

**Özel İşlem Gerektirmeyen Radyoaktif Atıklara İlişkin Yönetmelik**  
**Başbakanlıktan:**

---

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Dayanak, Tanımlar

**Amaç**

Madde 1- Bu Yönetmeliğin amacı halka, çalışanlara ve çevreye zarar vermeyecek miktar ve özellikle olduğu kabul edilen radyoaktif atıkların, belediye denetimi altındaki çöp imha alanlarına gönderilmesi ile atık su sistemine veya atmosfere bırakılma yöntemlerini belirlemektir.

**Kapsam**

Madde 2- Bu Yönetmelikte belirtilen hususlar, yarılanma süreleri 100 günden düşük olan radyoaktif maddelerin, tıp, endüstri ve araştırma gibi alanlarda kullanılmaları sonucu oluşan katı, sıvı ve buhar halindeki radyoaktif atıkların kullanıcı tarafından biriktirilmesi, bekletilmesi ve bu atıkların çevreye verilmesi ile ilgili sınırları ve koşulları kapsamaktadır.

**Dayanak**

Madde 3- Bu Yönetmelik, 2690 sayılı Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Kanunu ile Radyasyon Güvenliği Tüzüğü'nün 4 üncü maddesinin (F) bendi hükmüne dayanılarak hazırlanmıştır.

**Tanımlar**

Madde 4- Bu Yönetmelikte geçen tanımlar aşağıda verilmiştir.

- a) Kurum: 2690 sayılı Kanunla kurulan Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'dur. (TAEK)
- b) Yetkili Otorite: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'dur.
- c) Tüzük: 24/7/1985 tarihli ve 85/9727 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe konulan Radyasyon Güvenliği Tüzüğü'dür.
- d) Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği: 6/9/1991 tarihli ve 20983 sayılı

**Resmi**

Gazete'de yayımlanan Yönetmeliktir.

- e) Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği: 20/5/1993 tarihli ve 21586 sayılı

Resmi Gazete'de yayımlanan Yönetmeliktir.

- f) Radyoaktif Atık: Tekrar kullanılması düşünülmeyen her türlü radyoaktif maddeler veya radyoaktif maddelerle bulaşmış diğer malzemelerdir.

- g) Lisans Sahibi: Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği hükümleri uyarınca radyoaktif maddeleri bulundurmak ve kullanmak üzere Kurum tarafından kendilerine lisans verilmiş kişi veya kuruluşlardır.

- h) Kapalı Radyoaktif Kaynak: Kullanma ve çevre koşullarından etkilenmeyecek ve sızdırma yapmayacak şekilde bir kapsül içerisine alınmış katı bir formda bulunan radyoaktif maddedir.

- i) ALİmin: (Annual Limits on Intake) - Radyoaktif maddelerin Becquerel (Bq) cinsinden vücuda yıllık alınabilir değerlerini ifade etmektedir. Radyoaktif maddelerin vücuda sindirim ve solunum sistemleri yolu ile alınabileceği kabul edilerek, iki farklı ALI değeri belirlenmiştir. Bu Yönetmelikte verilmiş olan ALİmin değerleri ise söz konusu iki değerden düşük olanı esas alınarak hazırlanmıştır.

- j) Radyoaktif Yarılanma Süresi: Bir radyoaktif maddenin başlangıçtaki aktivite değerinin yarıya düşmesi için geçen süredir.

Bu Yönetmelikte geçen diğer terimlerin anlamları, 9/9/1991 tarihli ve 20986 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Nükleer Tanımlar Yönetmeliği'nde verilmiştir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### Yükümlülük, Uyulması Gerekli Hususlar, Sınırlama

#### Yükümlülük

Madde 5- Radyoaktif madde bulduran ve kullanan kuruluşların yetkilileri aşağıda belirtilen hususları yerine getirmekle yükümlüdür.

a) Radyasyon Güvenliği Tüzüğü ve Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği hükümleri

uyarınca radyoaktif maddeleri buldurmak ve kullanmak üzere Kurumdan lisans almak,

b) Kurum tarafından kendilerine verilen bu lisans çerçevesinde radyoaktif maddeler kullanılarak yürütülen çalışmalar sonucu oluşan radyoaktif atıklarının

çevreye vermeden önce Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği'nin 6 ncı maddesinde yer

alan ilkeler doğrultusunda, bu Yönetmeliğin üçüncü bölümünde belirtilen sınırlar içerisinde ve yine bu Yönetmeliğin 6 ncı ila 9 uncu maddelerinde öngörülen önlemleri almak.

