

9. SINIF KİMYA DERS NOTLARI

1. ÜNİTE : KİMYA BİLİMİ

Simyadan Kimyaya

Simya: Basit metalleri altına çevirme, şifa ve ölümsüzlük iksirini bulma uğraşlarına simya (alşimi), bu işle uğraşanlara **simyacı** (**alşimist**) denir.

Simyacıların en büyük iki amacı ;

- Felsefe taşı yapmak
- Felsefe taşı hem metalleri altına çevirebilecek, hem de ölümsüzlük iksirinin bulunmasını kolaylaştıracaktı. Ab-ı Hayat adını verdikleri bir suyun hayaline inanarak yeni maddeler bulma peşine düşmüşlerdir.

Simyacıların Kullandığı Teknikler

- Kavurma
- Çözme
- Yakma
- Fırınlama
- Damıtma
- Süblimleştirme
- Süzme
- Mayalandırma

Kullanılan Araç – Gereçler

- İmbikler (damıtma için)
- Potalar (eritme için)
- Fırın (ısıtma için)
- Kaplar (saklamak için)

Özetle Simya: Bilim dalı değildir. Deneme-yanılmaya dayalıdır. Teorik bir temele dayanmaz. Sistematik bilgi birikimi içermez. Bilgi birikimi oluşmamıştır.

Kimya Disiplinleri ve Kimyacıların Çalışma Alanları

Kimya bilimi; maddelerin yapısını, özelliklerini ve birbirleri arasındaki etkileşimleri inceleyen bilim dalına kimya denir. Bu nedenle kimya madde bilgisi olarak da adlandırılır. Kimya bilimi tarım, tıp, metalürji, arkeoloji ve gıda gibi birçok bilimle ortak çalışmalar yürütmektedir. Bu da kimyanın birçok alt alanlarının oluşmasını sağlamıştır.

Kimya Disiplinleri

Analitik Kimya: Kimyasal bileşiklerin tanınması ve miktarlarının belirlenmesi işlemlerini kapsayan kimya disiplini.

Biyokimya: Canlı organizmaların kimyasal yapısını ve bu yapıda meydana gelen kimyasal değişiklikleri inceleyen kimya disiplini.

Fizikokimya: Sıcaklık, basınç, derişim (çözeltilerde birim hacimdeki madde miktarı) gibi fiziksel faktörlerin kimyasal tepkimelere etkilerini inceleyen kimya disiplini.

Polimer Kimyası: Çok sayıda küçük birimin (monomer) birbirine eklenmesiyle oluşan büyük molekülleri (polimer) inceler.

Anorganik Kimya: Organik olmayan bileşiklerin yapılarını, özelliklerini ve tepkimelerini inceleyen kimya disiplini.

Organik Kimya: Karbon (C) bulduran bileşiklerin yapılarını, özelliklerini ve tepkimelerini inceleyen kimya disiplini.

Endüstriyel Kimya: Endüstride (sanayide) kullanılan ham maddelerin imalatıyla ilgilenir.

Kimyacıların Çalışma Alanları

Kimya bilimi oldukça geniş bir yelpazeye sahiptir. Ancak bu alanda çalışan meslekler genel olarak birkaç başlık altında toplanabilir. Bu mesleklerden bazıları aşağıda kısaca tanıtılmıştır.

İlaç: Tıbbın gelişmediği dönemlerde insanlar bitkilerden ilaç elde etmişlerdir. İlaç canlı hücre üzerinde değişiklik meydana getiren kimyasal maddedir. Canlılarda hastalıkların teşhisi, tedavisi ve önlenmesini sağlayan ilaçlar Farnasötik kimyanın konusudur.

Gübre: Bitkilerin beslenmesi için gereklidir. Bitkiler N, P, K, Ca, Mg, S... gibi elementlere ihtiyaç duyar. Gübre sanayisinde çalışan kimyacılar toprak ve bitki analizi yaparak toprağın yapısında eksik olan ve bitkinin ihtiyaç duyduğu mineralleri tespit ederek çiftçilere tavsiyede bulunurlar. Kimyacılar biyokimya, biyoloji, ziraat gibi birçok alanda uzman kişilerle işbirliği içerisinde.

Petrokimya: Ham petrolün işlenmesi ile elde edilen kimyasal maddelerle ilgilenen endüstri koludur. **Üretilen bu ürünler;** sentetik elyaflar, temizlik malzemeleri, boyalar, ilaç, araba lastiği, plastik gibi ürünlerde hammadde olarak kullanılır. Kimyacılar petrokimya tesislerinde ve petrol ürünleri işleyen fabrikalarda petrol ürünlerinin elde edilmesi sürecinde rol alırlar.

Arıtım: Bir ürünün saflığını bozan maddeleri ayırma işlemidir. Arıtım işlemleri başta su arıtımı olmak üzere petrol rafineri ve metalurji gibi birçok alanda yapılmaktadır. Arıtımda elektroliz, ayrımsal damıtma, kristallendirme, süzme, ters osmoz gibi çeşitli fiziksel ve kimyasal ve biyolojik yöntemler kullanılır. Kimyacılar arıtım yapılacak maddeleri analiz ederek uzaklaştırılması gereken kimyasal maddeleri tespit edip uygun arıtım yöntemleri önerirler. Hatta araştırmalar yaparak yeni kimyasal arıtım yöntemleri de geliştirirler.

Ahşap İşleme: Ahşap işleme, malzeme üzerine yapılan bir çizimin özel kesici aletlerle kesilmesi veya yontulması ile elde edilme sanatıdır. Ahşap malzeme doğal haldeyken, fiziksel, kimyasal, mekanik, biyolojik faktörlere karşı dayanıklı değildir. Boya ve vernik gibi kimyasal maddeler ahşap malzemeleri korumaktadır. Ahşap malzemenin korunması, dayanıklılığının artırılmasına yönelik çalışmalar kimyacıların çalışma alanına girmektedir.

İşleme: Eski çağlarda kullanılan bitkisel ve hayvansal doğal boyaların yerini yapay boyalar almış ve boya sanayisinde hızlı gelişmeler olmuştur. Herhangi bir cisme renk vermek için veya koruma amaçlı olarak uygulanan kaplamaya **boya** denir. Boyalar özelliklerine göre karıştırılan farklı kimyasallardan oluşur. Bu kimyasallar çözücüler, boyanın yüzeye tutunmasını sağlayan bağlayıcılar ve renk verici pigmentlerdir. Boya sektöründe görev alan kimyacılar sağlık açısından daha az zararlı kimyasallar kullanarak dayanıklı boya üretimi için çalışmalar yapmaktadır.

Tekstil: Tekstil kimyası kimyanın özelleşmiş bir uygulama alanıdır. İplik hazırlanmasından konfeksiyona kadar yapılan işlemleri kolaylaştırmak ve daha kaliteli ürün elde etmek için kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Tekstil malzemeleri kıyafetlerde, halılarda, dikiş ipliklerinde döşemecilik gibi birçok ürün yapımında kullanılmaktadır. Bu malzemeler üretimi ve sentezlenmesinde organik kimyadan faydalanılmaktadır.

