

Hidrojeokimya,

Hidrojeokimya,

Hidrolojik Döngü boyunca suyun temas ettiği ortam ile arasındaki fiziksel ve kimyasal değişimi inceler.



Konu İçeriği, neler öğreneceğiz ?

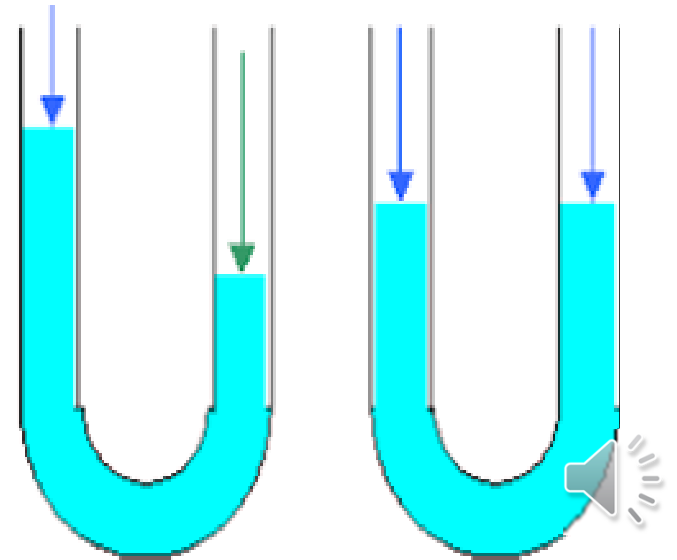


- Termodinamik ve kimya ilişkisi
- Hidrojeokimya ve temel terimler
- Elementler ve Periyodik Tablo
- Hidrolojik çevrimde su kimyasının değişimi
- Başlıca hidrojeokimyasal süreçler
- Kayaç oluşturan başlıca mineraller, deniz suyu ve atmosfer



Termodinamik

- Termodinamik Nedir?
- TERMO (=ISI) ve DİNAMİK (=HAREKET) sözcüklerinin birleşiminden oluşan bir bilim dalının adıdır.
- ISI; bir enerji türü olup, evrende bir işin yapılabilmesi için enerji gerekir.
- Termodinamik enerjinin özellikleri ve farklı enerji türlerinin birbirine dönüşümü ile ilgilenir.
- Enerji Nedir?
- Enerji, iş yapma yeteneğidir.



Fiziksel, Kimyasal, Biyolojik tüm süreçlerin nasıl ve ne yönde gerçekleşeceğini Termodinamik Yasaları belirler !!!

- Termodinamiğin ikinci yasası su ile temas eden tüm unsurlar ile bunların suya geçebilen bileşenleri arasında bir enerji dengesi kurulmasını zorunlu kılar.
- Enerji dengesi kurulurken sistemin SICAKLIK ve BASINÇ değerleri önemlidir.
- Enerji dengesi kurulmuş sisteme dışardan ısı verilirse ya da sistem dışarıya ısı verirse sistem tekrar enerji dengesine ulaşmak için yeni reaksiyonlar gerçekleştirir.
- Yeni enerji dengesinin kurulması fiziksel ve kimyasal çözünmeye (suya girişe) ya da çökelmeye (sudan çıkışa) neden olur.



Bazı terimler (1/2)

Element, çekirdekteki proton sayısı sabit, elektron sayısı ve elektronların yörüngesel dağılımı proton sayısınca belirlenir.

Asal/Asil element (gaz): Elektronların dış yörüngeyi tamamen doldurmuş olması nedeniyle kimyasal reaksiyonlara girmeyen element.

İyon, Dış yörüngenin tam dolmamış olması nedeniyle elementin elektriksel yük kazanmış hali

İyonlar birbirleri ile birleşerek katı moleküller (kristal) oluştururlar. Ya da katı kristaller suda çözünerek iyonlar oluştururlar. ($\text{Ca}^{+2} + \text{CO}_3^{-2} \rightarrow \text{CaCO}_3$)

Mineral, bir anlamda kayaları oluşturan jeolojik moleküllerdir. (NaCl , CaCO_3)

Anyon, negatif yüklü iyon [anod, yani + yüklü kutuba yönelen] (Cl^- , CO_3^{-2} , SO_4^{-2} , HCO_3^-)

Katyon, pozitif yüklü iyon [katod, yani – yüklü kutuba yönelen] (Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^+ , K^+)



