

MAYONEZİN FİZİKSEL VE KİMYASAL DENGESİ

Arkadaşım konukluğun gereği olan nezaketi bir yana bırakmış yemek masasında ev sahibine çıkışıyordu:

— Olmaz efendim olmaz, mayonez'e nişasta katmak cinayettir!

Davetliler, arkadaşı ağzının tadını bilen amatör bir aşçı olarak çok iyi tanıyorlardı. Yalnız yemek yemeyi değil yemeğin felsefesini de çok iyi bilirdi. Ama önümüzdeki şu görünüşü güzel masum mayonezin cinayetle ne ilişkisi vardı? Zaten masanın ilgisini üzerine toplayan dostumuz birdenbire patlamasının nedenini anlatmaya başladı:

— Efendim, dedi, mayonez yapmak hassas bir fizik-kimya dengesi kurmak demektir. Bu dengeyi kuran maddeler yalnız yumurta, bitkisel yağ, tuz ve limondur. Eğer bu dört maddeyle mayonez yapamazsanız, iyi bilin ki, yaptığınız mayonez değildir.

Bu kadar yıldır kiminin Rus salatası, kiminin de Amerikan salatası dediği mezenin katkısı olarak yediğimiz mayonez'in "hassas bir fizik-kimya dengesi"nin sonucu oluştuğunu hiç düşünmemiştik. Yemekten sonra, dostumu yanına alıp, bir köşede bu "hassas fizik-kimya dengesi"ni anlatmasını rica ettim.

Konuşmasının ilk on beş dakikasında, mayonez'in nasıl yapıldığını bütün inceliği ile anlattıktan sonra:

— Mayonez bir KOLLOİDAL EMÜLSİYONDUR, dedi.

Emülsiyon'un, bir sıvının diğer bir sıvı içinde, yüzen tanecikler halinde dağılması demek olduğunu biliyordum; ama kolloidal sözcüğünün tam bilimsel anlamını çıkarmak için lise bilgimi epey zorladım. Belleğimin bana ihanet ettiğini anlayınca, arkadaşşımdan açıklamasını istedim.

— Kolloidal emülsiyon içindeki taneciklerin elektrik yükleri dolayısıyla, çökmeden dengede duran sıvıların adidir, dedi.

Şimdi durum açıklığa kavuşuyordu. Mayonez bitkisel yağ taneciklerinin limon suyunda dağılmış haliydi ve bu tanecikler dengelerini elektrik yükleri nedeni ile sağlıyorlardı.

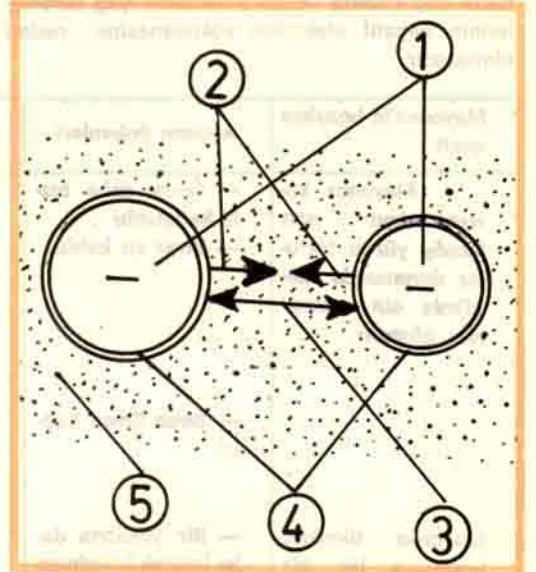
Arkadaşımın tarifini tekrar anımsadım. Önce yumurta sarısını limonla karıştırıp, yavaş yavaş üzerine zeytinyağı döküyordu. Suyu ve yağı anlamıştık ama yumurtanın görevi neydi? Soru hemen cevaplandı :

Y. Müh. Aydın SEZGİNER

— Emülsiyonlarda iki sıvının birbirine karışmamasını sağlamak için emülsiyon yapıcı madde kullanılır. Emülsiyon yapıcı madde 10 ila 100 mikron çapındaki yağ taneciklerinin etrafını sararak ufak torbacıklar meydana getirir. Mayonez içinde bu görevi yapan, yumurta sarısında bulunan LİSİTİN maddesidir. Süt de bir emülsiyondur orada da yağ taneciklerini gene lisitin sarar.

O anda hatırıma geldi, lisitin balık yumurtasında da vardır. O halde tarama da mayonez gibi bir kolloidal emülsiyonu.

Hafta sonu eve kapanıp, sabahtan akşama kadar, mayonez yapmaya çalıştım. Yağ, yumurta ile karıştırılınca mayonez oluyordu; ama bir mü-



MAYONEZ'İN DENGESİ

1. Negatif Elektrik yüklü Bitkisel yağ tanecikleri. 2. Molekülleri birbirine doğru çeken van der Waal kuvveti 3. Molekülleri aynı elektrik yüküyle yüklü oldukları için iten Coulomb alan kuvveti 4. Yumurta sarısında bulunan ve yağ taneciklerinin etrafını sararak birbirleri ile birleşmesini önleyen lisitin maddesi 5. limon suyu veya sirke ile oluşan asitli su ortamı

det sonra artık yağ kabul etmez hale geliyordu. Bu sırada üzerine limon suyu veya sirke ilave edince, tekrar yağ kabul eder durumunu kazanıyordu. Demekki, kimyasal denge için asit bir ortam gereklidir. Deneyi evde bulduğum kezzap ve sülfürük asitle yaptım aynı sonuca eriştim ama mayonezin tadına bakmaya cesaret edemedim.