Kimyanın Sembolik Dili

Element: Aynı proton sayısına sahip tek tür atomlar topluluğuna **element** denir.

- Tek tür atomdan oluşur.
- Saf maddedir.
- Homojendir.
- Belirli koşullarda erime noktası ve kaynama noktaları sabittir.
- Belirli koşullarda yoğunlukları sabittir.
- Kimyasal ve fiziksel yöntemlerle daha basit maddeler ayrıştırılamazlar.
- Sembollerle gösterilir.
- Helyum, oksijen, azot gibi çok az element doğada element halinde bulunur. Elementlerin çoğunluğu doğada bileşikleri halinde bulunurlar. Bu tür elementler kimyasal yöntemlerle bileşiklerinden elde edilirler.
- Atomik yapılı olanları olduğu gibi molekül yapılı olanları da vardır.

Bileşik: Farklı elementlerin belirli oranlarda, Özelliklerini kaybederek bir araya gelmesiyle oluşan saf maddelere **bileşik** denir.

- Saf ve homojen (hâl değişimi hariç) maddelerdir.
- Belirli ayırt edici özellikleri vardır (erime, kaynama noktası, yoğunluk gibi).
- Fiziksel yöntemlerle ayrıştırılamaz, kimyasal yöntemlerle ayrıştırılabilirler.
- Bileşikler formüllerle gösterilir.
- Bileşiği oluşturan elementler arasında belirli bir oran vardır. Örneğin suda hidrojen atomunun oksijen atomuna

oranı 2/1'dir.

– Bileşikler kendisini oluşturan bileşenlerin özelliklerini göstermezler.

Kimya Bilimine Katkı Sağlayan Bilim İnsanları

Empedokles

Yunanlı simyacı ve filozof olan Empedokles her şeyin dört elementten oluştuğunu önermiştir. Bu elementler toprak, hava, ateş ve sudur. Bu elementlerin yanında sevgi ve nefret olarak iki kuvvetin her şeyin temelini oluşturduğunu öne sürmüştür.

Demokritos

Demokritos, bir maddeyi sürekli küçük parçalara bölme işleminin sonsuza dek sürdürülemeyeceği düşüncesinden yola çıkarak maddelerin çok küçük taneciklerden oluştuğunu ve bu taneciklerin bölünemez olduğunu savunmuştur. Bölünemez taneciklere "atom" adını vermiştir. Demokritos atomları sert, bölünemez ve sürekli hareket hâlinde olan yapılar olarak düşünmüştür

Câbir bin Hayyan

Kufe de eczacı bir babanın çocuğu olarak doğmuştur. Abbasi Halifesi Harun Reşidin sarayında yaşamıştır. Başta Kimya olmak üzere, Tıp, Eczacılık, Metalurji, Astronomi, Felsefe, Fizik ve Mekanik alanlarında çalışmalar yapmıştır. En önemli özelliği deneycilik olan Cabir bin Hayyan kimya ilminin hem deneysel hem de teorik olarak gelişmesine yardımcı olmuştur. Dünyada ilk kimya laboratuvarını kuran alim olarak tarihe geçmiştir.

Kimya ilmine kazandırdığı teknikler; eritme, buharlaştırma, süzme, arıtma, süblimleştirme. Günümüzde damıtmada kullanılan imbik düzeneğini ilk kez bulan bilginidir.

Ebubekir er-Râzi

Orta Çağ'ın önemli bir diğer kimyacı / simyacı Ebubekir er-Râzi'dir Ebubekir er-Râzi, elementlerin modern anlamda sınıflandırılmasının temellerini atmıştır. Etil alkolü sentezlemiş formik asidi elde etmiştir.

Ebubekir er-Râzi, atom felsefesi üzerinde çalışmalar yapmıştır. Farklı organik maddeleri damıtarak çeşitli yağlar, tuzlar ve boyalar elde etmiştir. Demir gibi erime noktası yüksek metallerin eritme işlemi ile ilgili araştırmalar da yapmıştır.

Aristo

Aristo'ya göre maddelerin özellikleri dört elementle (hava, ateş, toprak ve su) ilgiliydi. Özellikleri değiştirilirse bir element, diğer üç elemente dönüşebilirdi. Örneğin hava nemli ve sıcak, su ise nemli ve soğuk olma özelliklerine sahiptir. Bu durumda hava elementinin sıcak olma özelliği, soğuk olma özelliğine çevrilirse hava, su elementine dönüşmüş olur. Dört element, doğadakilerle özdeş olarak görülmemiştir. Örneğin deniz suyu, su elementiyle aynı değildir. Ancak deniz suyu, su elementini fazla oranda içerir. Aristo'nun maddeyle ilgili dört element açıklaması sonucunda Demokritos'un atom düşüncesi hâkimiyetini yitirmiştir.

2. ÜNİTE : ATOM VE PERİYODİK SİSTEM

Birçok bilim insanı elementleri çeşitli özelliklerine göre sınıflandırmaya çalışmıştır. Günümüzdeki periyodik tabloya en yakın sınıflandırma 1869 yılında Julius Lothar Mayer (Julis Lothar Mayer) ve Dimitri Mendelejev'in (Dimitri Mendelejev) çalışmalarına dayanmaktadır.

Mendelejev ve Periyodik Sistem

1869 yılında Rus kimyacı Dimitri Mendelejev ve 1870 yılında Alman kimyacı Lothar Meyer yaptıkları çalışmaların sonuçlarını bilim dünyası ile paylaştılar.

Her iki bilim insanının yaptığı çalışmada da elementler atom ağırlıklarına ve benzer özelliklerine göre sınıflandırılmıştır. Meyer 28 elementi karşılaştırarak bir tablo oluştururken, Mendelejev 63 elementi içeren bir tablo oluşturmuştur.

Mendelejev daha fazla elementi daha iyi açıkladığı için Meyer'in çalışması gölgede kalmış ve Mendelejev'in oluşturduğu periyodik sistem tablosu günümüzdeki tablonun ilk örneği olarak kimya literatüründe yerini almıştır.

– 63 elementi sınıflandırmıştır.

– Bu sıralamada elementlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin de düzenli (periyodik) olarak tekrarladığını görmüştür.

– Mendelejevin bu tabloda sıralama yaparken yanlıgısı elementlerin özelliklerinin atom kütlelerine bağlı olduğunu düşünmüştü.

Mendeleyev hiç bir yeni element keşfedememiş olmasına rağmen, bilim dünyasına yaptığı hizmetten dolayı, 1955 yılında G. T. Seaborg başkanlığındaki Amerikalı bilim adamları tarafından sentezlenen 101 atom numaralı elemente, onun onuruna “Mendelevyum” adı verilmiştir.

