

L-31 HIZ KANUNLARI

Evet, bugün bu bölümün son konusuna yani kinetiğe başlıyoruz. Dönemin sonuna yaklaşıyoruz, bugünkü derste sadece kinetikle tanışacağız. Kinetik, kimyasal reaksiyonların hızıdır. Bundan bahsedeceğiz. Sizi hız ifadeleri ve hız kanunlarıyla tanıştıracam.

Bir kimyasal tepkime düşündüğümüzde bu derste tepkimenin kendiliğinden gerçekleşip gerçekleşmeyeceği sorusunu soruyorduk. Termodinamikten ve ΔG den bol bol bahsettik. Fakat reaksiyonun ne kadar hızlı gerçekleştiğini de kinetiğini de hesaba katmalıyız.. Kinetik deneyi, bir şeyin gerçekleşme hızının ölçüldüğü deneydir. Oluşanın ya da tükenenin hızı gibi. Bir reaksiyondaki herhangi bir değişikliğin hızını ölçebilirsiniz, örneğin bileşimin zamana göre değişimi,.

Örneğin, glikozun yükseltgenmesinden bahsederken kinetiğin neden önemli olduğunu düşünelim. Küçük bir deneyimiz var, TA'dan bana yardım etmesini isteyeceğim. Bunun için deneyi yapacak kişinin içinde glikoz olan bir bir şeye ihtiyacı olacaktır. Bu deney için malzemeleri dağıtmada TA bana yardım ederse iyi olur. Deney malzemelerini ben söyleyene kadar açmayın. Siz malzemeleri alırken ben de deneyi sizin için hazırlamak istiyorum.

Hepiniz bu reaksiyonu tanıyorsunuz. Glikoz ve oksijen reaksiyon sonucu, CO_2 ve suya dönüşüyor. Bu reaksiyonun ΔG 'sinden çok bahsettik. $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ dir. Bu reaksiyonda, ΔH^0 negatif. Negatif ΔH^0 bu reaksiyonda neyi ifade eder? Egzotermik. ΔS^0 pozitif. ΔS^0 pozitifse bu ne demektir? Artan nedir? Entropi yani sistemin düzensizliği ki bu tercih edilir. ΔG^0 çok negatif bir değer.

Termodinamik açısından bu ne demektir? Reaksiyon istemlidir? Evet, istemlidir, termodinamik açıdan tercih edilir. Glikoz içeren ürünler, azotlu ortamda paketlenir. Böylece paketin içine oksijen girmez ve bakteriyel enfeksiyon gibi durumlar önlenmiş olur. Yani paketlenmiş şekerler oksijene maruz kalmazlar. Bu termodinamik bilgilerle, paketleri açarsanız bu ürünlerin oksijene maruz kalacağını, CO_2 ve su çıkışı olacağını tahmin edebilirsiniz.

Sadece bir taneyle bir şey olmaz diyebilirsiniz. Hepimiz aynı anda açalım. Ne olmasını bekliyorsunuz? Deneyelim. Buraya biraz gönderelim. Başka almayan var mı?

Peki, benimkini açıyorum. Hiçbir şey olmuyor. Çünkü bu bir spontane reaksiyon ama yavaş. Dolayısıyla, burada kinetik çok önemli.

Kaç kişinin şükran gününde yanında küçük çocuk, küçük kardeş veya buna benzer biri olacak? Çok şeker yediklerinizi görürseniz, ki genelde şükran gününde böyle olur, bu bir patlama gibidir. Ortamda ani hiper enerji oluşur. Bunun nedeni, bu biyokimyasal reaksiyondur, sisteme çok enerji girmesidir ama muhtemelen çocuklar koşuştururken çıkan CO_2 ve suyu görmezsiniz.