Katı radyoaktif atıklarla ilgili uyulması gerekli hususlar

Madde 6- Lisans sahibi katı radyoaktif atıklarının belediyelerin denetimindeki çöp imha alanlarına göndermeden önce aşağıdaki hususları yerine getirmek zorundadır.

a) Günlük çalışmalar için kullanılacak olan katı radyoaktif atık biriktirme kabının kapağı ayak pedalı ile açılır olmalıdır, kapağın açılması ve kapanması için el kullanılmaz. Kullanılan radyoaktif maddenin yaydığı radyasyonun tipine ve enerjisine göre atık biriktirme kabının iç kısımları, kapağı ve tabanı da dahil olmak üzere kurşun ve benzeri uygun malzeme ile zırhlanmalıdır. Kabın dış yüzeyinde uluslararası, standart radyasyon uyarı işareti bulunmalıdır. Kabın büyüklüğü ve geometrik şekli oluşan radyoaktif atığın miktarına göre lisans sahibi tarafından belirlenir.

b) Bu maddenin (a) bendinde belirtilen özelliklere sahip atık biriktirme kabının içerisine yeterli büyüklükte ve uç kısımları kabın üst kısmından dışarıya taşacak şekilde bir plastik torba yerleştirilir.

c) Radyoaktif katı atık biriktirme kabının bulunduğu ortamda, radyoaktif olmayan katı atıklar için ayrı bir biriktirme kabı buldurulur. Radyoaktif olmayan atıklar hiçbir şekilde radyoaktif atık biriktirme kaplarına atılmazlar. Şüpheli edilen atıklar radyoaktif olarak kabul edilir.

d) Biriktirme kabı dolduğunda plastik torbanın ağzı sıkı bir şekilde bağlanarak bir örneği (Ek-1) de verilen etiket doldurularak yapıştırılır ve bu

maddenin (f) bendinde belirtilen uzun süreli atık bekletme yerlerine nakledilirler.

e) Radyoaktif atıklar içerisine tehlikeli kimyasal maddeler veya başka zehirleyici maddeler karıştırılmaz. Ancak kaçınılmaz olarak meydana gelen karışımlar etiketler üzerinde belirtilir.

f) Bu maddenin (d) bendinde sözü edilen torbalar, bu Yönetmeliğin 5 inci maddesinde belirtilen lisansın alınması sırasında Kurum tarafından onaylanmış uzun süreli atık bekletme yerlerine nakledilerek üzerlerindeki etiketlere göre

bekletilir. Uzun süreli atık bekletme yerleri bina içerisinde bodrum katı gibi

fazla kullanılmayan bir oda şeklinde olabileceği gibi bina dışında girişi kontrollü ayrı bir baraka veya beton kümbet şeklinde de yapılabilir.

Buharlaştırma yapabilecek atıklar için havalandırma sistemi sağlanır.

g) Katı radyoaktif atıklar uzun süreli bekletme depolarında plastik torbaların yüzeylerindeki radyasyon doz şiddeti 5 uSv/saat (0.5 mR/saat) değerine düşünceye kadar bekletilirler. Lisans sahibi bu değeri ölçebilmek üzere gerekli aletleri temin eder.

h) Bu maddenin (g) bendinde belirtildiği şekilde bekletilmiş katı atık torbaları, kırılmaya, delinmeye ve taşınmaya karşı dayanıklı 150 mikron kalınlığında kırmızı plastik torbalara konulur. Bu torbaların üzerinde görülebilecek büyüklükte ve her iki yüzünde "Uluslararası Klinik Atıklar" amblemi bulunur.

i) Bu atıkların tesis içerisinde taşıma işlemi sırasında atık bacaları ve yürüyen bantlar kullanılmaz ve atık torbaları elde taşınmazlar. Atık torbaları tekerlekli, paslanmaz çelikten yapılmış ve bu iş için ayrılmış araçlar ile toplanır ve taşınır. Bu atıklar evsel nitelikli atıklar ile aynı araca yüklenemez.

j) Bu madde hükümlerine göre biriktirilmiş, bekletilmiş, torbalanmış ve gerekli radyasyon ölçümleri yapılmış katı atıklar, gönderici tarafından, diğer tıbbi atıklara uygulanan işlemler çerçevesinde belediye denetimi altındaki çöp imha alanlarına gönderilirler.

k) Bu atıklar belediye denetimi altındaki çöp imha alanlarında, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin yedinci bölüm hükümlerine göre işleme tabi tutulur.