Moseley ve Modern Periyodik Sistem

İngiliz fizikçi Henry Moseley (Henri Mozli), X-ışınları ile yaptığı deneylerde çeşitli elementlerin atom numaralarını bulmuştur. Elementlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin atom kütesine değil, atom numarasına (proton sayısına) bağlı olduğunu kanıtlamıştır.

Periyodik Sistem

Elementlerin benzer kimyasal ve fiziksel özelliklerine ve artan atom numaralarına göre gruplandırıldıkları **çizelgeye periyodik tablo / periyodik sistem / periyodik cetvel** denir.

Elementler gruplandırılırken; oda şartlarındaki fiziksel hâl, sertlik-yumuşaklık, iletkenlik, kararlılık, iyon yükü gibi özellikleri dikkate alınır. Periyodik tabloda benzer özelliğe sahip elementler alt alta dizilmiştir.

Her elementin özelliklerini ayrı ayrı belirlemek yerine, periyodik tablodaki yerine bakarak element hakkında bilgi edinilebilir. Bu durum kimya ile ilgilenenlerin işini önemli ölçüde kolaylaştırmaktadır. Periyodik tabloda;

- 7 tane periyot vardır.
- Periyotlarda soldan sağa doğru gidildikçe elementlerin proton sayıları artar.
- Aynı periyottaki elementlerin yörünge sayıları aynıdır.
- Gruplarda yukarıdan aşağıya doğru gidildikçe elementlerin proton sayıları artar.
- Gruplarda yukarıdan aşağıya doğru gidildikçe elementlerin yörünge sayıları artar.
- Aynı grupta yer alan elementlerin kimyasal özellikleri genellikle benzerdir.
- Periyodik sistemde toplam 18 tane grup yer alır.
- Bunlardan 8 tanesi A grubu, 10 tanesi B grubu elementleridir.

Periyodik Sistemde Yer Bulma

Bir elementi periyodik sistemdeki yeri nötr durumdaki elektron dağılımına göre yapılır.

Katman elektron dizilimi B grubu ve A grubu elementlerinin grup türlerinin belirlenmesi için yeterli değildir. Bu nedenle sadece A grubu elementlerinin hatta ilk 20 elementin yeri katman elektron dizilimine bakılarak kesin olarak ifade edilebilir. Bunun için 2 temel kural vardır.

- Elektron dizilimindeki katman sayısı elementin bulunduğu periyodu belirtir.
 - Elektron diziliminin son katmanındaki elektron sayısı da elementin bulunduğu A grubunu belirtir.
- Yani;

Katman sayısı = Periyot Numarası

Son Katmandaki elektron sayısı = Grup Numarasını verir.

Örnek: 19K (Potasyum)elementinin periyodik cetveldeki yerini bulalım.

19K: 2) 8) 8) 1) à Elementin 4 tane yörüngesi bulunduğundan element 4. periyotta yer alır.

à Elementin son yörüngesinde 1 elektron bulunduğundan 1A grubunda yer alır.

Yani 19K elementi 4. Periyot 1A grubunda yer alır.

		Metal										Ametal					Yarı metal	Soy gaz	Hangi sınıfa dahil olduğu belirsizdir.	3A	4A	5A	6A	7A	8A	18																									
1	1A	1	2																																																
2	2A	3	4																5	6	7	8	9	10																											
3		11	12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																														
4		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54														
5		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
6		55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102		
7		87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130						
		* Lantanitler		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102		
		* Aktinitler		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130						

Elementlerin Sınıflandırılması

Elementler; metal, ametal ve yarı metal olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır.

Metaller

Bilinen elementlerin büyük çoğunluğu metaldir. 1A, 2A ve 3A gruplarında büyük oranda metal vardır. B gruplarının ise tamamı metaldir.

- Cıva dışındaki metallerin tamamı oda koşullarında (25° C ve 1 atm) katı halde bulunurlar.
 - Kuvvet etkisi altında işlenebilir ve şekil verilebilir.
 - Parlak bir yüzeye sahiptirler.
 - Elektrik akımını ve ısıyı iyi iletirler.
 - Sadece elektron vererek bileşik oluşturabilirler. Yani bileşiklerinde daima pozitif (+) yüklüdürler. Bu nedenle birbirleriyle bileşik oluşturamazlar.
 - Isıtılarak eritildiklerinde birbirleri ile homojen karışırlar ve oluşan bu karışım alaşım olarak adlandırılır.
- NOT:** 1 A grubunun 1. elementi olan hidrojen metal değildir.

Ametaller

Genellikle son katmanında 4, 5, 6, 7 ve 8 elektron bulunur. Hidrojen hariç periyodik tablonun sağında bulunur.

- Tel ve levha haline getirilemez.
- Isı ve elektriği iyi iletmez.
- Mattır.
- Oda koşullarında katı, sıvı ve gaz haldedir.
- Molekül yapıdadır.
- Elektron alarak – yüklü (Anyon) oluşturur.
- Son yörüngelerinde 5, 6 veya 7 elektron bulundurulur.
- Periyodik sistemin sağ tarafında bulunmaktadır.

Yarı Metaller

Bor, antimon, silisyum, tellür, germanyum, polonyum, arsenik ve astatin olmak üzere toplam 8 yarı metal vardır. Yarı metaller fiziksel özellikleri bakımından metaller, kimyasal özellikleri bakımından ametallere benzerler.

- Parlak ya da mat olabilirler.
- Metallere göre az, ametallere göre ise daha iyi elektrik akımını ve ısıyı iletirler. (Yarı iletken özelliktedirler.)
- Yarı metaller özellikle elektronik devre parçalarının ve optik malzemelerin yapımında kullanılırlar.
- Tel ve levha haline getirilebilirler.
- Çekiçle dövülemezler. Kırılgandırlar.

İyonlaşma Enerjisi

Gaz halinde nötral bir atomdan bir elektron uzaklaştırmak için verilmesi gereken enerjiye iyonlaşma enerjisi denir. İyonlaşma enerjisi bir atomun elektronlarından birini koparıp sonsuz uzaklığa götürmek ve bir fazla artı yüklü yeni bir atom iyonu oluşturmak için gerekli enerji olarak da tanımlanabilir.

Elektronegatiflik

Bir atomun kimyasal bağda bağ yapan elektronları kendisine çekme gücüne elektronegatiflik veya elektronegativite denir. Elementlerin elektronegatifliklerini sıralayabilmek için florun elektronegatifliği 4.0 olarak kabul edilmiştir.

- Periyodik tabloda soldan sağa doğru gidildikçe atom çapı küçülür, elektronegatiflik artar.
- Aynı grupta yukarıdan aşağı doğru gidildikçe atom çapı artar, çekirdeğin çekim gücü azalır, elektronegatiflik azalır.

Metal – Ametal Özellik

Metallerin değerlik elektron sayısı genellikle az ve dolayısıyla iyonlaşma enerjileri düşüktür. Bu sebeple hidrojen hariç 1A grubu elementleri, 2A grubu elementleri, tüm B grubu elementleri, bor hariç tüm 3A grubu metaldir. Periyodik tabloda sağdan sola doğru gidildikçe, metalik özellik azalır. Ancak metalik özellikler birden bitip ametallik özellik başlamaz. Metallerden ametallere geçiş süreci “yarı metaller” ile başlar.

