlər.

**EN- fərq 1,7-dən böyük!**

- Xarici elektronlar beləliklə hər iki atoma yox (atom rabitəsi), qeyri metal atomuna (bax. qara ox) aid olur.

**bax. əlavə yandakı şəklə aid izahatlar**

Elektronları itirdikdən sonra kalium ionunun dörd boş xarici dairəvi buludları vardır, hansı ki tərkibində elektron yoxdur. Bunlar faktiki olaraq mövcud deyil. Yuxarıdakı şəkil bununla doğru deyil (lakin qrafiki olaraq).

Xarici elektronların keçməsi ilə „atomun əsası“-nın (ionlar) xassələri əsaslı olaraq dəyişir!

Misal:

- Na çox yumşaq, reaksiya qabiliyyətinə malik metaldır,
- Cl -Cl<sub>2</sub> kimi yaşıl, zəhərli qazdır.
- NaCl kimi həyat üçün zəruri xörək duzu!

[geri](#)

## 2.2. Gübrələmə zamanı mühüm ionlar

Mənbə: <http://www.zum.de/Faecher/Materialien/beck/chemkurs/cs11-13.htm>

İonlar su məhlulunda digər hissəciklərlə yaxud ionlarla (yükərin bərabərliyi) birləşməyə çalışırlar. Bu məlumat torpaqda olan üzvi maddə dinamikasını daha yaxından anlamaq üçün mühümdür (məs. nitratın yuyulması, kaliumun mobilliyi...).

**Bütün gübrə vasitələri (sıdık cövhərindən başqa) duzlardır, hansılar ki suda ionlara parçalanırlar.!**

Gübrə duzları və onların ionlarına aid misallar (adlarını daxil edin):

Məlumat: <http://www.seilnacht.com/Lexikon/Duengem.htm>

| Gübrə misalları                                                       |                                                                                                         | Ion forması                                                                                           |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <a href="#">NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub></a>                          | (gübrə)nitrat KAS                                                                                       | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                                           | Ammonium, Nitrat                                     |
| (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                       | Sulfat turşulu ammonyak (SSA)                                                                           | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                                          | Ammonium, Sulfat                                     |
| K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , KCl                                  | Kaliumsulfat, Kaliumxlorid                                                                              | K <sup>+</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup>                                      | Kalium, Sulfat, xlorid                               |
| Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> , CaHPO <sub>4</sub> | Hiperfosfat<br>Superfosfat                                                                              | H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> ,<br>HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                       | Fosfat(e)                                            |
| MgSO <sub>4</sub> , MgCO <sub>3</sub>                                 | Acı duz<br><a href="#">Karbonatlı maqnezium əhəngi</a>                                                  | Mg <sup>2+</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ,<br>CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>                   | Maqnezium, Sulfat, Karbonat                          |
| CaO, Ca(OH) <sub>2</sub> , CaCO <sub>3</sub>                          | Yanmış əhəng, Branntkalk,<br>sönmüş əhəng,<br>karbonatlı əhəng<br>bax. <a href="#">„əhəng haqqında“</a> | Ca <sup>2+</sup> , OH <sup>-</sup> ,<br>CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Kalsium, Hidroksonium,<br>Karbonat, Hidrogenkarbonat |

### Digər məlumatlar:

Kimya leksikonu: <http://www.seilnacht.com/Lexikon/Lexikon.htm>

Turşular, qələvilər, duzların leksikonu: <http://www.seilnacht.com/Lexikon/Saeurele.htm>

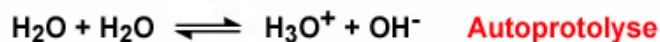
## Turşular, qələvilər və duzlar

Məlumat: <http://www.seilnacht.com/Lexikon/Saeurele.htm>

### 1. pH- səviyyəsi və pOH-səviyyəsi

#### Neytral suda...

su molekullarının az miqdarı həmişə  $H^+$  (daha doğrusu.  $H_3O^+$ ) və  $OH^-$  ionlarına parçalanır.



- $H^+$  - ionları (daha dəqiq  $H_3O^+$ -ionları) turşuluq xassələrinə təsir edir,
- $OH^-$  - ionları qələvilik xassələrinə təsir edir.

Neytral suda hər iki ionlar bərabər sayda mövcuddur, bu zaman təsirlər aradan qalxır.

- Turş məhlullarda  $H^+$  -ionları çoxalır.
- Əsas məhlullarda isə  $OH^-$  -ionları.

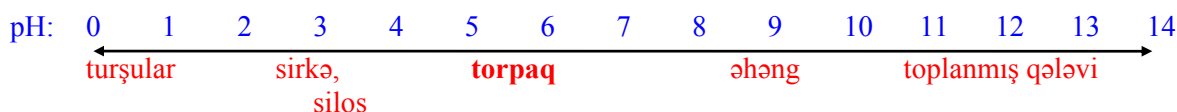
$$pH = -\log [H^+] \text{ yaxud } pH = -\log [H_3O^+]$$

Hər iki ion konsentrasiyası pH səviyyəsi ilə, daha doğrusu pOH səviyyəsi ilə verilir. Normalda pH səviyyəsi həmişə daimi „14“-ə kimi ballarla müəyyən olunur:

Misallar (bax. həmçinin <http://www.seilnacht.com/Lexikon/pH-Wert.htm>):