Elementlerin Periyodik Tablosu

Grup →	1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
↓ Periyot																		
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 103 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
Lantanitler			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
Aktinitler			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	
Alkali metal		Toprak alkali metal	Lantanit	Aktinit	Geçiş metalleri		Zayıf metaller	Yarı metal	Ametal	Halojen	Soy gaz	Bilinmeyen						

https://tr.wikipedia.org/wiki/Periyodik_tablo



Elementlerin Periyodik Tablosu

Grup →	1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
↓ Periyot																		
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 103 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
Lantanitler			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
Aktinitler			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	
Alkali metal		Toprak alkali metal	Lantanit	Aktinit	Geçiş metalleri		Zayıf metaller	Yarı metal	Ametal	Halojen		Soy gaz		Bilinmeyen				

https://tr.wikipedia.org/wiki/Periyodik_tablo



Elementlerin Periyodik Tablosu

Grup →	1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
↓ Periyot																		
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 103	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
Lantanitler			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
Aktinitler			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	
Alkali metal		Toprak alkali metal	Lantanit	Aktinit	Geçiş metalleri		Zayıf metaller	Yarı metal	Ametal	Halojen	Soy gaz	Bilinmeyen						

https://tr.wikipedia.org/wiki/Periyodik_tablo



Bazı terimler 2/2

Element, çekirdekteki proton sayısı sabit, elektron sayısı ve elektronların yörüngesel dağılımı proton sayısınca belirlenir.

Asal/Asil element (gaz): Elektronların dış yörüngeyi tamamen doldurmuş olması nedeniyle kimyasal reaksiyonlara girmeyen tepkisiz (= inert) element.

İyon, Dış yörüngenin tam dolmamış olması nedeniyle elementin elektriksel yük kazanmış hali

İyonlar birbirleri ile birleşerek katı moleküller (kristal) oluştururlar. Ya da katı kristaller suda çözünerek iyonlar oluşturur($\text{Ca}^{+2} + \text{CO}_3^{-2} \rightarrow \text{CaCO}_3$)

Mineral, bir anlamda kayaları oluşturan jeolojik moleküllerdir. (NaCl , CaCO_3)

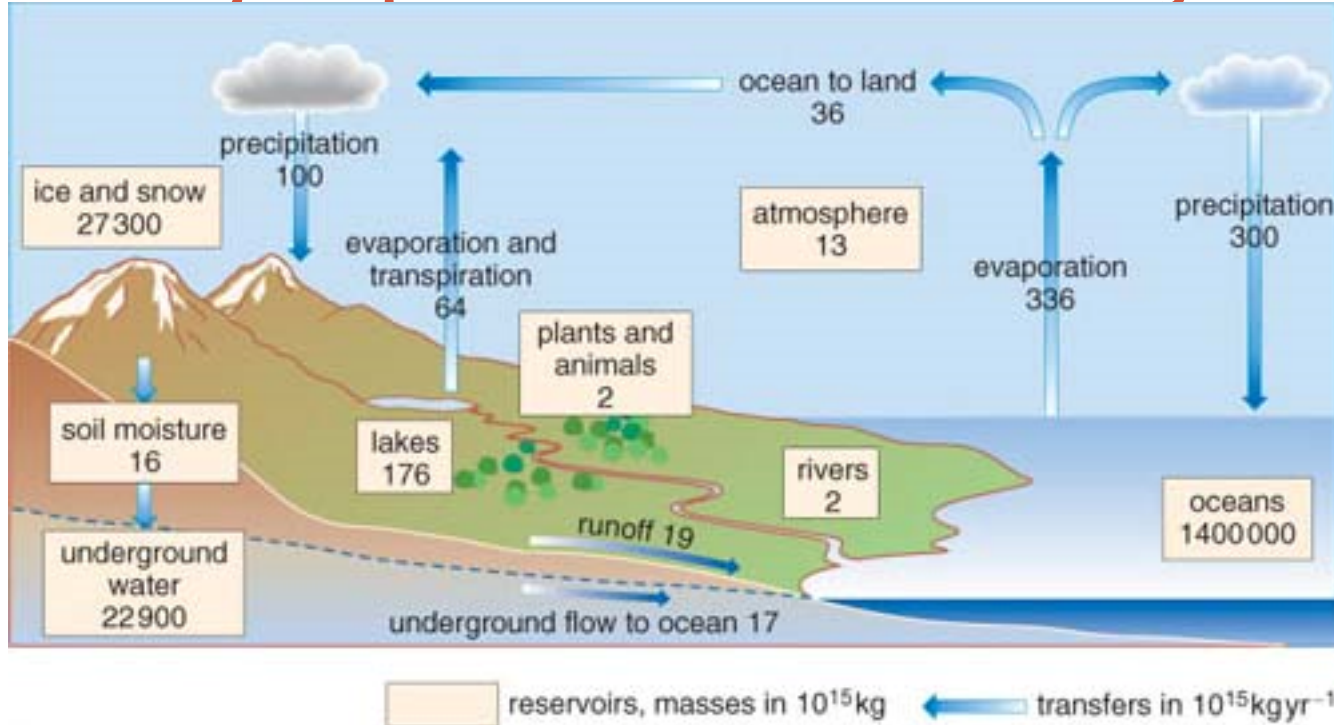
Anyon, negatif yüklü iyon [anod, yani + yüklü kutuba yönelen] (Cl^- , CO_3^{-2} , SO_4^{-2} , HCO_3^-)