- Metalik özellik periyodik cetvelde (aynı grup içerisinde) sağdan sola ve (aynı periyot içerisinde) yukarıdan aşağıya gittikçe artar.
- Ametalik özellik periyodik cetvelde (aynı grup içerisinde) sağdan sola ve (aynı periyot içerisinde) yukarıdan aşağıya gittikçe azalır.

3. ÜNİTE : KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER

Kimyasal Tür Nedir?

Bir maddenin bütün özelliklerini taşıyan yapı taşlarına **kimyasal tür** denir. Dört çeşit kimyasal tür vardır: atom, molekül, iyon, radikal.

Atom

Bir elementin fiziksel ve kimyasal özelliklerini gösteren en küçük birimine **atom** denir.

- Atomlar fiziksel ve kimyasal yöntemlerle daha basit birimlerine ayrıştırılamaz.
- Nükleer yöntemlerle ayrıştırılabilirler.
- Proton, nötron gibi tanecikler çekirdekte; elektronlar ise elektron bulutunda yer alır.
- Atomlar boyutlarının çok küçük olması nedeniyle optik mikroskoplarla görüntülenemez ancak elektron mikroskobu gibi araçlarla görüntülenebilir.

Molekül

Aynı cins veya farklı cins bir kaç atomun bir araya gelmesiyle oluşan yapılara **molekül** denir.

- En küçük molekülü iki atomludur.
- Aynı tür atomların bir araya gelmesi sonucu element molekülü, farklı tür atomların bir araya gelmesiyle bileşik molekülü oluşur.
- Bileşikler kimyasal yöntemlerle kendini oluşturan bileşenlere ayrışabilir.
- Moleküller iki atomlu (diatomik), üç atomlu (triatomik) veya çok atomlu (poliatomik) olabilir.

İyon

Elektron sayısı proton sayısına eşit olmayan yapılara **iyon** denir.

- Bir atom, elektron verdiğinde verdiği elektron sayısı kadar pozitif (+), Pozitif yüklü iyonlara **katyon** denir.
- Elektron aldığı anda aldığı elektron sayısı kadar negatif (-) yükle yüklenir. Negatif yüklü iyonlara **anyon** denir.
- Birden fazla atomun tek bir atom gibi davrandığı yüklü atom gruplarına **kök** adı verilir.
- Bir atom elektron verip katyonuna dönüştüğünde çapı küçülür.
- Elektron alıp anyonuna dönüştüğünde ise çapı büyür.

Radikal

Oktedini tamamlamamış bir ya da birden fazla ortaklaşmamış elektron çifti içeren yüksek enerjili ve kararsız yapılardır.

- Radikaller zincirleme reaksiyonların gerçekleşmesinde başlatıcı olarak görev yaparlar.
- İnsan vücudunda radikaller kendiliğinden oluşabilir ve vücuda zarar verebilirler.

Kimyasal Türler Arası Etkileşimin Sınıflandırılması

Kimyasal türler arasında meydana gelen etkileşimler güçlü etkileşimler ve zayıf etkileşimler şeklinde ikiye ayrılır.

Güçlü Etkileşimler

Kimyasal türler arasındaki itme ve çekme kuvvetleri aynı anda gerçekleşir. Çekme kuvvetleri itme kuvvetlerinden çok fazla olduğunda türler arasında bir kimyasal bağ oluşur. Kimyasal türler arasında kimyasal bağ oluşmasına neden olan bu tür etkileşimler güçlü etkileşimler olarak da adlandırılır.

Güçlü etkileşimler,

- İyonik bağ
- Kovalent bağ
- Metalik bağ olarak sınıflandırılır.

İyonik Bağ

Elektron alışverişi gerçekleştirerek oluşan bağlara iyonik bağ denir. İyonik bağın oluşmasını, atomların elektron çekme isteğinin (elektronegativite) farklı olması sağlar. Elektron çekme isteği daha fazla olan atomun elektron sayısı proton sayısını geçer ve böylece bileşiğin anyon kısmını, elektron veren kısım ise bileşiğin katyon kısmını oluşturur. Örneğin günlük hayatta sıklıkla kullandığımız sofraya tuzu (NaCl) bileşiği iyonik bir bileşiktir ve bileşikte sodyum (Na) katyon (Na⁺), klor (Cl) anyondur (Cl⁻).

- İyonik bağlarda zıt yükler birbirini çektiği için diğer güçlü bağlardan genellikle daha sağlamdır. Bundan dolayı erime – kaynama sıcaklıkları yüksektir.
- İyonik bağda bulunan metaller katyonları, ametaller anyonları oluşturur.
- İyonik bileşiklerin katı halleri sert ve kırılmandır. İyonik katı üzerine çekiçle vurulduğunda iyonik kristalin düzenli yapısı bozulur ve kırılma olayı gerçekleşir. Fiziksel özellik bakımından seramiklere benzerler.
- İyonik bağlı katılarda iyonlar hareket etmediği için elektrik akımını iletmezler.
- İyonik katılar suda çözüldüğünde elektrik akımını iletir. Örneğin tuzlu su.

Kovalent bağ

ovalent bağ, iki atom arasında, bir veya daha fazla elektronun paylaşılmasıyla karakterize edilen kimyasal bağın bir tanımıdır. Genellikle bağ, ortaya çıkan moleküllü bir arada tutan ortak çekim gücü olarak tanımlanabilir. Paylaşılan elektron ya da elektronlar, her iki çekirdek etrafında dolanacaklar, iki çekirdek arasındaki bölgede daha uzun süre buldukları için bu bölgede (-) yüklü bir alan oluşturacaklardır. Bu alan, her iki çekirdeğe bir çekme kuvveti uygulayarak bir bağ oluşturur. Kovalent bağ, **Polar Kovalent Bağ** ve **Apolar Kovalent Bağ** olmak üzere ikiye ayrılır.

Apolar Kovalent Bağ (Kutupsuz Kovalent Bağ): Bağı yapan atomların elektronegatiflikleri eşitse meydana gelen bağ çeşididir. Yani iki atomda elektronu aynı şiddetle çeker ve elektron üzerinde kutupsuz bir çekim meydana gelir. Aynı cins iki ametal atomunun birleşmesiyle meydana gelir. Apolar kovalent bağ örnekleri; iki oksijen atomunun elektronlarını ortaklaşa kullanarak meydana getirdikleri bağıdır.

Polar Kovalent Bağ (Kutuplu Kovalent Bağ): İki farklı cins atomun bir araya gelmesiyle oluşur. Farklı atomlar oldukları için oluşan elektronegativite farkı, atomlardan elektronegativitesi yüksek olanın kısmi negatif, diğerinin ise kısmi pozitif yüklenmesini sağlar. Örneğin suyu meydana getiren hidrojen ve oksijen moleküllerinin son orbitallerindeki elektronların ortak kullanılmasıyla polar kovalent bağ meydana gelir.