1. pH səviyyəsi 3 olan turşunun tərkibində vardır...  
hər litrdə  $1 \cdot 10^{-3}$  Mol  $H^+$  -ionları və  $1 \cdot 10^{-11}$  Mol  $OH^-$  -ionları.
2. distillə olunmuş (neytral) suyun pH səviyyəsi 7 təşkil edir və tərkibində vardır...  
hər litrdə  $1 \cdot 10^{-7}$  Mol  $H^+$  -ionları və  $1 \cdot 10^{-7}$  Mol  $OH^-$  -ionlar.
3. Qələvinin (məs. sönmüş əhəng) pH səviyyəsi 10 təşkil edir və tərkibində vardır...  
hər litrdə  $1 \cdot 10^{-10}$  Mol  $H^+$  -ionları və  $1 \cdot 10^{-4}$  Mol  $OH^-$  -ionları.

**ballar:**



#### pH səviyyəsinin kənd təsərrüfatında əhəmiyyəti:

pH səviyyəsi bitkiçilikdə mühüm rol oynayır (sonrakı səhifə!), məs.:

- Torpaqda üzvi maddələrin dinamikası  
Misal: Azotun dövr etməsi, daha doğrusu mübadilə reaksiyaları (Minerallaşma, Ammonifikasiya, Nitrifikasiya) və fosfatın dinamikası pH səviyyəsindən çox asılıdır.
- Torpaqdakı canlı həyat, kökün böyüməsi (aluminiumun sərbəst edilməsi...)
- Silosun stabilliyi...

[geri](#)

## 2. Turşular

Məlumat: [http://www.seilnacht.com/Chemie/ch\\_orgs.html](http://www.seilnacht.com/Chemie/ch_orgs.html)

İsveç kimyaçısı **Svante Arrhenius** 1880-ci ildə təyin etdi ki, turşu maddələri, hansılar ki, məhlulda  $H^+$ -ionlarını (= protonları) ayırırlar, dissosiasiyaya uğrayır (Nobel mükafatı 1903).

**Tərif:**

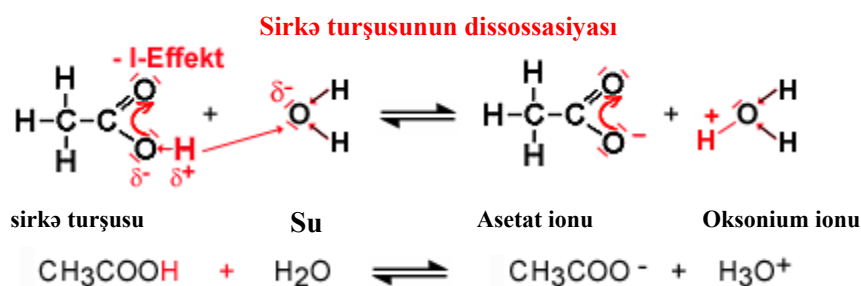
Turşular o birləşmələrdir ki, onlar su məhlulunda  $H^+$  ionlarına və neqativ turşu qalığı ionlarına parçalanırlar (dissosiasiyaya uğrayır).

- Turşuların „turşu təsiri“ sərbəst  $H^+$ -ionları vasitəsilə həyata keçirilir!
- $H^+$  -ionları suda daimi olaraq qalmır, onlar  $H_2O$  molekullarında saxlanır. Bunun vasitəsilə  $H_3O^+$  ionları (su molekulunun dipol xarakteri) əmələ gəlir.

### 2.1. Dissosiasiya prosesi

Su məhlulunda turşuların parçalanması su ilə reaksiyadır.

Sirkə turşusu misalında:



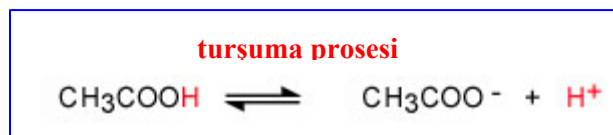
„-I-effekti“ kimi burada elektro neqativlik göstərilmişdir.

İzahı:

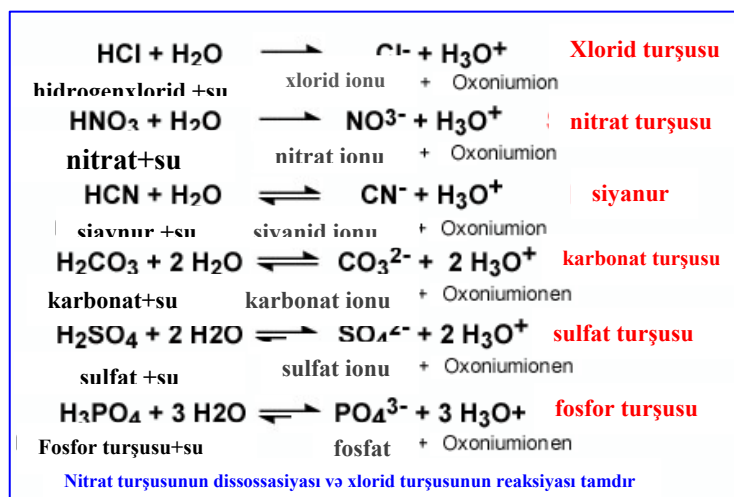
- Qüvvətli polyar OH rabitəsi və elektro neqativliyin fərqi ilə C və O arasında karboksil qrupunda (COOH) elektronların çəkilməsi yaranır.
- Polyar su molekulu (dipol) ilə əlaqə zamanı karboksil qrupunun hidrogeni  $H^+$ -ionu şəklində elektronsuz atılır.
- Su molekulunda oksigenin sərbəst elektron cütüyü  $H^+$  ionu ilə birləşmə zamanı istifadə olunur, bununla  $H_3O^+$ -ionu (oksonium- ionları) əmələ gəlir.