Katyon, pozitif yüklü iyon [katod, yani – yüklü kutuba yönelen] (Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^+ , K^+)

Hidrolojik Çevrim ve Su Kimyası



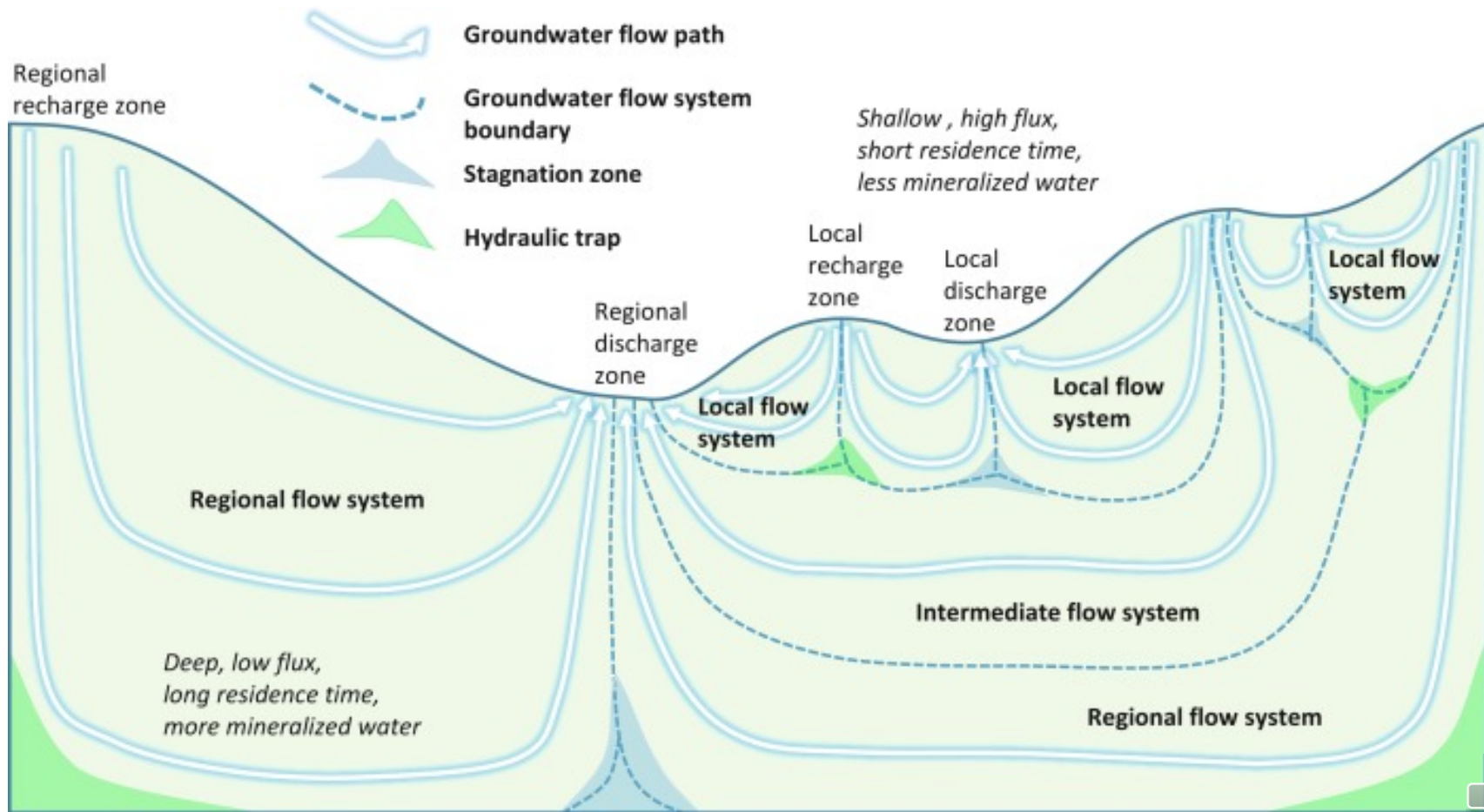
Hidrolojik Çevrim ve Su Kimyası



<u>Rezervuar</u>	<u>Yüzde (%)</u>	<u>Geçiş Süresi</u>
Okyanus	95.9	yaklaşık 4,000 yıl
Buzullar	3	yaklaşık 800 yıl
Yeraltısuları	1	bir hafta ile > 10,000 yıl
Göller	0.025	birkaç yıl
Toprak Nemi	0.005	bir kaç hafta ila yıl
Atmosfer	0.001	yaklaşık 11 gün
Akarsular	0.00007	bir kaç hafta ila yıl



Yeraltısuyu Geçiş Süresi



Hidrolojik Çevrimde Su Kimyasını/Kalitesini Etkileyen Süreçler

- Buharlaşıma/Terleme
- Bitkilerin seçimli kimyasal kullanımı (Bitkinin sadece ihtiyaç duyduğu elementleri alması)
- Yükseltgenme/ İndirgenme (Yükseltgenme ör: demirin paslanması, indirgenme ör: çürüme)
- Anyon-Katyon Değişimi
- Minerallerin çözünmesi/bozunması
- İkincil minerallerin oluşması
- Suların karışması
- Gübrelerin yıkanması
- Açık sulardaki (göl/deniz vb.) biyolojik süreçler (örğ. Alg patlaması)



Yer kabuğunu oluşturan başlıca elementler

Element adı	Sembol	Yer kabuğundaki ağırlıkça yüzdesi
Oksijen	O	47
Silikon	Si	28
Alüminyum	Al	8
Demir	Fe	5
Kalsiyum	Ca	3.5
Sodyum	Na	3
Potasyum	K	2.5
Magnezyum	Mg	2
Tüm diğer elementler		1