Metalik Bağ

Metalik bağ, esas olarak metaller arasındaki, bir ya da daha çok atomu bir arada tutan bir kimyasal bağ türüdür. Metal atomlarının latisindeki serbest elektronların yer değiştirmiş olarak paylaşılması esasına dayanır. Metalik bağ, kovalent bağ ve iyonik bağ ile birlikte üç güçlü etkileşimden(bağ) biridir. Kimyasal bir etkileşimdir.

- Aynı periyotta sağa doğru gidildikçe metal atomları arasında, metalik bağ kuvveti artar, erime noktası yükselir.
- Aynı grupta yukarı doğru gidildikçe metal atomları arasında, metalik bağ kuvveti artar, erime noktası yükselir.
- Elektron denizinde serbest dolaşan değerlik elektron sayısı arttıkça metalik bağ kuvveti artar.
- Metalik bağ metallerin elektrik akımını iletmesini, tel ve levha haline gelmesini ve işlenebilir olmasını sağlar.
- Metaller gelen ışığı yansıtığı için parlaktır.
- Oda şartlarında cıva hariç katı hâlinindedirler. Cıva oda koşullarında sıvı hâldedir.

Zayıf Etkileşimler

Zayıf etkileşimler fiziksel bağlardır ve maddelerin molekülleri arasında etkilidir. Zayıf etkileşimler **Van der Waals kuvvetleri** ve **hidrojen bağları** olmak üzere ikiye ayrılır.

Van der Waals Kuvvetleri

Van der Waals kuvvetleri, hidrojen bağları dışında kalan diğer zayıf etkileşimlere verilen addır. Bu kuvvetler adını Hollandalı fizikçi Johannes Diderik van der Waals'tan (1837 -1923) almaktadır.

Üç tür Van der Waals kuvveti vardır:

- Polar moleküller arasında meydana gelen dipol-dipol etkileşimleri
- Polar moleküller ve iyonlar arasında meydana gelen iyon-dipol etkileşimleri
- Apolar moleküller arasında meydana gelen London kuvvetleri

Dipol-Dipol Etkileşimleri: Kalıcı dipole sahip polar kimyasal türler birbirlerine yaklaştığında birinin kısmi pozitif (δ^+) ve diğerinin kısmi negatif (δ^-) kutbu arasında elektrostatik çekim kuvveti oluşur. Bu çekim kuvvetine **dipol – dipol bağı (kuvveti)** adı verilir.

H₂S, CO, HCl, NF₃ gibi polar karakterli moleküller arasında polar etkileşim vardır ve molekülleri arasında dipol – dipol bağları oluşur.

- Atomlar arasındaki; elektronegatiflik farkı arttıkçadipol-dipol bağlarının kuvveti artar.
- Dipol-dipol kuvveti arttıkça atomlar arasındaki bağı kırmak zorlaşır ve böylece maddenin erime ve kaynama sıcaklığı daha yüksek olur.
- Polar (dipol) yapıya sahip moleküller birbiri içinde çözünebilir.

İyon – Dipol Bağları: İyon ve polar bir molekül bir araya geldiğinde iyon ile polar molekülün kısmi yüklenmiş kutupları arasında etkileşim olur. Buna **iyon-dipol etkileşimi** denir.

Yemek tuzu (NaCl) iyon yapılı bir bileşiktir. NaCl tuzu kristali suya atıldığında H₂O moleküllerinin kısmi pozitif “ δ^+ ” yüklü uçları ile Cl⁻ iyonları arasında ve kısmi negatif “ δ^- ” yüklü uçları ile Na⁺ iyonları arasında iyon – dipol bağı oluşur. Bu şekilde H₂O molekülleri iyonları çevreler ve dağıtır. Böylece çözünme gerçekleşir.

London Kuvvetleri: Birbirine yaklaşan apolar moleküller ya da soy gaz atomları arasında geçici dipoller oluşur. Bu geçici dipoller arasında indüklenmiş dipol – İndüklenmiş dipol çekim kuvvetleri meydana gelir. İndüklenmiş dipol – İndüklenmiş dipol çekim kuvvetlerine “**London Kuvvetleri**” adı da verilir.

- Anlık sürelerde gerçekleştiği için London kuvvetleri moleküller arası etkileşimlerin en zayıfı olarak kabul edilir.
- Soy gazlarda ve halojenlerde atomlar veya moleküller arasındaki tek etkileşim london bağlarıdır.
- London kuvvetleri elektron hareketliliğine bağlı olduğu için elektron sayısı arttıkça etkileşimler de artar.
- Dipol-dipol bağlarının oluştuğu ortamlarda da london bağlarına rastlanır. Ancak london bağı yok sayılabilecek kadar etkisiz olduğu için hesaplamaya katılmaz (bazı kovalent maddelerde london bağları ihmal edilemeyecek kadar yüksek olur.

Hidrojen Bağları

Hidrojen bağı, bir molekül oksijen, azot veya flor gibi elektronegatif bir atoma bağlı hidrojenin kısmi artı yüküyle yüklenmesi sonucu, başka veya aynı moleküldeki elektronegatif atom ile yaptığı kuvvetli bağıdır.

- Hidrojen bağı olabilmesi için molekülde kesinlikle H-O, H-N veya H-F bağları olmak zorundadır.
- Hidrojen bağı dipol-dipol ve london bağları ile kıyaslandığında, hidrojen bağları yaklaşık olarak 10 kat daha güçlüdür.
- Hidrojen bağı oluşturan maddeler birbiri içinde daha iyi çözünür. Bu yüzden etil alkol (C₂H₅OH) suda çok iyi çözünür.
- Bazı hidrojen bağları atomlar arasındaki kovalent bağdan daha güçlüdür. Örneğin glikoz bir kaptaki ısıtıldığında erimeye başlamadan önce molekül yapısı bozulur. Bu nedenle ısıtılan şeker önce karamelleşir ısıtılmaya devam edildiğinde ise kömürleşir.
- Hidrojen atomunun 1 elektronun ve 1 protonun olması, hidrojen bağının dipol-dipol bağına ek olarak elektrostatik bir kuvvetle de desteklenmesini sağlamaktadır.
- HF, H₂O, NH₃ bileşiklerinin kaynama noktaları, hidrojen bağları nedeni ile çok yüksektir.
- Buzun yoğunluğunun suyun yoğunluğundan az olmasının nedeni de hidrojen bağları ile açıklanmaktadır.

4. ÜNİTE : MADDENİN HALLERİ

Maddenin hallerine geçmeden önce madde nedir sorusunun cevabını verelim

Madde: Madde ya da özdek, uzayda yer kaplayan, hacmi ve kütlesi olan tanecikli yapılara denir. 5 duyu organımızla algılayabildiğimiz (hissedebildiğimiz) canlı ve cansız varlıklara denir. Maddenin en küçük yapı birimi atomdur.