[geri](#)

Turşu reaksiyası formal olaraq aşağıdakı kimi yazıla bilər. Bununla həmişə turşu qalığı ionu yaranır:



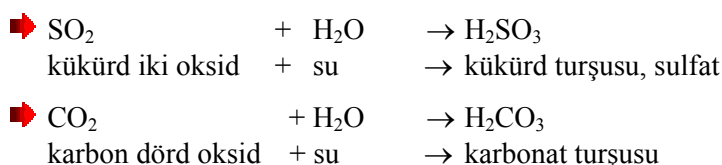
Bütün turşular birləşmələrdir, bunlar  $\text{H}^+$  - ionlarını itirirlər:



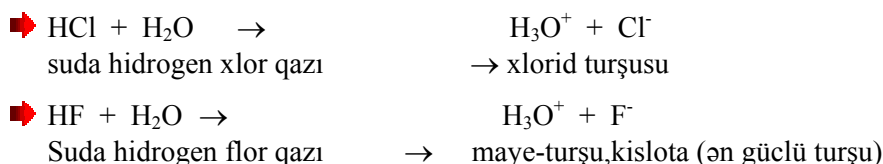
## 2.2. Turşuların əmələ gəlməsi

Turşular əmələ gələ bilər...

a) Qeyri metal oksid ilə suyun reaksiyasından

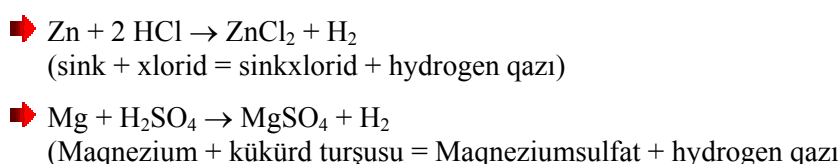


b) Suya “hydrogen halogen qazı”-nın daxil olması ilə:



## 2.3. Metallarla birləşmə zamanı duzun əmələ gəlməsi

Turşular „qeyri nəcib“ metallarla birləşir və duza çevrilir:

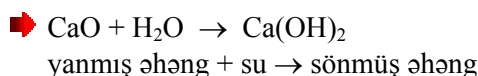


### 3. Qələvilər

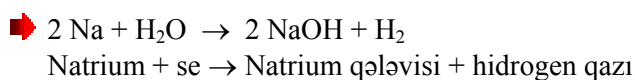
[geri](#)

Qələvilər yaxud əsaslar aşağıdakı reaksiyalar zamanı törəyir...

a) **Metaloksid və su:**



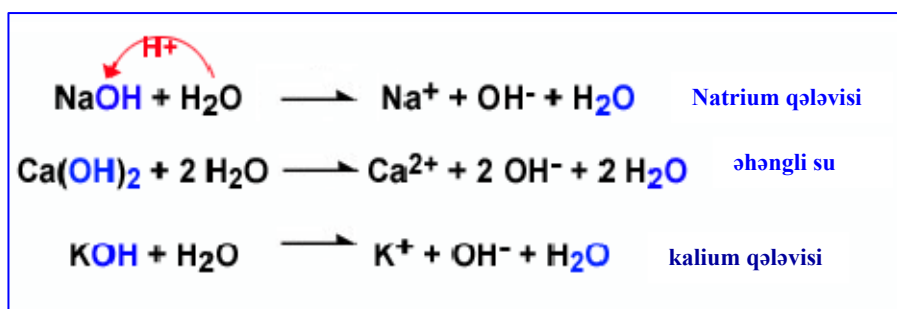
b) **"qeyri nəcib" metallar**(qələvi metallar, bax. Dövri sistem!) və **su:**



Hər iki reaksiya suda məhlul əmələ gətirir

- pozitiv Metall-ionları və
- negativ  $\text{OH}^-$  -ion ları (hidroksid)

Misallar:

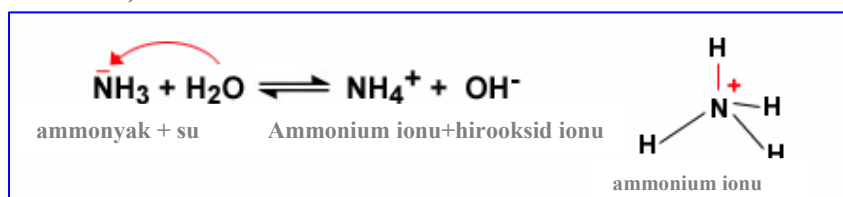


1.Tərif:

Əsaslar o birləşmələrdir ki, hansılar ki su məhlulunda  $\text{OH}^-$  ionlarına ayrılır!

Lakin: Nə üçün ammoniyak ( $\text{NH}_3$ ) da həmçinin qələvidir ?