Şimdi sizi- eğer daha önce duymadıysanız- birkaç terimle tanıştırmak istiyorum. Bileşiklerin kararlı mı kararsız mı olduklarından hep bahsedildiğini duyarsınız. Bunları duyduğunuzda, termodinamikten bahsediliyor demektir, bileşenlerine ayrılma eğilimi, reaksiyon istemli midir

değil midir? Bileşiklerin labil ya da labil olmayan yani inert olma durumlarından da bahsedildiğini duyarsınız. Bu özellik, bileşiklerin reaksiyona girme eğilimlerinin hızıyla ilgilidir. Çok kararsız bir bileşik, termodinamik olarak, bileşenlerine ayrışmak ister. Ancak çok inert olabilir, az inert olabilir; kinetik olarak ayrışma o kadar uzun sürer ki ayrışma eğilimini fark edemezsiniz. Bu iki durum başa baş gider. Yani, termodinamik olarak çok kararsız olan maddelerin ayrışma hızı çok düşük olabilir.

Enerji elde ettiğimiz, vücut için ATP enerjisi ürettiğimiz bu özel reaksiyonu biliyorsunuz. Bu reaksiyon yavaş gerçekleşir, fakat vücut bunun için bir şeyler yapar. Çünkü enerji sürekli sağlanmalıdır, enerji kaynağının kullanışlı olması için yükseltgenmenin çok hızlı gerçekleşmesi gerekir. Bu reaksiyonu vücutta neyin hızlandırdığını bilen var mı? Enzimler, doğru. Enzimler katalizördür ve reaksiyonu hızlandırırlar.

Bir örnek daha vermek istiyorum. deBeers'in reklam sloganını duymuşsunuzdur: "pırlanta, sonsuza dek." Eğer duymadıysanız Noel' e kadar çok sık duyarsınız. Bu aralar hediye olarak pırlanta almak çok popüler. Termodinamik açıdan bakarsak, grafit pırlantadan yani elmastan 2900 kat daha karardır. Elmasın değil de grafitin "sonsuza dek" olması tartışılabilir. Tabi ki burada kinetik elmasın tarafındadır. Elmas, kinetik olarak daha inerttir, aktivasyon enerjisi (eşik enerjisi) seviyesi çok yüksektir. Bu üniteye bundan çok bahsedeceğiz. Dolayısıyla, elmas daha uzun süre dayanır. Grafit bir yüzüğün elmas bir yüzüğe göre daha iyi olduğunu düşünebilirsiniz. Ancak bu hediyeyi alan, bir kimyacı bile olsa bunun değerini %100 bilemeyecektir. Hangi tür kimyasal reaksiyonların gerçekleşeceğini bilmek için termodinamik önemlidir, ama kinetik de çok önemlidir.

Şimdi, reaksiyonların hızını etkileyen faktörleri düşünelim. Bunları yazalım, siz de bu sırada reaksiyon hızını etkileyen faktörleri düşünün. Reaksiyon hızını etkileyen bir faktör ne olabilir? "Sıcaklık." Sıcaklık, kesinlikle. Bazı şeylerin gerçekleşmesi için pişirmek buna örnektir. Reaksiyon hızını başka ne etkiler? Evet, basınç olabilir. Basıncın etkisi, söz konusu maddenin özelliklerine bağlıdır. Bu kategoriyi genişletelim ve maddenin doğasını da ekleyelim. Bu, hangi tür madde? Bununla birlikte, eğer bir reaksiyonun nasıl ilerleyeceği ya da farklı yollardan ilerleyip ilerlemeyeceğinden bahsediyorsanız reaksiyon mekanizmasından bahsediyorsunuz demektir. Ne, ne ile reaksiyona girer? Bu da farklılık yaratır. Değişim denildiğini duydum, elimizde ne kadar var. Bu üniteye bahsedeceğimiz son şeyi de söyleyin. Vücutta glikozun yükseltgenmesini anlatırken neyin gerekli olduğunu söylemiştik? Katalizör, doğru.

Bu üniteye bahsedeceğimiz, reaksiyon hızını etkileyen faktörler bunlar.

Evet, kimya deneysel bir bilimdir, reaksiyonların hızını ölçerken kinetikten çok faydalanırız. Şimdi reaksiyon hızının nasıl ölçüldüğünden bahsedelim. Burada bir reaksiyon var, NO₂ ve CO, NO ve CO₂ e dönüşüyor. Reaksiyon hızı, girenlerin tükenme hızı ya da ürünlerin oluşma hızı ile bulunabilir. Ürünlerden sadece birine bakalım. Bir ürünün derişim- zaman grafiği çizilebilir. Gittikçe artar ve bir süre sonra neredeyse sabit kalır. Burada hızı yani reaksiyonun gerçekleşme hızını nasıl ölçersiniz?