<http://www.rsc.org/education/teachers/resources/jesei/minerals/students.htm>



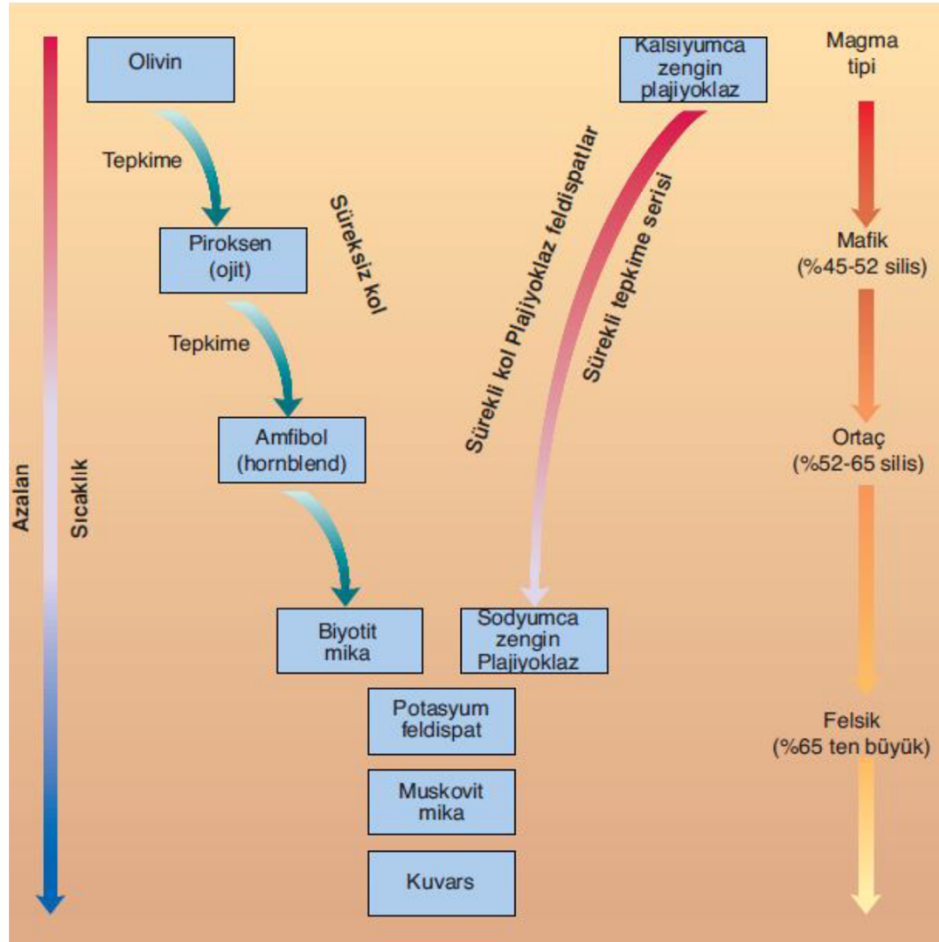
Kimyasal bileşimlerine göre mineraller

- 1) **Elementer** (karbon-elmas, sülfür, çinko, altın vb.)
- 2) **Halid'ler** (Element ve bir halojen, klorür, bromür ya da iyodür; örg. sodyum klorür, sofratuzu)
- 3) **Oksit'ler** (Element ve oksijen, örg. hematit [demir oksit])
- 4) **Sülfid'ler** (Element and sülfür, örg. pirit [demir sülfür],
- 5) **Elementler ve kompleks iyon birleşimleri**
 - a) Karbonatlar (CO_3^{2-}) (kalsit)
 - b) Sülfatlar (SO_4^{2-}) (jips)
 - c) Silikatlar (SiO_4^{4-}) (feldispat, kuvars)