İzah (bax. həmçinin dərsdə):



- $\text{NH}_3$  su kimi dipolyardır və  $\text{H}^+$  ionunu özünə çəkə bilər. Bununla su molekulu ist  $\text{OH}^-$  və  $\text{H}^+$  ionlarına parçalanır.
- $\text{NH}_3$   $\text{NH}_4^+$  (Ammonium) ionuna parçalanır,  $\text{OH}^-$  artıq qalır.  
Nəticə:  $\text{OH}^-$  konsentrasiyası artır (= əsas təsir)

2. Tərif:

Əsaslar o birləşmələrdir, hansılar ki,  $\text{OH}^-$  ionlarına parçalana yaxud  $\text{H}^+$ -ionlarını qəbul edə bilirlər

$\text{H}^+$ -ionlarını qəbul edən maddələr **əsaslar** yaxud proton qəbul edənlər adlanır.

## 4. Duzların formalaşması

[geri](#)

Məlumat: [http://www.seilnacht.com/Chemie/ch\\_salze.htm](http://www.seilnacht.com/Chemie/ch_salze.htm) , <http://www.seilnacht.com/Lexikon/Neutrali.htm>

Qüvvətli turşu və qüvvətli əsas „ekvivalent“ miqdarda (stoxiometrik hesablama) bir-birini qarışdır, bu zaman bir maddə əmələ gəlir, hansı ki daha çox əsas xassələri özündə daşıyır. Duz məhlulu əmələ gəlmişdir (ion rabitəsi!).

### Neytrallaşma reaksiyası

Misallar (bax. həmçinin dərs!)

- $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$   
qələvi + xlorid turşusu → Natrium- və xlorid- ionları və su.
- $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^- (\text{NH}_4\text{NO}_3)$   
Ammonyak + nitrat turşusu → Ammoniumnitrat (ammonium nitrat duzu)
- $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{H}_2\text{O}$   
sönmüş əhəng + sulfat turşusu → Kalsiumsulfat + su
- sönmüş əhəng + karbonat turşusu → Kalsiumkarbonat + su  
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}_2\text{O}$

| turşular..                       | duzlar...                | Misal...                                   |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|
| <a href="#">qarışqa turşusu</a>  | Formiat                  | Natriumformiat (E 237)                     |
| <a href="#">Askorbin turşusu</a> | Askorbat                 | Natriumaskorbat (E 301)                    |
| <a href="#">Sianur turşusu</a>   | <a href="#">Sianid</a>   | <a href="#">Kaliumcyanid (Cyankali)</a>    |
| Xlor turşusu                     | <a href="#">xlorat</a>   | <a href="#">Kaliumxlorat</a>               |
| <a href="#">Limon turşusu</a>    | sitrat                   | Natriumsitrat (E 331)                      |
| <a href="#">Sirkə turşusu</a>    | asetat                   | Kaliumasetat (E 261)                       |
| <a href="#">Kislota</a>          | fluorid                  | kalsiumfluorid                             |
| <a href="#">Karbonat turşusu</a> | <a href="#">karbonat</a> | <a href="#">Kalsiumkarbonat (E 170)</a>    |
| <a href="#">Süd turşusu</a>      | laktat                   | Natriumlaktat (E 325)                      |
| <a href="#">Fosfor turşusu</a>   | fosfat                   | Natriumfosfat (E 339)                      |
| <a href="#">Xlorid turşusu</a>   | <a href="#">xlorid</a>   | <a href="#">Natriumxlorid (xörək duzu)</a> |
| <a href="#">Nitrat turşusu</a>   | <a href="#">nitrat</a>   | <a href="#">Kaliumnitrat</a> (E 252)       |
| <a href="#">Sulfat turşusu</a>   | <a href="#">sulfat</a>   | Kalsiumsulfat (Gips)                       |
| <a href="#">Çaxır turşusu</a>    | tartrat                  | Natriumtartrat (E 335)                     |



## Stoxiometrik hesablamalar

### 1. Avoqadro nömrəsi və Mol-anlayışı

Zəruri məlumat üçün: <http://www.seilnacht.com/Lexikon/pmase3.htm>

Hər elementin yaxud birləşmənin öz molekulyar çəkisi miqdarında (qramla) çoxlu atom və molekulu vardır:

bir Mol-da  $6,023 \cdot 10^{23}$  „hissəciklə“ var.

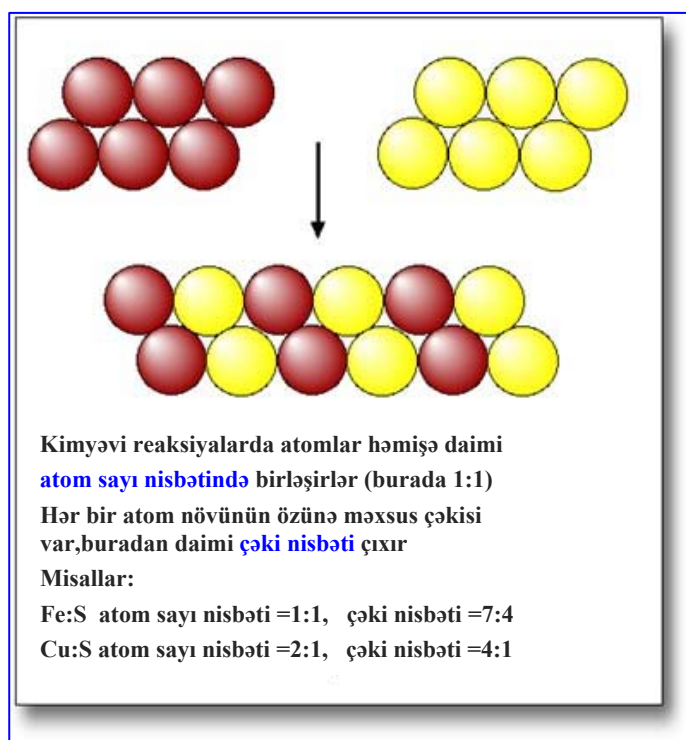
Bu hissəciklər (atomlar yaxud molekullar) hər elementə görə müxtəlif çəkidədir. Bir Mol eyni zamanda çoxlu hissəciklərə malikdir, lakin müxtəlif çəkide ola bilər.