Belirli bir zaman aralığında, derişimdeki değişiklik ile ortalama bir hız ölçülebilir. Bunu, derişimdeki fark bölü zaman olarak ifade edebilirsiniz. Belirli bir zaman aralığında, örneğin 50. saniyeden 150. saniyeye kadar olan zaman aralığındaki ortalama hızı bulmak için, bu aralıktaki derişim değişikliğini bilmemiz gerekir.

Ortalama hızı bulmak için basit bir işlem yapıp bir sonuç bulabiliriz. $1.28 \cdot 10^{-4}$ M/s ve bu ortalama hızdır. Ama farklı bir zaman aralığı alsaydık, farklı bir değer bulacaktık. Yani ortalama hız zaman aralığına bağlıdır yani her zaman ideal değildir. Her zaman ortalama değeri bilmek istemeyebilirsiniz, aldığımız birime göre farklılık gösterir. Bu yüzden genellikle, hızdan bahsederken, anlık hızdan bahsedebilirsiniz. Belirli bir andaki hız. Şimdi anlık hıza bakalım.

Reaksiyonumuz aynı, aynı grafik, fakat şimdi ortalama hız yerine zaman aralığımızın sıfıra yakın olduğu durumdaki hızı bulalım. Çok çok küçük bir zaman aralığı, belirli bir andaki hız. Bu, $d[\text{NO}'\text{nun derişimi}]$ bölü dt . Δt sıfıra yaklaşırken, hız; grafiğin söz konusu o noktadaki tanjant doğrusunun eğimidir.

Şimdi, 150. saniyedeki anlık hızı bulalım. Bu reaksiyonun, 150. saniyedeki anlık hızı nedir? Grafiğin 150. saniyedeki yerini işaretleyelim. Zaman aralığı sıfıra çok yakınken, hız da bu doğrunun eğimine çok yakındır. t anında yani 150. saniyede eğriye teğet olan tanjant çizgisini çiziyoruz. Bu doğrunun eğimini bulabiliriz. İşlemi yapalım, eğimi bulalım, 150. saniyedeki anlık hız-bu doğrunun eğimi- derişimdeki değişiklik bölü zaman aralığıdır. $1.1 \cdot 10^{-5}$ M/s dir. 150. saniyedeki anlık hız budur.

Sıfır anındaki hıza ne dediğimizi bilen var mı? Tahmin? İlk hız, evet. İlk hız, sıfırıncı saniyedeki anlık hızdır. Bu, anlık hızdır.

Şimdi hız ifadelerine geçelim. Daha sonra da hız kanunlarına geçeriz. Evet, aynı denklem. Girenlerin ne kadar azaldığını, ürünlerin ne kadar oluştuğunu şu şekilde gözlemleyebilirsiniz. Hız, girenlerden birinin tükenme hızına eşittir yani $-d[\text{NO}_2 \text{ nin derişimi}]/dt$. İfadeyi ikinci giren cinsinden yazacak olursak, $-d[\text{CO derişimindeki değişim}]/dt$. İfadeyi oluşan ürünler açısından da yazabiliriz. Burada eksi işaret yok. $d[\text{NO derişimi}]/dt$ ya da son ürün $d[\text{CO}_2]/dt$.

Bu bir hız ifadesidir ve eğer sıradaki varsayımı yaparsak, bunların hepsi birbirine eşittir. Varsayım, ara ürün olmaması ya da ara ürünlerin derişimleri zamana göre değişmemesidir. Eğer burada bazı karışık şeyler oluyorsa, bu oranlar birbirine eşit olmayabilir ve mekanizmada girenler, oluşan ürünlerin hızından daha hızlı bir şekilde tükenebilir. Ara ürünler olmazsa veya o ara ürünler için gerekli şart sağlanırsa, bu oranlar birbirine eşit olur.