Maddenin Halleri

Maddenin halleri sıvı, katı, gaz ve plazma olmak üzere dörde ayrılır. Bunları kısaca tanımlayalım.

Sıvı: Basınç ile hacmi değişmeyen, bulunduğu kabın doldurduğu kısmının şeklini alan akışkan maddelerdir. Belirli hacimleri vardır. Sıvı tanecikleri titreşim ve yerdeğiştirme hareketi yaparlar. Katı halden sonraki en düzenli hal olarak nitelendirilir.

Gaz: Bulunduğu kabın hacmini alabilen, basınç ile hacminde önemli değişiklikler olan akışkan maddelerdir. Belirli hacimleri yoktur. Gaz tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yaparlar. En düzensiz hal olarak nitelendirilir.

Katı: Akışkan olmayan, basınç ile hacmi değişmeyen genellikle sert ve kırılabilen maddelerdir. Belirli hacim ve şekilleri vardır. Katı tanecikleri titreşim hareketi yaparlar. En düzenli hal olarak nitelendirilir.

Plazma: Gaz halinin ısıtılarak maddenin molekül, atom, iyon ve elektronlarının bir arada bulunduğu karışımdır. N₂, N, N⁺ ve e⁻ nin bir arada bulunduğu durum plazma haline örnektir. Bunun yanında ateş, güneş, yıldız ve floresan lambaları plazma haline örnektir.

Şimdi ayrı ayrı maddenin hallerini özelliklerini inceleyelim .

Sıvılar ve Özellikleri

Tanecikleri birbiri ile temas ve etkileşim halinde olan fakat tanecikleri birbiri üzerinde kayarak öteleme hareketleri yapabilen fiziksel hal sıvı halidir. Sıvılar, içerisinde buldukları kabın şeklini alırlar. Sahip oldukları bu hacim içerisinde titreşim ve öteleme hareketi yaparak sürekli yer değiştirirler.

Sıvıların Özellikleri

- Sıvılar içinde buldukları kabın şeklini alırlar.
- Basınç yükseltildiğinde sıvıların hacimleri ölçülebilir büyüklükte değişmez.
- Sıcaklık yükseltildiğinde hacimleri az da olsa arttığından yoğunlukları düşer.
- Birbirleri içinde çözünebilen iki sıvı temasa geldiklerinde, az da olsa birbirlerinin içinde yayılırlar.
- Sıvılar akmaya karşı direnç gösterirler.
- Sıvıların yüzey gerilimleri vardır.
- Açık kaptaki sıvılar buharlaşırlar.
- Bu özellikler her sıvıda olmasına rağmen sıvıdan sıvıya farklılık göstermektedir.

Vizkozite Nedir?

Sıvıların akmaya karşı gösterdiği direnç viskozite olarak adlandırılır. Viskozitesi büyük olan sıvılar küçük olanlara göre daha yavaş akar. Örneğin balın akıcılığı, suyun akıcılığından daha küçüktür. Çünkü balın viskozitesi suyunkinden büyüktür.

Sıcaklık arttıkça sıvıların viskozitesi azalır, akıcılığı artar. Örneğin viskozitesi yüksek olan asfalt yola dökülmeden ısıtılır viskozitesi azaltılarak akışkan hale getirilir. Sıvıların molekülleri arasındaki çekim kuvvetinin büyüklüğü ile viskozite doğru orantılıdır.

Buharlaşma ve Kaynama Olayları

Buharlaşma bir maddenin kaynamadan sıvı halden gaz hale geçmesi sürecidir. Kaynama buharlaşmanın özel bir durumudur; bir maddenin, sadece belirli bir sıcaklığa eriştiğinde, sıvı halden gaz hale geçme sürecidir. En önemli fark, buharlaşmanın sıvının yüzeyinde; kaynamanın sıvının tamamında gerçekleşmesidir.

- Buharlaşma sıvının yüzeyinde gerçekleşir. Çünkü yüzeydeki bir moleküle içteki moleküller tarafından etki eden çekim kuvveti azdır.
- Buharlaşma her sıcaklıkta görülür. Sıvının gaz fazına geçmesi endotermik bir olaydır.
- Sıcaklık ve sıvının yüzey alanı arttıkça buharlaşma artar, dış basınç arttıkça buharlaşma azalır.
- Buharlaşan sıvı gerekli olan enerjiyi komşu taneciklerden aldığı için sıvının sıcaklığı düşer.
- Kaynama bir sıvının çok hızlı buharlaşmasıdır. Bir sıvının buhar basıncının dış basınca eşit olduğu anda sıvının

her yerinden kabarcıklar çıkmasına kaynama denir.

- Kaynama sıvının her yerinde olur.
- Saf maddelerin belirli kaynama noktaları vardır.
- Deniz seviyesinden yukarılara çıkıldığında dış basınç düşeceğinden sıvının gaz fazına geçişi kolaylaşır, kaynama noktası azalır ve buharlaşma kolaylaşır.

Katılar ve Özellikleri

Katı, maddenin, atomları arasındaki boşluğun en az olduğu halidir. “Katı” olarak adlandırılan bu haldeki maddelerin kütlesi, hacmi ve şekli belirlidir.

Katıların Özellikleri

- Bütün maddeler atom ve moleküllerin çeşitli şekillerde bir araya gelmesiyle ortaya çıkar.
- Katıdaki atomlar, özellikle elektriksel karakterli kuvvetlerle, belirli konumlarda bir arada tutulurlar.
- Katı atomları bu denge konumları etrafında ısısal etkiler nedeniyle titreşim hareketi yaparlar.
- Fakat düşük sıcaklıklarda bu titreşim hareketi azdır ve atomlar hemen hemen sabit gibi düşünülebilir.
- Maddeye ısı enerjisi verilirse bu titreşim genliği artar.

Katı maddeler amorf katılar ve kristal katılar olmak üzere ikiye ayrılır.

Amorf Katılar

Atom, iyon ya da moleküllerin rastgele yığıldığı, sert, sıkıştırılmayan ve belirli geometrik kristalleri olmayan katılara **amorf katılar** denir. Plastikler, cam, tereyağı, lastik gibi katılar amorf katılara örnek olarak gösterilebilir. Amorf katılar ısıtıldıklarında belirli bir sıcaklık aralığında yumuşarlar, yumuşamanın başladığı sıcaklığa camsı geçiş sıcaklığı denir.

Kristal Katılar

Gördüğümüz tüm katıların en az %90'ı kristal katılar grubuna girer. Atomların, iyonların veya moleküllerin belli bir geometrik kalıba göre istiflenmesiyle oluşan katılara kristal katı denir. Kristal katıların yapı, erime noktası, yoğunluk, sertlik gibi fiziksel özellikleri bu katıları meydana getiren atom, iyon ve molekülleri bir arada tutan çekim kuvvetlerine bağlıdır.

Kristal katılar, tanecikler arası çekim kuvvetlerine göre **iyonik, moleküler, kovalent, metalik** olarak sınıflandırılır.