Magmatik mineraller

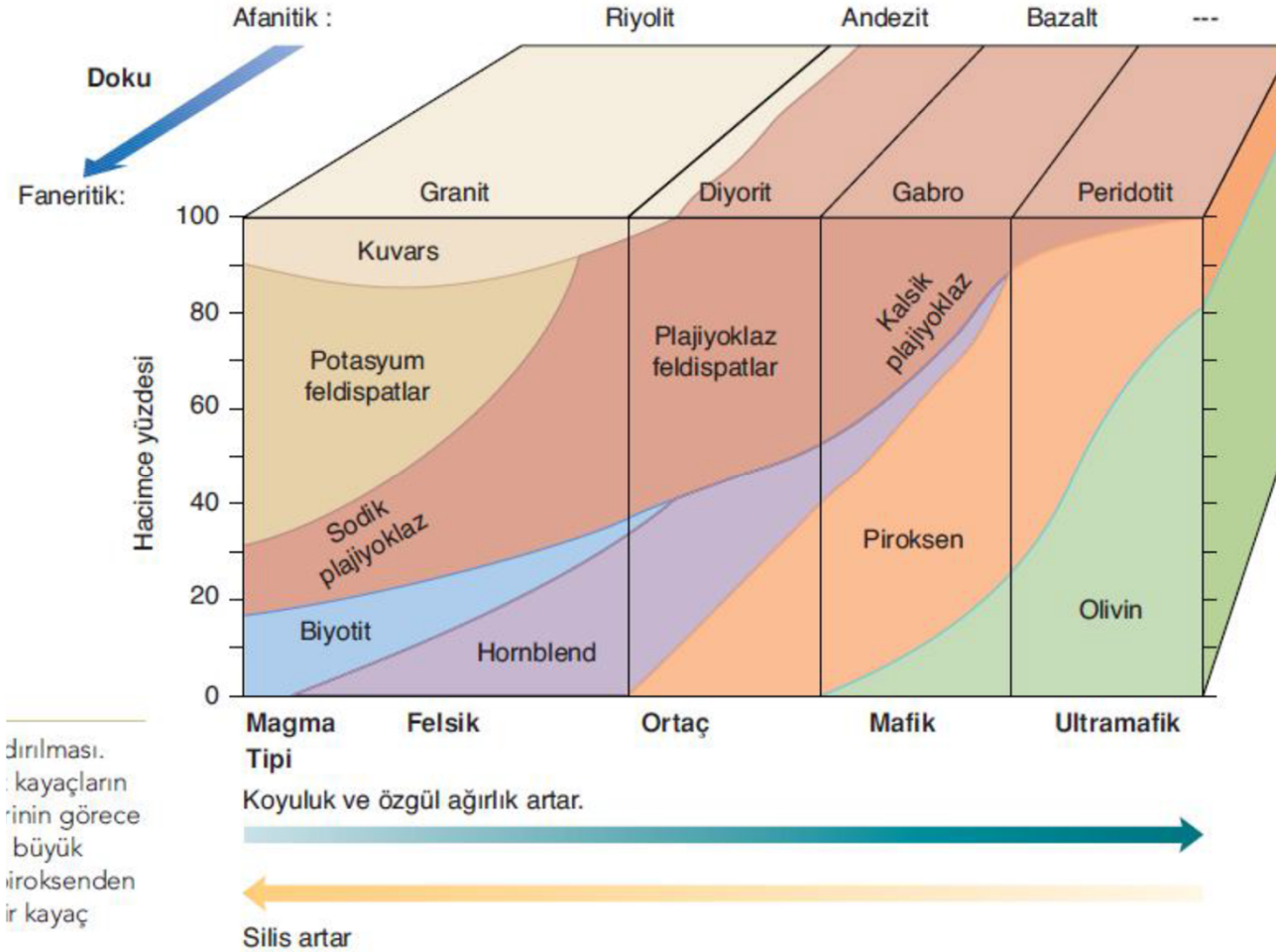
Bowen Reaksiyon Serisi



Magma Tipi	Silis İçeriği (%)	Sodyum, Potasyum ve Alüminyum	Kalsiyum, Demir ve Magnezyum
Ultramafik	<45	↓	↑ Artar
Mafik	45-52		
Ortaç	53-65	↓	
Felsik	>65	Artar	↑