A ve B nin, C ve D'ye dönüştüğü bir tepkimede hız ifadesine bakalım.

Katsayılar küçük a,b,c,d. Net hız ifadesi, $-1/a \cdot (d[A]/dt)$, $-1/b \cdot (d[B]/dt)$, $1/c \cdot (d[C]/dt)$, ya da $1/d \cdot (d[D]/dt)$. Bu, kolay değil. Hız ifadesinin genel formu bu şekildedir.

Herkesin aynı sayfada olmasını sağlamak için, bu sorudaki hız ifadesini benim için yazar mısınız? Evet, son 10 saniye. Mükemmel. Eksi işaretlere, sitokiyometriye dikkat etmelisiniz.

Tükenen için eksidir, sitokiyometri $\frac{1}{2}$, ürünlerde eksi yok. Çok güzel. Hız ifadeleri çok karışık değil.

Evet, şimdi hız kanunlarına geçelim. Hız ifadelerine göre biraz daha karışık. Hız kanunuyla deneysel olarak karşılaşırsınız. Bu, hız ile derişim arasındaki ilişkidir. Burada, size bir terimden, hız sabitinden bahsetmek istiyorum. Küçük k ile gösterilir. Hız sabiti, bir reaksiyonda girenlerin hızı ve derişimleri arasındaki ilişki hakkında bilgi verir.

Burada aynı reaksiyon var. Burada hız, hız sabiti*[A]^m[B]ⁿ dir. Burada m ve n, a ya b ye göre reaksiyonun derecesidir. Küçük k ise, hız sabitidir. Bu, hız kanunu için bir ifadedir. Hız kanunları hakkında birçok şeyden bahsedeceğim.

Hız kanunu, deneyden elde edilir. Yani, sadece reaksiyon sitokiyometrisine bakarak hız kanununu tahmin edemezsiniz. Eğer reaksiyon tek basamaktan oluşmuyorsa, m, A açısından reaksiyon sitokiyometrisi değildir. Gelecek hafta bundan daha çok bahsedeceğiz, reaksiyon tek basamaklıysa hız kanununu bulabilmek için sitokiyometriyi kullanabilirsiniz. Fakat diğer reaksiyonlar için bunu kullanamazsınız. Burası, gelecek hafta daha detaylı işlediğimizde kafanızda netleşecek.

Hız kanunları, girenlerle sınırlı değildir. Burada, bazen ürünleri de yazabiliriz. Çok sık olmaz ama mümkündür, tekrar ediyorum bunlar deneysel olarak belirlenmiştir. Deney size, terimin orda olup olmaması gerektiğini söyler. Yani nadir olarak, hız kanununda ürünleri görebilirsiniz.

Reaksiyon derecesi yani m ve n tam sayı ya da kesirli olabilir. Negatif ya da pozitif olabilir. m ve n açısından çok seçenek var. Burada m için farklı durumlar var. Bu tablo notlarınızda var, bazıları doldurulmuş ama çoğunda boşluk var, şimdi boş kısımları dolduracağız. Ortadan başlayalım, reaksiyon derecesi 1 yani m bire eşit. Bu, birinci dereceden reaksiyon demektir. İsimlere baktığımızda ne demek olduğunu tahmin edebilirsiniz.

Burada, 1. Derece reaksiyon hız kanunu, için hız sabiti k* A'nın derişimi. Bu hız kanunun ne demek olduğunu düşünelim. A'nın derişimini 2 katına çıkarırsak hız ne olur? 2 katına çıkar diyenler ellerini kaldırsın? Güzel, bu doğru. Hız 2 katına çıkar.

Şimdi m, ikiye eşit olsun. Notlarınızdan da göreceğiniz gibi bu reaksiyon ikinci derecedendir. Bu isimlerin mantıklı olduğunu görüyorsunuz. Burada hız kanunu, k* A'nın derişiminin karesi. m ikiye eşit ve burada görülüyor. A'nın derişimi iki katına çıkarılırsa ne olur? Hız, 4 katına çıkar. Eğer derişim 3 katına çıkarılırsa? m, 2'ye eşitken, derişimi 3 katına çıkarırsanız hız ne olur? Evet, son 10 saniye. Mükemmel. Bu doğru, 9 katına çıkar. Burayı anladınız.