Misal:

- 1 Mol suda  $H_2O$   $6,023 \cdot 10^{23}$  molekul var, hansı ki cəmi 18 qramdır.
- 1 Mol Natrium-Metallda  $6,023 \cdot 10^{23}$  Na-atomları var, hansı ki cəmi 23 qramdır.

Mol-un tərif:

Kimyəvi birləşmənin bir molu qramda olan miqdardır, onun ölçü miqdarı molekulun yaxud atomun çəkisinə bərabərdir..



#### Yandakı şəklin izahı

- Kimyəvi reaksiya zamanı bir elementin molu digər elementin molu ilə reaksiyaya girərkən, eyni zamanada hər bir halda çoxlu „hissəciklər“ (atomlar...) bir-biri ilə reaksiyaya girir, hansılar ki müxtəlif çəkide ola bilər (molekul kütləsi!).

Reaksiyadan sonra...

**əlavə heç nə qalmır və hər birinin reaksiya ortağı vardır!**

[geri](#)

## 2. Hesablama nümunələri

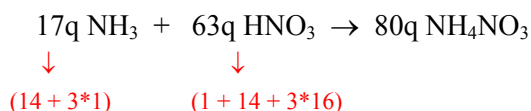
### 2.1. Neytrallaşdırma reaksiyası ilə ammonium nitratın alınması

Mənbə: <http://www.seilnacht.com/Lexikon/Neutrali.htm>

Gübrə duzu Ammoniumnitrat  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , hansı ki kalsium ammonium nitratın tərkibindədir, ammoniyak qələvisi tərəfindən nitrat turşusu ilə neytrallaşma nəticəsində alınır:



"Mol"-lar aşağıdakı çəkirlərə, daha doğrusu kütlələrə uyğun gəlir:



Laboratoriyada əksər halda zəif turşularla işlənir. Məs. bir birmolyar  $\text{HNO}_3$ -ü almaq üçün, yüksək konsentrasiyalı 10 molyar turşunun 100 ml-ri 1 litrdə həll edilməlidir.

1 mol ammoniyak qazını normal şərtlər daxilində (1 bar, 20°C) bu bir molyar nitrat turşusu ilə neytrallaşdırmaq üçün...

**22,4 Litr  $\text{NH}_3$  1 Litr 1molyar  $\text{HNO}_3$  əlavə edilir.**

Bununla  $\text{NH}_4^+$  - və  $\text{NO}_3^-$  - ionlarından ibarət hidratlaşdırılmış formada duz məhlulu əmələ gəlir, yəni suyun dipol molekulları ilə əhatə olunur.

Bu məhlul buxarlandırıldıqda 80q bərk ammonium nitrat (ionlar yük bərabərliyi ilə ion qəfəsi təşkil edir).

### 2.2. Gübrə vasitəsi ammonium nitrat-sidik cövhəri-məhlulu (AHL)

Maye gübrə AHL-in tərkibində 100 qram yaxud (1,28 spesifik çəkiddə) 78 litrə görə...

- 7 kq Nitrat- N yaxud  $(62\text{q}/14\text{q}) = 4,43 \cdot 7 = 31 \text{ kq nitrat}$
- 7 kq  $\text{NH}_4$ - N yaxud  $(18/14) = 1,29 \cdot 7 = 9 \text{ kq ammonium}$
- 14 kq sidik cövhəri- N :  
Sidik cövhərinin formulası  $\text{CO}(\text{NH}_2)$ -dir və bununla molekulyar kütləsi  
 $12+16+ 2 \cdot (14+2) = 60\text{q}$  təşkil edir.

Mülahizə:

|                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| 2 atom azot (N) | 1 molekul sidik cövhərindədir |
| 2 "Mol" N       | 1 Mol sidik cövhərindədir     |
| 2 * 14q = 28q N | 60q sidik cövhərindədir       |
| 14q N           | 30q sidik cövhərindədir       |

**14 kq N 30 kq sidik cövhərinin tərkibindədir.**

100 kq AHL-in tərkibində 40 kq ammoniumnitrat və 30kq sidik cövhəri var

- Bu 70 kq gübrə vasitəsi birlikdə 30 litr su ilə 100 kq ağırlığında məhlul formalaşdırır.
- Bu 100kq AHL 78 litr tutumuna malikdir.
- 100 liter AHL in çəkisi  $100/78 \cdot 100 \text{ kq}$ , beləliklə 128 kq-dır.