Yağ, limon ve yumurtanın görevi anlaşılıyordu. Konu, şimdi mayonez içindeki elektrik dengeye gelmişti. Yumurtanın lisitini ile sarılı yağ tanecikleri karıştırma sırasında negatif elektrik yükü ile yüklenmektedir. Karıştırmanın burada çok önemli bir işlem olduğu anlaşılmaktadır. Yağ taneciklerinin elektrik yüklenmesi bu anda olmaktadır. Kolloidal taneciklerin negatif elektrikle yüklenmesini bazı fizikçiler Kuantum Teorisi koşullarına bağlıyorlar. Bilindiği gibi Kuantum Teorisine göre, atom etrafında dönen elektronlar değişik enerji düzeylerinde bulunurlar. Elektronlar enerji aldıkça bu enerji düzeyleri değişir. İşte mayonez'e karıştırma ile verilen enerji, mayonez içindeki moleküllerin elektrik düzeylerinde kararsızlık doğurmakta ve bu kararsızlık yağ taneciklerinin negatif elektrikle yüklenmesine neden olmaktadır.

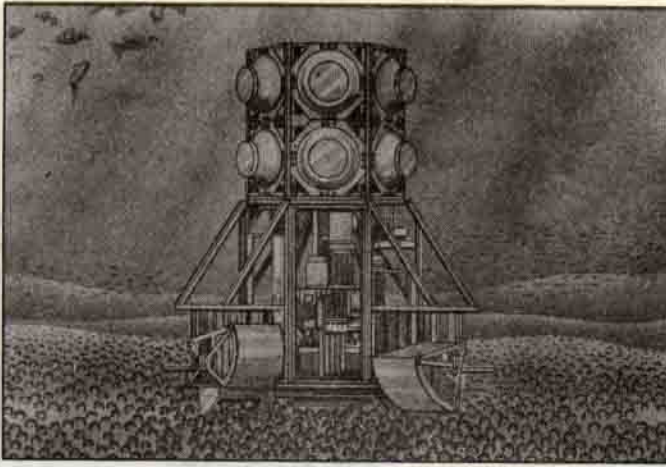
Negatif elektrik yükü ile yüklü taneler birbirini Coulomb elektrik alan kuvveti yasalarına göre iterken, yağ molekülleri arasında oluşan Van der Waal çekim kuvveti de yağ taneciklerinin birbirini çekmesini sağlıyordu. Arkadaşım devam etti:

— İşte mayonez'in fiziksel dengesi budur. Coulomb elektrik alan kuvveti, Van der Waal çekim kuvvetine eşit olduğu anda yağ tanecikleri denge halindedir ve mayonez bozulmaz.

Deneme için yaptığım mayonezden bir parça alıp tuzla karıştırdım. Yağ parçaları topak topak olup tortular halinde yüzmeye başladılar. Nedeni basitti. Tuz bir elektrolit olarak görev yapıyor ve ortamın elektrik geçirirliğini arttırarak mayonezin elektriksel dengesini bozuyordu. Tıpkı bozulup da akan piller gibi....

Küçükken annemin mutfaktan "mayonez bozuldu" diye kızgın bir biçimde dışarı fırladığı anları anımsadım. Onun için bozulan mayonezin nasıl düzeltilebileceğini araştırmaya çalıştım. Önce iyi mayonez yaptığını bildiğim bir usta aşçıya gittim, mayonezin nasıl bozulursa nasıl düzeltilebileceğini öğrendim. Aldığım yanıtları arkadaşımın "Hassas fizik-kimya dengesi" ile açıklamaya çalışınca aşağıdaki tablo ortaya çıktı.