Peki devam edelim m, -1'e eşit olsun. Bu durum için güzel bir isim bulursanız haber verin çünkü bu duruma kimse bir isim koymamış, burayı boş bırakabiliriz. Devam edelim, burada hız ne olur ve hız kanununu nasıl yazarız? Hız kanunu, k(hız sabiti)* A'nın derişimi üzeri -1. Peki, burada derişim 2 katına çıkarılırsa, ne olur? Sesli söyleyebilirsiniz. Reaksiyon hızı $\frac{1}{2}$ katına çıkar. 2 üzeri -1 olarak düşünebilirsiniz. Hız $\frac{1}{2}$ katına çıktı. 10. Problem setinde bununla ilgili sorular var. Bu cumadan itibaren 1 haftanız var. Deneysel veri verilecek ve buna bakacaksınız, "peki hız ne oldu ve reaksiyon derecesi açısından bu ne demek?" diye düşüneceksiniz. Bu ünitedeki birçok soru buna benzer.

Bildiğim kadarıyla m -1/2' ye eşit olduğunda bu durum için bir isim yok. Ama hız kanunu yazabiliriz. Hız kanunu, k*A'nın derişimi üzeri -1/2 olur. Tekrarlıyorum, reaksiyon derecesi tam sayı, kesirli ifade, negatif ya da pozitif olabilir. Peki bunun derişimini 2 katına çıkarırsak hız ne olur? Evet, son 10 saniye. Güzel, çoğunuz bunu doğru anlamışsınız.

Buraya geri dönecek olursak, 0.7^* hız(bunu 2 üzeri $-1/2$ olarak da düşünebilirsiniz). Burada işler biraz karışıyor, bu ilişkiyi tanıyabilmeniz açısından problem setindeki en zor soru tiplerinden bazıları bunlardır. Deneysel veriyi gördüğünüz zaman, tüm olasılıkları hatırlayabilerseniz, neler olduğunu düşünebilmeniz için size yardımcı olacaktır.

Peki, yukarı çıkalm, $m^{1/2}$ ye eşit, bu durumun bazen bir ismi olur. Ne olarak isimlendirildiğini tahmin edecek olan var mı? Yarı dereceden, çok güzel. Evet, yarı derece, burada hız, k^*A 'nın derişimi üzeri $1/2$. Burada derişimi 2 katına çıkarırsak, hız ne olur? Cevabı sesli söylemek isteyen biri var mı? Hızın 1.4 katı. m , neye eşittir, bir tahmini olan var mı? Sıfırncı derece. Buradaki hız kanunu neye eşit olur? k , bu kadar. Hız k 'ya eşittir. Bu, ne demektir? Derişimi 2 katına çıkarırsak hız ne olur? Evet, hızı etkilemez. Burada reaksiyon derecesi sıfır, derişim terimi ne olursa olsun- bunlardan problem setinde de göreceksiniz- hızda bir değişiklik yoksa, reaksiyon derecesi sıfırdır.

Reaksiyon derecesi için göreceğiniz olasılıklar bunlar. Tekrarlıyorum, size deneysel veri verilecek, reaksiyon derecesini bulmanız istenecek. Soru, bir tane içerecek kadar kolay olmaz, genelde 2 tane olur. Bu ikisi açısından cevaplamamız gerekiyor. Bu, işleri biraz zorlaştırıyor.

Hız kanunları hakkında birkaç şeyden daha bahsetmek istiyorum. Net reaksiyon derecesi, hız kanundaki üslerin toplamıdır. Eğer hız kanununuz buysa, hız; $k^*[A]^2$ 'ne eşit olur. 2. Derecedendir. B de 1. Reaksiyonun toplam derecesi 3 olur. Yani reaksiyon derecesi 3tür. $2+1$. Bu reaksiyon için, a 'ya göre reaksiyon derecesi 2, b 'ye göre 1, reaksiyon derecesi 3.