100 liter AHL-in tərkibində bununla 128kq-ın 28%-i = 36 kq N var

### 2.3. Qrund və içməli sularda nitrat problemi

[geri](#)

Müləhizələr:

- Bir mol  $\text{NO}_3$  –də (nitrat) bir „mol“ N var, beləliklə...
- 62mq  $\text{NO}_3$  –də 14mq N var (Mol- daha doğrusu. Atom kütlələri!).
- 50mq  $\text{NO}_3$  –də 11,29mq N var (hesab faktoru  $14/62 = 0,2258$ )

Qrund suyu torpaqdan süzülmiş, filtrasiya olunmuş sudan əmələ gəlir, Entsteht das Grundwasser aus Sickerwasser, beləliklə aşağıdakı müləhizələr yaranır:

- Məs. 600-700 mm yaxud 1000 mm illik yağıntı zamanı payızda və qışda 200 litr/m<sup>2</sup> süçülmüş su əmələ gəlir.
- əgər bu 200l/m<sup>2</sup> –suyun tərkibində 50mq/l nitrat varsa, bu zaman tərkibində olur...  
 $200\text{l/m}^2 * 50\text{mq/l} * 0,2258 = 2258\text{mq/m}^2 \text{ N yaxud } 2,258\text{q/m}^2 \text{ yaxud } 22,58 \text{ q N/ha}$

Torpaqdan süzülmiş suda 50mq/l nitratla yüklənmə məs. 20kq-dan 25 kq-ma qədər N/ha azotun hektarda yuyulması ilə yaranır.

### 2.4. Yanmış əhəngdən əhəng qələvisinin alınması

Sönmüş əhəngin (ağ əhəng) alınması üçün yanmış əhəng böyük bir çəndə söndürülür. Yanmış əhəng suya tökülür (əksinə olmaz!!). Qabaqcadan nə qədər suyun tökülməsini bilmək məqsəduyğundur.

**Sual:** 1 sentner yanmış əhəngin söndürülməsi üçün nə qədər su lazımdır?

Reaksiya formulası:



1 Mol (=56q) yanmış əhəng + 1Mol (=18q) su → 1 Mol (=74q) sönmüş əhəng

56q yanmış əhəng üçün 18 q su lazımdır, 100 kq yanmış əhəng üçün 32,2 litr su lazımdır. Branntkalk werden 18g Wasser benötigt, für 100kg Branntkalk also 32,2 Liter. (bax.transkript)

### 2.5. Yanmış əhəngin-karbonatlı əhəngin hesablama faktoru (əhəngin ekvivalenti)

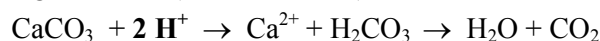
CaO nəinki yanmış əhəngin kimyəvi formulası, həmçinin miqyası, daha doğrusu əhəng gübrəsinin (konsentrasiya ilə) əsas təsiri üçün əsas dəyər ölçüsüdür. Beləliklə vardır

- 90-faizlik yanmış əhəng (90% CaO), həmçinin...
- Karbonatlı əhəng 53% CaO ilə (baxmayaraq ki karbonatlı əhəngin tərkibində  $\text{CaCO}_3$  var!)

Verilmiş konsentrasiya göstərir ki, 100 kq karbonatlı əhəng eynilə 53 kq təmiz CaO kimi „əsas təsir“-ə malikdir.  
 Bunlar lakin təsirin sürətliliyi haqqında heç nə demir!

Bu rəqəmlərin kimyəvi əsaslandırılması:

1. Bir 90 faizlik yanmış əhəngdə 90 kq təmiz CaO və bu hər sentnerə 10 kq çirklənmə deməkdir
2. Karbonatlı əhəngdə belədir (sadələşdirilmiş):



1 Mol kalsium karbonat 2 Mol "turşu ionları" ilə birləşir!

Bu zaman karbonat turşusu əmələ gəlir, bu da su və karbon iki oksidə parçalanır.

## 3. Yanmış əhəngə...

[geri](#)

↓



1 mol yanmış əhəng (sönmüş əhəng üzərindən) 2 mol turşu ionları ilə birləşir!

Hər iki reaksiyalar göstərir ki, 1 mol  $\text{CaCO}_3$  eynilə 1 mol yanmış əhəng kimi bərabər neytral təsirə malikdir. (yalnız yanmış əhəngə nisbətən çox yavaş!)

**100q təmiz  $\text{CaCO}_3$  (= 1mol!) 56q təmiz  $\text{CaO}$  (= 1mol!) kimi bərabər təsirə malikdir**

yaxud:

Gübrələmə zamanı tələb olunan əhəngin miqdarı 10 sentner  $\text{CaO}$  məsləhətə uyğundur, qumlu-az gilli torpaqda (IS, pH 6,0) yanmış əhəngin əvəzinə karbonatlı əhəng formasında gübrələnməyə nail olmaq olar. Bu zaman miqdar təşkil edir...

$$10 \text{ st təmiz } \text{CaO} * 100/56 = 1,786 * 10 \text{ st} = \text{təq. 18 st təmiz } \text{CaCO}_3$$

[geri](#)