Magmatik Kayaçlar

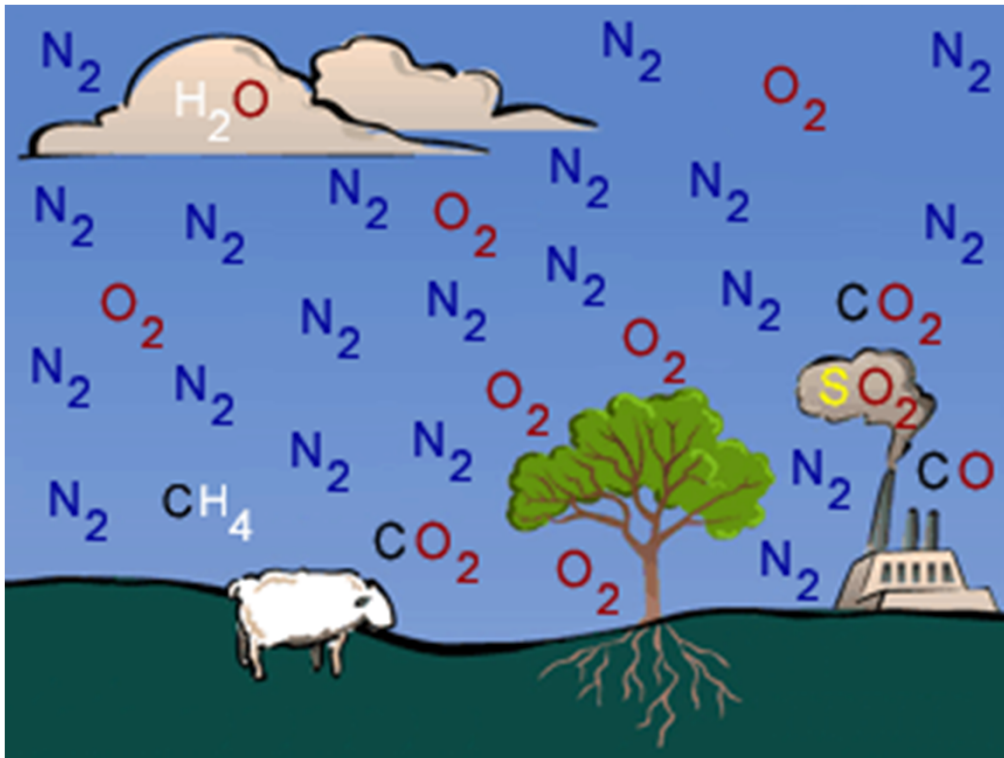


Deniz suyu

Denizsuyunun majör iyon bileşimi (mg/L)	Tipik Denizsuyu	Doğu Akdeniz	Arap Körfezi, Kuveyt	Kızıl Deniz, Cidde
Klorür (Cl^-)	18,980	21,200	23,000	22,219
Sodyum (Na^+)	10,556	11,8	15,85	14,255
Sülfat (SO_4^{2-})	2,649	2,95	3,2	3,078
Magnezyum (Mg^{2+})	1,262	1,403	1,765	742
Kalsiyum (Ca^{2+})	400	423	500	225
Potasyum (K^+)	380	463	460	210
Bikarbonat (HCO_3^-)	140	*	142	146
Stronsiyum (Sr^{2+})	13	*	*	*
Bromür (Br^-)	65	155	80	72
Borat (BO_3^{3-})	26	72		*
Florür (F^-)	1	*	*	*
Silikat (SiO_3^{2-})	1	*	1.5	
İyodür (I^-)	<1	2	*	*
Toplam Çözülmüş Katı (TÇK)	34,483	38,600	45,000	41,000