Birimler. k 'nın birimleri çok eğlencelidir. Reaksiyona göre değişir. Ve genelde, sorularda k 'nın birimini bulmanız istenir. M/s olup olmamasına göre değişir. k 'nın birimlerine dikkat edin, bunlar değişkendir. Bazen problemin tamamı, sadece k 'nın birimlerini bulmanız olabilir. Bunu, her soruda bulun.

Tekrarlıyorum, kinetik deneyseldir. Hız kanunlarını deneysel olarak belirleriz ama bu her zaman kolay değildir. Bazen çok küçük değişiklikler olabilir. Ya da bu değişiklikler çok hızlı gerçekleşir. Yani zaman aralığı çok kısadır. Bazen bu değişiklikleri ölçmek istediğinizde, reaksiyonlar; cihazlarınızın çalışmasından daha hızlı bir şekilde gerçekleşir. Dolayısıyla bu ölçüm teknik olarak çok zordur. Bunun için bilim insanları, [integrated](#) hız kanunlarını kullanırlar. Bu yolla, derişimleri; zamana bağlı fonksiyonlar olarak ifade edebilirsiniz. Böylece, çok sık gerçekleşen o küçük değişiklikleri ölçmek için endişelenmenize gerek kalmaz. Şimdi [integrated](#) hız kanunları hakkında konuşalım. [Integrated](#) hız kanununun türevini alarak başlayalım.

Burada, bunun birinci dereceden reaksiyon olduğunu biliyoruz. 1. Dereceden integrated hız kanununu yapalım. Ve bu reaksiyonda; A , B ' ye dönüşüyor. Bunun için hız ifadesini yazalım. A tükeniyor, $-d[A]/dt$. Birinci dereceden bir reaksiyon için hız kanununu yazabiliriz; hız sabitini biliyoruz, k . Hız kanunu, $k^* A$ nın derişimi. Buradaki, birinci dereceden reaksiyon için hız ifadesini ve birinci dereceden reaksiyon için hız kanununu yazmayı biliyoruz.

Şimdi türevini alalım. Bu türevde, derişim ve zaman terimlerini ayıracağız. Derişimle ilgili şeyleri bir tarafa, zamanla ilgili şeyleri bir tarafa alalım. Bir tarafta, $1/A$ 'nın derişimi, (kesir çizgisinin altında). dA , burada, eksi işaret ve k , dt de bu tarafa geçti. Şimdi bir tarafta derişimle ilgili terimler, diğer tarafta da zamanla ilgili terimler var.

Şimdi de, [integrated](#) hız kanunları adından da anlaşılacağı gibi, integralini alalım. A 'nın ilk yani başlangıç derişimi ve t anındaki derişimine bakalım. Sorudaki $[A]_0$ anındaki ve $[A]_t$ anındaki derişim aralığına bakalım.

Burada tekrar bir ifade var. Bu ifadeyi \ln cinsinden de yazabilirsiniz. Bu ifadeyi, A 'nın t anındaki derişiminin doğal logaritması eksi A 'nın ilk yani başlangıç derişiminin doğal logaritması şeklinde tekrar yazabiliriz. Bu da $-kt$ 'ye eşit olur. Bunu eşitliğin diğer tarafına atıp, **integrated** hız kanunu için bir ifade elde etmiş olduk. Göreceğiniz bir ifade daha var, şimdi onu görelim.

Bu iki terimin \ln 'ini alıp çıkarma yapıyoruz. t anındaki derişim bölü ilk derişimin \ln 'ini alırsak bu $-kt$ 'ye eşit olur. İki tarafın da ters \ln 'ini alırsak, A 'nın t anındaki derişimi bölü ilk derişimi e üzeri $-kt$ 'ye eşit olur. Bu ifade, kitabınızda ya da formül kağıdında; "maddenin belirli bir andaki derişimi, ilk derişimi $*e^{-kt}$ ye eşittir" olarak geçer. Bunlar, en sık karşılaşıcağınız ifadeler. **Integrated** birinci derece hız kanunu budur. Bu ise, doğru denklemdir. **Integrated** birinci derece hız kanunu için, en çok karşılaşıcağınız iki ifade bunlardır.