## 2.6. Gübrələnmədə əlavə hesablama faktorları və əsas ölçülər

Mənbə: kalium+duz

| Müxtəlif gübrə formasında ayrı-ayrı üzvi maddələr üçün hesablama faktorları         |         |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|
| gegeben                                                                             | gesucht | Faktor |
| NO <sub>3</sub> _____ N                                                             |         | 0,226  |
| NH <sub>3</sub> _____ N                                                             |         | 0,822  |
| (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> _____ N                             |         | 0,212  |
| NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> _____ N                                             |         | 0,350  |
| CaCN <sub>2</sub> _____ N                                                           |         | 0,350  |
| N _____ NO <sub>3</sub>                                                             |         | 4,427  |
| N _____ NH <sub>3</sub>                                                             |         | 1,216  |
| N _____ (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                             |         | 4,717  |
| N _____ NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>                                             |         | 2,857  |
| N _____ CaCN <sub>2</sub>                                                           |         | 2,860  |
| K <sub>2</sub> O _____ K                                                            |         | 0,830  |
| K _____ K <sub>2</sub> O                                                            |         | 1,205  |
| KCl _____ K <sub>2</sub> O                                                          |         | 0,632  |
| K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> _____ K <sub>2</sub> O                               |         | 0,541  |
| K <sub>2</sub> O _____ KCl                                                          |         | 1,583  |
| K <sub>2</sub> O _____ K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                               |         | 1,850  |
| Na <sub>2</sub> O _____ Na                                                          |         | 0,742  |
| NaCl _____ Na                                                                       |         | 0,393  |
| Na _____ Na <sub>2</sub> O                                                          |         | 1,348  |
| NaCl _____ Na <sub>2</sub> O                                                        |         | 0,530  |
| Na _____ NaCl                                                                       |         | 2,542  |
| Na <sub>2</sub> O _____ NaCl                                                        |         | 1,886  |
| CaO _____ Ca                                                                        |         | 0,715  |
| Ca _____ CaO                                                                        |         | 1,399  |
| CaCO <sub>3</sub> _____ CaO                                                         |         | 0,560  |
| CaSO <sub>4</sub> _____ CaO                                                         |         | 0,412  |
| CaCl <sub>2</sub> _____ CaO                                                         |         | 0,505  |
| CaO _____ CaCO <sub>3</sub>                                                         |         | 1,785  |
| CaO _____ CaSO <sub>4</sub>                                                         |         | 2,428  |
| CaO _____ CaCl <sub>2</sub>                                                         |         | 1,979  |
| MgO _____ Mg                                                                        |         | 0,603  |
| Mg _____ MgO                                                                        |         | 1,658  |
| MgO _____ MgSO <sub>4</sub>                                                         |         | 2,986  |
| MgO _____ MgSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O                                       |         | 3,433  |
| MgO _____ MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O                                      |         | 6,114  |
| MgO _____ MgCl <sub>2</sub>                                                         |         | 2,362  |
| MgO _____ MgCO <sub>3</sub>                                                         |         | 2,092  |
| MgSO <sub>4</sub> _____ MgO                                                         |         | 0,335  |
| MgSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O _____ MgO                                       |         | 0,291  |
| MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O _____ MgO                                      |         | 0,164  |
| MgCl <sub>2</sub> _____ MgO                                                         |         | 0,423  |
| MgCO <sub>3</sub> _____ MgO                                                         |         | 0,478  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> _____ P                                               |         | 0,436  |
| P _____ P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                               |         | 2,291  |
| Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> _____ P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |         | 0,458  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> _____ Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> |         | 2,185  |
| SO <sub>2</sub> _____ S                                                             |         | 0,501  |
| SO <sub>3</sub> _____ S                                                             |         | 0,400  |
| SO <sub>2</sub> _____ S                                                             |         | 0,334  |
| K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> _____ S                                              |         | 0,184  |
| MgSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O _____ S                                         |         | 0,232  |
| MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O _____ S                                        |         | 0,130  |
| CaSO <sub>4</sub> _____ S                                                           |         | 0,236  |
| (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> _____ S                             |         | 0,243  |
| S _____ SO <sub>2</sub>                                                             |         | 1,998  |
| S _____ SO <sub>3</sub>                                                             |         | 2,497  |
| S _____ SO <sub>2</sub>                                                             |         | 2,996  |
| S _____ K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                                              |         | 5,435  |
| S _____ MgSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O                                         |         | 4,316  |
| S _____ MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O                                        |         | 7,687  |
| S _____ CaSO <sub>4</sub>                                                           |         | 4,246  |
| S _____ (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                             |         | 4,121  |

### Gübrə vasitələri haqqında qanun ...

yazır ki,

- Gübrə vasitələrində üzvi maddə konsentrasiyası
- müəyyən olunmuş xüsusi miqdarda olmalıdır. Onlar eynilə həmçinin
- hər hektara görə verilən miqdarın hesablama bazasıdır

Bu əsas vahidlərin təbiətdə mövcud olan üzvi maddə formaları ilə heç bir əlaqəsi yoxdur!

Zəruri nümunələr:

|                      | vahid                         | Təbii üzvi maddə formaları                                                    | Gübrə nümunələri                                                                                                        |
|----------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Azot gübrəsi:        | N,                            | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NH <sub>2</sub> | NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> , (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>   |
| Kalium gübrə vas.sı: | K <sub>2</sub> O              | K <sup>+</sup>                                                                | K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , KCl                                                                                    |
| Fosfat gübrəsi:      | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>  | Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> , CaHPO <sub>4</sub> , Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> |
| Maqnezium gübrəsi:   | MgO                           | Mg <sup>2+</sup>                                                              | MgSO <sub>4</sub> , MgCl <sub>2</sub> , MgCO <sub>3</sub>                                                               |
| Əhəng gübrəsi:       | CaO                           | Ca <sup>2+</sup> , OH <sup>-</sup> , CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>            | CaO, Ca(OH) <sub>2</sub> , CaCO <sub>3</sub> , MgCO <sub>3</sub>                                                        |
| Kükürd gübrəsi:      | S                             | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                                                 | MgSO <sub>4</sub> , (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                                                     |

[geri](#)**„Hesablama faktorlarına aid misallar ”** (nəzəri əsaslarla verilmişdir) :

1.) Raps bitkisinde kükürdə olan tələbat təqribən 50-60 kq S/ha ibarətdir. Bir fermer nə qədər gübrə verməlidir ...