Mayonez'in bozulma şekli	Aşçının önlemleri	Fiziksel ve Kimyasal Açıklaması
Mayonez karıştırılırken sıvı içinde yüzen tortular durumunda kesilmiş süt manzarası gösterir.	— Önce daha hızlı karıştırılır . — Biraz su katılır.	— Bu suretle taneciklere daha fazla enerji verilerek itme kuvvetinin artması sağlanır. — Yağ taneciklerini taşıyan suyun miktarı az geldiğinden tanecikler birbirine çok yakın durup birleşmektedirler. Van der Waal kuvveti Coulomb itme kuvvetinden fazladır. Su koyunca taneler birbirinden ayrılıp çekme ve itme kuvvetleri dengelenir.
Mayonez tümüyle bozulmuş hiç bir önlem sonuç vermiyor. Mayonez çok sertleşmiştir. Kaygan bir görünüş almıştır. Yazın, mayonez durduğu yerde bozulmaktadır.	— Biraz limon katılır. — Bir yumurta daha kırarak bozulmuş mayonezli yavaş yavaş katarak yenden karıştırılır. — Biraz tuz katılır — Soğuk bir yere konur.	— Emülsiyon asit ortamını yitirmiştir. Bu nedenle yağ tanecikleri etrafında biriken lisitin çözülmektedir. Limon ilave edince emülsiyonun pH'ı yükselir ve lisitin görev yapmaya başlar. — Birden çok fazla yağ ilave edilince, lisitin'in yağ parçacıklarını sarmasına mani olunmuştur. Yeniden lisitin ilave edilerek emülsiyonun oluşması sağlanır. — Yağ tanecikleri çok fazla negatif elektrik ile yüklenip suyu iyonize etmiş ve elektrik dengesini bozmuştur. Tuz, eriyik içinde elektrolit görevi yaparak aşırı elektrik yükünü nötrleştirir. — Sıcakta yağ tanecikleri, Brown hareketi denen bir hareketle birbirleri ile çarpışmaya başlarlar. Çarpışma sonunda birbirleri ile Birleşerek pıhtılaşmaya neden olurlar. Soğukta Brown hareketi durur.



Bir robot laboratuvar, mineral bakımından zengin esrarengiz yumruları incelemek üzere okyanus dibine iniyor. İnen aracın tabanındaki üç mekanik bölme incelemeler için örnek toplamaktadır.

DENİZ DİBİ CEVHERLERİNİ ARAŞTIRAN ROBOT

Aya iniş yapan Ay modülü gibi, deniz dibi aracı da karanlıklar içine doğru yavaşça alçalarak dip tortuları üzerine hafifçe iniş yapar. 4 kilometre üstte ana geminin içindeki bilim adamları ise aracı çalıştıracak ses dalgalarına benzer sinyalleri Pasifik'in dibine gönderir.

Bu insansız deniz dibi araştırma sondası, okyanusların dibinde yayılmış halde bulunan esrarengiz, patatese benzer yumru cisimler ile mangan filizleri hakkında daha geniş bilgilerin toplanması için bilim adamlarına yardımcı olacaktır. Bu kömür siyahı gözenekli kümeler bünyelerinde nikel, bakır ve kobalt gibi metalleri bol miktarda bulundurdıklarından, değerlendirilmek için üzerinde çalışılmaktadır.

Oregon Devlet Üniversitesi, okyanus bilimleri yüksek okulu başkanı ve projenin baş araştırmacısı Ross Heath, "Bu kaynaklar karada olsaydı çok zengin maden filizleri olarak düşünüldü" demektedir.

Heath gibi bilim adamları, şimdi, Ulusal Bilim Vakfı tarafından finanse edilen Mangan Yatakları Projesine katılıyor ve bu deniz dibi aracını kullanarak soruların yanıtını bulmaya çalışıyorlar.

Aşçı dostum bu listeyi okursa yaptığının ne denli karmaşık olduğunu görecektir ve bir daha mayonez yaparken bunları hatırlarsa kafasının karışmasından, bir başka mayonez bozulma şekli daha bu listeye girebilecektir.

Doğa evrende öyle bir denge oluşturmuştur ki, bu dengeyi her gün düşünmeden iktidimiz

Çözülmesi gereken en önemli sorunlardan biri, bazı yumruların mineraller bakımından zengin olmalarına karşın, bazı yumruların öyle olmayışdır. Bir varsayıma göre, deniz altı bakterileri organik maddeleri çözerek onları serbest yüzen minerallere dönüştürüyor ve daha sonra bu mineraller bir araya gelerek maden yumrularını oluşturuyor. Bu kuramın doğruluğunu araştırmak için, deniz dibi aracı, birbirinden bağımsız, bilgisayar monitörlü üç bölmeden donatılmıştır. Bu bölmelerin herbiri birbirinden tecrit edilmiş bir deniz dibi bölgesini oluşturmaktadır. Tek bir bölmeye ya da bölmelere antibiyotikler enjekte edilerek içerideki bakterilerin yok olması sağlanıyor. Ondan sonra bilgisayar, bakterilerden arıtılmamış bölmedeki suyla, elde edilen sonuçları karşılaştırıyor.

Bu deniz dibi aracı Pasifik'in ortasında şu an beş ayrı yumru yatağı bölgesinde kullanılarak durumu araştırıyor. Fakat bilimsel araştırmanın yanında jeopolitik durum daha büyük bir önem taşımaktadır. Heath, "Bunun nedenlerinden biri, bugün, deniz milli sınırları deniz yasalarıyla belirlendiğinden deniz dibindeki bu maden yataklarının kimin hakkı olacağı belli değildir" demektedir.

Science Digest'dan Çev. : M. UZUNOĞLU

sütte, bir lokantada yediğimiz yemekte veya yaptığımız her hangi bir harekette bulabileceğimizi bazen hatırlamaya bile getirmiyoruz. Bunu dikkatsizliğimize veya bilgisizliğimize yormak yanlıştır. Eğer biz insanlar doğa dengesini bir çok yerde hissetmiyorsak nedeni bu hassas dengeğin bir parçası oluşumuzdadır.