Formüllerden birisi doğru denklemydi. Doğruyu çizelim. Verileri yerleştirelim. Belirli anlardaki derişimi ölçeriz, ölçtüğümüz derişimlerin \ln 'lerini alırız. Zamana göre grafiği çizeriz. Bunu yaptığımızda, birinci dereceden reaksiyon için doğru elde ederiz. Buna, doğru denklemini olarak bakarız. Y eksenini üzerinde, A 'nın belirli bir andaki derişiminin \ln 'i var. grafik zamana karşı çiziliyor. Zaman birimi saniye. Bu nokta nedir, bu kesişim noktası? A 'nın ilk derişiminin \ln 'i. Bu doğrunun eğimi nedir? Doğrunun eğimi $-k$ 'yı verir. Genellikle belirli reaksiyonların hız sabitlerini bulmak gerekir. Belirli anlardaki derişimleri ölçerek grafiği çizdiğinizde eğimi yani hız sabitini bulursunuz. Böylece değeri bulmuş olursunuz, buna benzer problemler karşınıza çıkacak. Belirli derişimlerde neler olduğunu gösteren deneysel verileri görürseniz hız sabitlerini bulursunuz.

Şimdi başka bir şeyden bahsedelim, yarılanma süresi. Yarılanma süresi konusu çok önemlidir. Yarılanma süresini en çok ne zaman duyarsınız? Bilen var mı? Evet, radyoaktiviteden bahsettiğimiz zaman, bu bizim gelecek konumuz. Başlangıçtaki maddenizin yarısının harcanması için gereken zaman yarılanma süresidir.

Integrated birinci dereceden eşitliği yarılanma süresini bulmak için kullanalım. Bunu yarılanma süresi ifadesi açısından düşünelim. Burada t 'nin özel bir anlamı var. Yarılanma süresi $t_{1/2}$ olarak gösteririz. Yarılanma süresi, tanım olarak, başlangıçtaki derişimin yarıya düşmesi için geçen zamandır.

Burada, son derişim var, A 'nın t anındaki derişimi. Yarılanma süresinden bahsediyorsak, başlangıcın yarısına düşmüş oluruz. A_t , başlangıçtaki yarısına düşmüş olacak. Başlangıçtaki derişim yarıya inecek. O halde burada t 'nin özel bir adı oluyor, $t_{1/2}$.

Bu ifadeyi basitleştirirsek, 1. Dereceden bir reaksiyonun yarılanma süresi için bir ifade elde ederiz. A_0 lar yani ilk derişimler birbirini götürür. $\ln 1/2$, eksi hız sabitimiz $k * t_{1/2}$ ye eşit olur. $1/2$ nin \ln 'i -0.6931 dir. Eksileri götürelim ve $t_{1/2}$ yi bulalım. Çünkü yarılanma süresi budur, yani $t_{1/2}$, $0.6931/k$ ya eşittir.

Bu birinci dereceden bir reaksiyonun yarılanma süresi ifadesidir. Burada dikkat etmeniz gereken şey, yarılanma süresinin derişime bağlı olmamasıdır. Derişim terimi yok. Yarılanma süresi, hız sabiti k 'ya, k ise sorudaki maddeye bağlıdır. Bazı radyoaktif maddelerin yarılanma süresi çok kısadır. k 'ları birbirinden çok farklıdır. Radyoaktif atıkları depolanması söz konusu olduğunda bu çok önemlidir.

Bu değeri kullanarak, aynı madde için, 1 tondan 0.5 ton kalması için mi, yoksa 1 gramdan 0.5 gram kalması için mi daha uzun süre geçer? Son 10 saniye. Evet, geçen süre aynıdır.

Sadece bir Şey kaldı ve sonra bitirelim. Burada, birinci derece yarılanma süresi için bir grafikte, ilk yarılanma süresinde derişim ne kadar düştü? $\frac{1}{2}$. İkinci yarılanma süresinde ne kadar? " $\frac{1}{4}$ " Peki üçüncü yarılanma süresinde? " $\frac{1}{8}$ " Evet birinci derece reaksiyon için yarılanma süresi budur. Peki, herkese mutlu bir Şükran günü diliyorum.