İyonik Kristal Katılar: İyonlardan oluşan kristallerdir. İyonlar İyonik bağlarla bir arada bulunurlar. İyonların bir kısmı pozitif, bir kısmı negatif olduğundan, bu zıt yüklü iyonlar birbirini elektrostatik çekim kuvveti ile çekerler. Kristali oluşturan İyonların büyüklükleri (çapları) genellikle farklıdır. Bu farklılık iyonlar arası boşlukların oluşmasına neden olur. Bunun sonucunda iyonlar bu boşlukları doldurarak kristal yapıyı oluşturur.

Moleküler Kristal Katılar: Örgü yapısını atom veya moleküllerin oluşturduğu kristallerdir. Moleküler kristallerdeki atom veya moleküller Van der Waals ve hidrojen bağları ile birbirine bağlanırlar. CO₂, H₂O, SO₂, C₁₂H₁₂O₁₁ ve I₂ gibi katılar moleküler kristallere örnektir.

Kovalent Kristaller: Örgü noktalarında atomlar bulunur. Kovalent kristaller, katının bütünü içindeki atomlar arasında oluşan kovalent bağ örgüsü ile meydana gelirler. Bu kovalent bağlar, kristal içinde üç boyutlu bir ağ yapısı oluştururlar. Kovalent kristallere örnek olarak elmas, SiC, SiO₂ ... vb. verilebilir. Kovalent katılar çok sert olup, yüksek erime noktasına sahiptirler. Elektrik akımını iletmezler.

Metalik Kristaller: Her örgü noktasında aynı metalin katyonları bulunur, bu katyonlar belirli bir düzene göre yerleşmiş olup tüm katı boyunca elektron bulutlarıyla çevrilmişlerdir. Örgüdeki bağlar ise + yüklü iyonlar ile serbest elektronlar arasındaki elektrostatik çekme kuvvetlerinden ileri gelir. Metalik katılara örnek olarak Na, Mg, Ag, Au ... vb. verilebilir.

Gazlar ve Özellikleri

Madde taneciklerinin birbirinden bağımsız olduğu ve maddenin akışkan olduğu hal gaz halidir.

Gazların Özellikleri

- Maddenin en düzensiz halidir.
- Birbirleriyle her oranda karışarak homojen karışımlar oluştururlar.
- Buldukları kabın şeklini ve hacmini alırlar. Gaz tanecikleri arasında büyük boşluklar vardır. Bu boşluklardan dolayı gazlar bir kuvvetin etkisiyle sıvılaşıncaya kadar sıkıştırılabilir.
- Tanecikleri arasında çekim kuvvetleri katı ve sıvılarınkine oranla çok azdır.
- Buldukları kabı tümüyle doldururlar, çünkü sınırsız yayılma özellikleri vardır.
- Maddenin en yüksek enerjili halidir.
- Titreşim, yer değiştirme ve öteleme hareketi yaparlar.
- Tanecikler arası uzaklığın en fazla olduğu haldir.
- Akışkandır ve sıkıştırılabilirler.

- Yoğunlukları katı ve sıvılara göre daha düşüktür.
- Gaz tanecikleri birbirlerinden bağımsız devamlı hareket halindedir. Esnek olan doğrusal çarpışmalar yaparlar. Çarpışma sonunda birbirlerine yapışmazlar, hareket doğrultuları değişir, enerji kayıpları olmaz.
- Isıtıldıklarında bütün gazlar sıcaklık değişimi karşısında aynı oranda genişirler. Bu nedenle genişleme katsayısı gazlar için ayırt edici değildir.
- Gerçekte ideal gaz yoktur. Gazlar ancak bu ideal hale yaklaşabilirler. Gazlar düşük basınç ve yüksek sıcaklıkta en idealdirler. Mol kütesinin küçük olması idealliği artırır.

Plazma ve Özellikleri

Maddenin 4. hali plazmadır. Madde gaz hale geçtikten sonra ısıtılmaya devam edilirse belli bir sıcaklıktan itibaren iyonlaşma başlar. İlk önce bir elektron atomu terk eder ve böylece pozitif yüklü bir iyon oluşur. Daha sonra iyonlaşmalar devam eder ve iyonlar, elektronlar ve nötr atomlar bir arada bir karışım oluşturur. Bu karışıma **plazma hali** denir. Plazma haline **iyonize gaz** da denir.

- Kütesinin çoğunluğu serbest yüklü parçacıklar oluşturmasına karşın plazmalar dışarıya karşı yüksüzmüş gibi davranır. Çünkü plazma içindeki eksi işaretli yüklerin miktar, artı yüklerin miktarına eşittir. Bu özellikler nedeniyle plazmalar opakdır yani ışığı geçirmez, dağıtır.
- Plazmalar, yüklü parçacıklardan oluştukları için elektrik ve manyetik alanlardan etkilenir.
- Yapılarındaki yoğun serbest yüklü parçacıklar nedeniyle plazmalar iyi bir ısı ve elektrik iletkenidir. Plazmalar, metaller içinde en iyi iletken olarak bilenen gümüşün iletkenliğinin 102 katından bile daha büyük bir iletkenliğe sahiptir.
- Plazmalar bulundukları kabı doldurmadan bulut şeklinde kümelenirler oysaki gazlar kabı tümüyle doldurur.
- Plazma ortamında gerçekleşen kimyasal tepkimeler olağan gaz ortamında gerçekleşen kimyasal tepkimelerden çok daha hızlıdır.
- Bir plazmanın herhangi bir yerinde bir değişiklik oluşturulursa bu değişiklik plazma içinde her yöne ışık hızıyla yayılır. Oysa bir gaz kütesinin içinde oluşturulan değişiklik her yöne ancak ses hızıyla yayılır. Bir başka deyişle enerji plazma tanecikleri arasında ışık hızıyla taşınırken gazlarda bu taşınma ses hızıyla gerçekleşir.

5. ÜNİTE : DOĞA VE KİMYA

Su ve Hayat

Su, canlı hayatının temel ihtiyaçlarından biridir. Bütün canlıların yaşaması ve gelişmesi için suya ihtiyacı vardır. Çünkü su, canlı organizmaların büyük bir kısmını oluşturur. Örneğin insan vücudunun kütlece %70'ini, ağaçların kütlece %60'ını su oluşturur. Canlı hücrelerde meydana gelen biyolojik tepkimeler sulu çözeltilerde gerçekleşir.

Doğadaki canlılardan özellikle insanlar, dünya yüzeyine düzensiz bir şekilde dağılmış su kaynaklarını hızla kirleterek kullanılabilirlik olasılığını azaltmaktadır. Kullanılabilir suyun doğada bulunuşu zamana ve mekâna göre büyük değişiklikler gösterir. Bu nedenle yeryüzündeki sular deniz suyu ve tatlı su olmak üzere ikiye ayrılır.