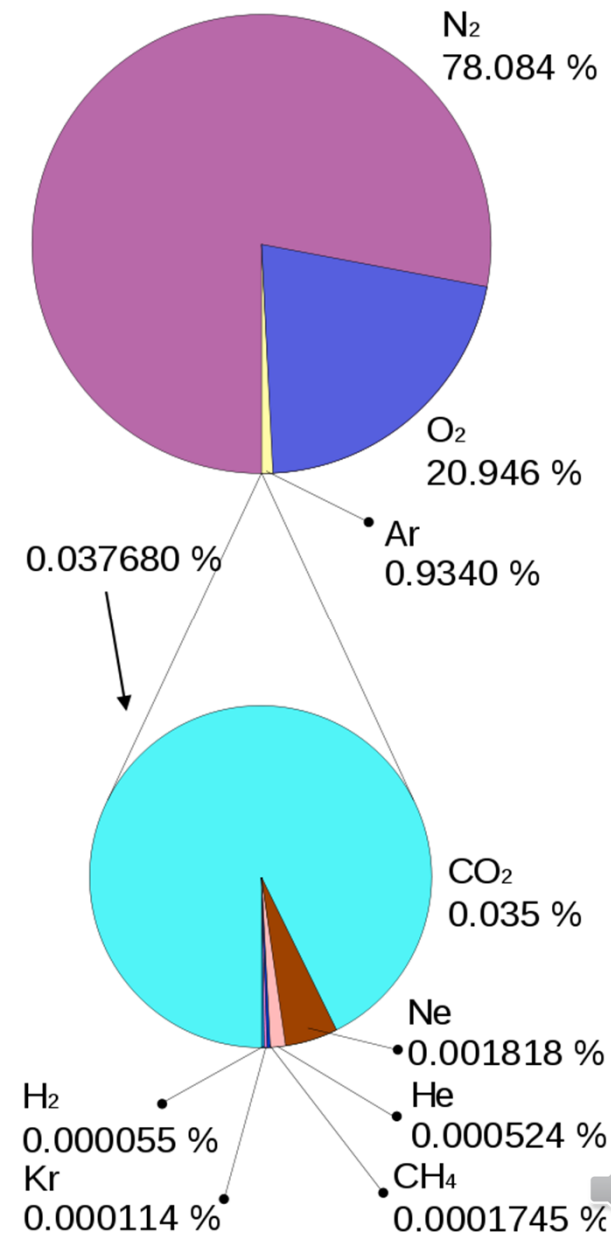


Atmosfer

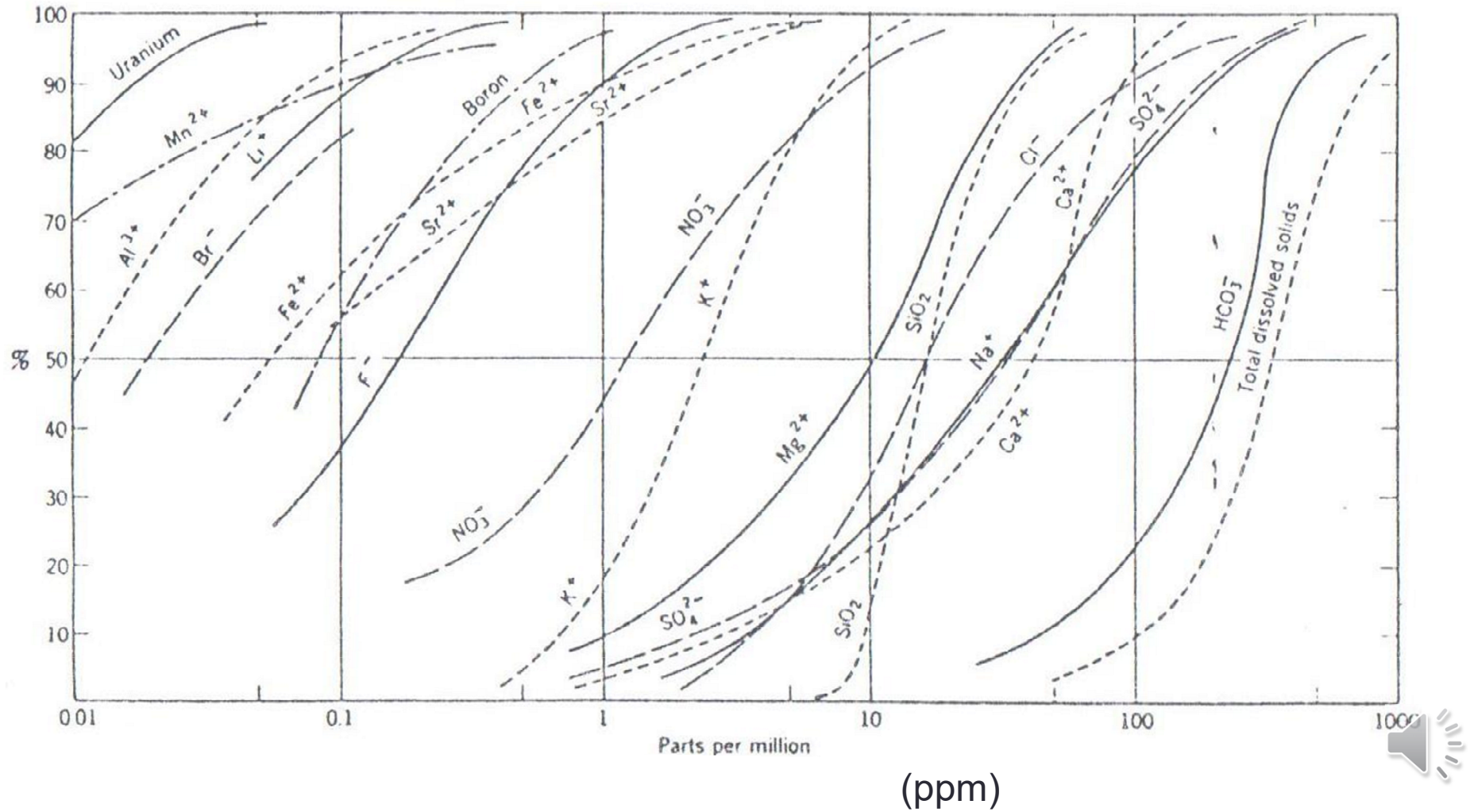


http://www.windows2universe.org/earth/Atmosphere/chemical_composition.html&edu=high

<http://en.wikipedia.org/wiki/User:Brockert>



Doğal Suların Kimyasal Bileşimi



Bu konuda neler öğrendik?



Termodinamik ve kimya ilişkisi

Hidrojeokimya ve temel terimler

Elementler ve Periyodik Tablo

Hidrolojik çevrimde su kimyasının değişimi

Başlıca hidrojeokimyasal süreçler

Kayaç oluşturan başlıca mineraller, deniz suyu ve atmosfer

Yukarıdaki başlıklar altında anlatılanları tekrarlamaya çalışın. Yeterince başarılı değilseniz slayt setini, notlar alarak tekrar izleyiniz.

ÖĞRENME YETERLİ TEKRAR İLE BAŞARIYA ULAŞIR!