- təmiz maqnezium duzunu  $MgSO_4$  (təcrübi olaraq mümkün deyil!)
- təmiz ammoniumsulfatı  $(NH_4)_2SO_4$  (təcrübi tədbirlər. bax.dərs!)

2.) 100 kq  $K_2O$ /ha –a olan tələbatı ödəmək üçün verilməlidir

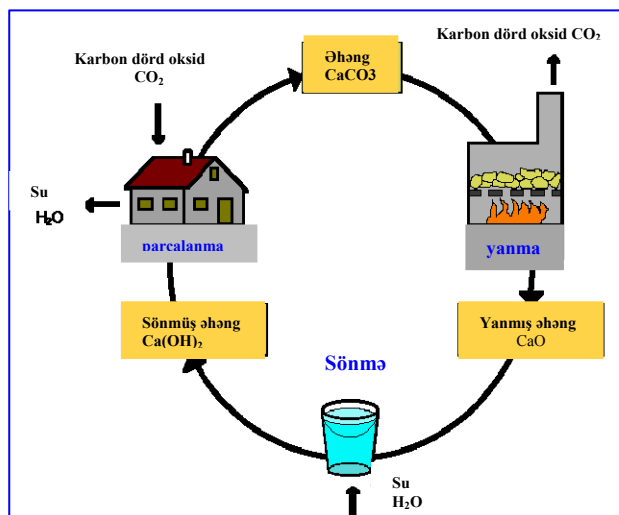
- kaliumsulfat  $K_2(SO_4)$  daha doğrusu.
- kaliumxlorid  $KCl$  (çox təcrübi məna kəsb etmir)

Eynilə çoxlu  $K^+$  - ionları tərkibindədir...

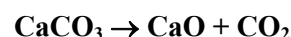
| 1 Mol <u><math>K_2O</math>-da,</u> | 1 Mol <u><math>K_2SO_4</math>-da,</u> | 2 Mol <u><math>KCl</math>-da</u> |
|------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| 94q-da<br>(2*39 + 16)              | 174q-da<br>(2*39 + 32 + 4*16)         | 148-da<br>(2*39 + 2*35)          |
| 100kq -da                          | 185kq-da                              | 157kq-da                         |

# Əhəng kimyasıKalkchemie

## 1. Əhəngin sirkulyasiyası



- Təbii əhəng daşı kimyəvi olaraq kalsium karbonat duzudur  $\text{CaCO}_3$ .
- Gübrə vasitəsi kimi bu karbonatlı əhəng kimi göstərilir
- Daş təq.  $1200^\circ\text{C}$  –də qızdırılır, bu zaman karbon dörd oksid ayrılır və yanmış əhəng  $\text{CaO}$  alınır
 
$$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$$
- Yanmış əhəng torpağın nəmi ilə reaksiyaya girir və sönmüş əhəng alınır  
Eyni kimyəvi reaksiya əhəng südünün alınmasında baş verir.



- Sönmüş əhəng kimyəvi olaraq qələvidir (kalsium qələvisi). O suda öz ionlarına parçalanır:



- Kalsium ionları torpaqda gil minerallarına yapışır, bu zaman torpağın iri dənəvər hissəsi əmələ gəlir



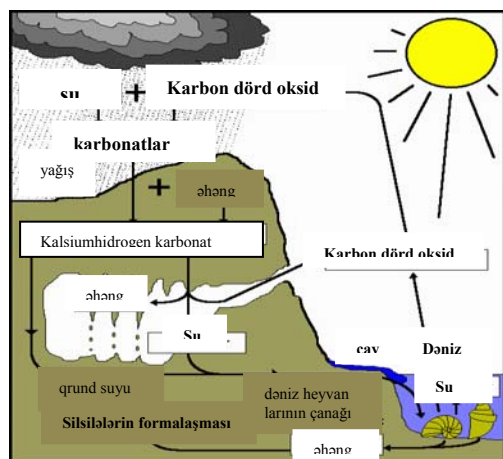
- $\text{OH}^-$  ionları torpaq turşusu  $\text{H}^+$  ilə reaksiyaya girir və su alınır (neytrallaşma)



- Yanmış əhəng çıxarıldıqdan sonra işlənməmişdir, bu zaman torpağın üst səthində reaksiyaya girir və sönmüş əhəng alınır və bu karbon dörd oksilə birləşir və karbonatlı əhəng alınır. Sürətli yanmış əhəng effekti bunula yox olur!!



## 2. Karbon dörd oksidin sirkulyasiyası



Əlavə məlumatlar:

- „Əhəng haqqında-Alles über Kalk“  
(Əhnən sənayesi assosiasiyası)
- Əhəngin istifadəsi
- Karbonat turşusu və karbonatlar
- Əhəngin sirkulyasiyası