Dünyadaki su kaynaklarının çok büyük bir kısmı okyanus ve denizlerde yer alır. Dünyadaki tatlı su kaynakları değerlendirildiğinde, yeraltı sularının tatlı su kaynaklarının %75'ini oluşturduğu söylenebilir. Yeraltı suları, kullanılabilir su kaynaklarının tamamını oluşturur:

- Yeraltı suları %95
- Göller ve nehirler %3,5
- Toprağın nemi %1,5
- Su kaynakları genel anlamda dört farklı grupta sınıflandırılabilir.
- Yüzey suları: Göl, nehir, çay, deniz ve okyanuslar
- Atmosferik sular: Kar, dolu ve yağmur
- Yeraltı suları
- Kozmik sular: Uzaydan meteoritlerle gelen sular.

Suyun atmosfer, karalar ve okyanuslar arasındaki döngüsüne su döngüsü denir. Su döngüsü güneş enerjisiyle desteklenen açık bir sistemdir. Yeryüzündeki suyun büyük bir kısmını buzullar, okyanuslar, denizler, göller ve nehirler oluşturur.

Çevre kirliliğine neden olan bazı durumlar

- Kimyasal ve biyolojik silahların kullanılması
- Nükleer silahlar, nükleer reaktörler, radyasyon yayını
- Sanayi atıkları ve evrensel atıkların çevreye geliş güzel atılması
- Ev ve işyerlerinde kalitesiz kömür fosil yakıtlarının kullanılması
- Yanlış ve bilinçsiz kullanılan tarım ilaçları, böcek öldürücüler, soğutucu spreyle

Çevre kirliliğine sebep olan bazı maddeler;

Çevremizi genel olarak plastik, hidrolitikyağ, tarım ilaçları yapımında kullanılan poliklorodifenil (PCB)

Kobalt, çinko, kurşun, kadmiyum nikel ve cıva atıkları çevreyi başlıca kirleten maddeler olarak sıralayabiliriz

Gübrelerin çevreye etkisi

Toprakta eksik ve alınmayacak durumda olan elementlerin kimyasal yolla verilmesine kimyasal gübreleme denir.

Bitkiler gelişmeleri için gerekli olan ısı, ışık, karbon ve oksijeni havadan alırlar. Toprakta ise

N P. K, Ca, Mg ,S, Fe Zn, Cu, B, elementlerini alırlar.

Bitkilerin sağlıklı büyümesi için bu elementlerden bazıları toprağa dışarıdan verilir bu elementlerin en önemlileri N, P ve K dır.

Toprağın pH değeri belirli aralıktadır aşırı kimyasal gübreleme sonucu toprağın pH değeri değişir ve denge bozulur. Bu yüzden toprak analiz edilerek gübreleme yapılmalıdır.

Yanlış gübreleme sonucunda toprağın humus oranı azalır ve gübre toprakta tutunamaz duruma gelir bunun sonucu olarak toprağın üst kısımları kumlaşıp alt kısımları sertleşir bu durum ise tarım arazilerinin önemli miktarda azalmasına neden olur

Deterjanların çevreye etkisi

Genelde deterjanların içine pahalı olan yüzey aktif maddeleri yerine maliyeti daha düşük seviyede tutmak için daha ucuz olan bentonit, kaolin, tuzlar asitler ve silikatlar gibi temizleyici özellikleri olan fakat suda az çözünen maddeler karıştırılmaktadır

Bu durumdan ötürü su ve toprakta çevre kirliliği oluşmaktadır.

Yüzey aktif maddesi LAB (Lineer alkil benzen) ve benzeri yapıda olan deterjanlar toprakta hızlı bozunmaya uğradığı için deterjan üretiminde tercih edilmektedir.

Deterjanın yapısında yüzey aktif madde dışında önemli oranda beyazlatıcı, yumuşatıcı, köpürücü, temizleyici, parlatici ve antiseptik maddeleri de bulunmaktadır. Bu katkı maddelerinin çevre ve insan sağlığına zararlı etkileri vardır.

Kimyasal maddeler verdikleri zararlar açısından su kirleticiler, toprak kirleticiler, atmosfer kirleticileri, olarak sınıflandırılırlar.

Hava Kirliliği

Atmosferdeki havanın; kimyasal, fiziksel ve biyolojik özelliklerinin tozlar, zehirli gazlar, sera gazları, gibi maddelerle bozulmasına hava kirliliği denir.

Fabrikalarda çıkan kükürt dioksit(SO₂) in ve motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları hava kirliliğinin temel etkenleridir. Kükürt dioksitin havadaki su buharı ile birleşmesiyle oluşan (H₂SO₄) ,asit yağmuru olarak yeryüzüne inerek suların asitlik derecesini değiştirir ve canlılara zarar verir.

Kömür, odun ve mazot gibi yakıtların atmosferin yüksek katmanlarında CO₂ tabakası oluşturmaya sera etkisi denir bu tabaka güneşten gelen ışınların yeryüzünde yansdıktan sonra atmosfer dışına çıkmasını engeller ve yeryüzünün sıcaklığı artar. Bunun sonucu olarak iklim özelliklerinin değişip kutuplardaki buzullarda erime gerçekleşeceği ve böylece birçok alçak alanın ve limanın sularla kaplanacağı tahmin edilmektedir.

Bazı soğutucu ve aerosollerde kullanılan gazların atmosfere dağılması sonucu ozonun yapısı bozulmaktadır ozon güneşten gelen mor ötesi ışınların zararlı etkilerini azaltır

Su Kirliliği

- Genel olarak deterjanlar, boyalar,böcek öldürücüler, gübreler, çeşitli kimyasallar, (KOH,HCl,H₂SO₄,NaOH) ağır metal katyonları içeren kimyasallar su kirliliğinin en önemli etkenleridir

- Ötrifikasyon göl ve nehirlerde bitki ve hayvan mikroorganizma gelişmesi ve çoğalmasıdır.

- Suyu kirleten bir önemli etkende petrol ve türevleridir.

- Suya karışan petrol ve türevleri taşıma hataları ve rafineri hataları sonucunda suya karışır ve suda yaşamı sona erdirir.

- Suyu kirleten kimyasalların başında böcek öldürücü olarak kullanılan DDT gelmektedir.

- DDT balıkların vücudunda birikebilmektedir. Bu balıklar insanlar tarafından tüketildiğinde DDT insanın vücuduna geçer ve bunun sonucunda kanser türü hastalıklara sebebiyet verir.

Toprak Kirliliği

Toprakların fiziksel ,kimyasal, ve biyolojik dengelerinin çeşitli kirletici unsurlarla bozulması olayına toprak kirliliği denir

- Toprak kirliliğini ;plastikler, ağır metaller ,tarım ilaçları, gübreler, petrol ve türevleri oluşturmaktadır.

- Toprak kirliliğinin sonucu olarak ,topraktaki besin maddelerinin değerleri değişir bunun sonucu olarak bitki gelişimi ve kalitesi bozulur ve topraktan alınan verim düşer.

- Toprak kirliliğinin sonuçlarından biride toprağın geçirgenliğini kaybetmesi ve ekolojik dengenin bozulmasıdır.