Sıvı radyoaktif atıklarla ilgili uyulması gerekli hususlar

Madde 7- Lisans sahibi sıvı radyoaktif atıklarını atık su sistemine bırakmadan önce aşağıdaki hususları yerine getirmek zorundadır.

a) Bu Yönetmeliğin 11 inci maddesinde verilen sınırlar çerçevesinde sıvı radyoaktif atıklar, ünite içerisinde belirlenecek ve altında (T) dirsek olmayan bir lavabodan atık su sistemine bırakılır. Bu bırakma sırasında sıvı atıklar en az 10 katı kadar su ile seyreltilir. Bu lavabo üzerine uluslararası standart radyoaktif madde işareti takılır. Bu lavabo radyoaktif olmayan çalışmalar yürütülmez.

b) Atık su sistemine bırakılacak bütün radyoaktif sıvılar su içerisinde çözülebilir ve dağılılabılır özellikte olmalıdır. Radyoaktif sıvı, çözünmeyen katı parçacık veya tortu bulunduruyorsa, kanalizasyona bırakmadan önce filtre edilir. Filtre işleminde kullanılan malzeme katı atık olarak işleme tabi tutulur.

c) Asidik çözeltiler atık su sistemine bırakılmadan önce nötralize edilirler.

d) Atık su sistemine bırakılan sıvı, zehirli maddeleri veya diğer kimyasal maddeleri bulunduruyorsa lisans sahibi tarafından atık su sistemine bırakılmadan önce bölgesel yetkili otoritelerden izin alınır.

Buhar halindeki radyoaktif atıklarla ilgili uyulması gerekli hususlar

Madde 8- Lisans sahibi buhar halindeki radyoaktif atıklarını atmosfere bırakmadan önce aşağıdaki hususları yerine getirmek zorundadır.

a) Bu Yönetmeliğin 11 inci maddesinde sınırları belirtilen, buhar halindeki radyoaktif atıkların atmosfere bırakılma noktaları, havalandırma delikleri ve benzeri diğer sistemlerin çıkışı ile bağlantılı olamaz.

b) Buhar halindeki maddelerle yürütülen çalışmalar çeker ocaklarda yapılır, gerektiğinde uygun filtreler takılır.

Sınırlama

Madde 9- Bu Yönetmelik hükümlerine göre işlem yapılacak radyoaktif atıklara aşağıdaki sınırlamalar uygulanır.

a) Bu Yönetmelikte belirtilen miktarların dışında radyoaktivite içeren ve yarılanma süreleri 100 günden büyük olan katı, sıvı ve buhar halindeki atıklar

hiçbir şekilde çevreye verilemez. Bu tür atıklara uygulanacak işlemler ile ilgili olarak lisans sahibi, Kuruma başvuru yapmak zorundadır.

b) Nükleer yakıt çevrimi ile ilgili faaliyetler sonucu meydana gelen radyoaktif atıklara bu Yönetmelik hükümleri uygulanmaz.

c) Bu Yönetmelikte belirtilen katı atıklar sadece belediyelerin kontrolü altındaki çöp imha alanlarına gönderilebilir. Hiç bir şekilde diğer çöp toplama, biriktirme veya imha alanlarına gönderilemez.

d) Bu Yönetmelikte belirtilen radyoaktif atıklar tekrar kullanılamaz veya tekrar kullanılmak üzere işleme tabi tutulamaz.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Radyoaktif Atıkların Çevreye Verilmesi İçin Yetkilendirme ve Sınırlar Çevreye verme için yetkilendirme

Madde 10- Katı, sıvı ve buhar halindeki radyoaktif atıkların, bu Yönetmelikte belirlenen koşullar dahilinde çevreye verilmeleri; Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği'nin üçüncü kısım, birinci bölüm hükümleri uyarınca Kurum

tarafından kendilerine lisans verilmiş, resmi veya özel kişi kurum ve kuruluşlar tarafından uygulanabilir.

Radyoaktif atıkları çevreye verme sınırları

Madde 11- Lisans sahibi aşağıdaki sınırlar dahilinde, radyoaktif atıklarını çevreye verebilir.

a) (Ek-2) de verilen ALİmin değerlerinin karşılarında verilen %0.05 i kadar aktivite içeren katı, sıvı ve buhar halindeki radyoaktif atıklar, bu Yönetmeliğin 6 ncı ila 9 uncu maddelerinde belirtilen hususların sağlanması koşulu ile çevreye verilebilir.

b) Her bir laboratuvar veya kuruluşun bir yılda çevreye vereceği radyoaktif atıklardaki aktivite miktarı (Ek-2) de verilen ALİmin değerlerinden fazla olamaz. Bu gibi durumlarda bu Yönetmeliğin 9 uncu maddesinin (a) bendi hükmü uygulanır.

c) Kapalı radyoaktif kaynaklar lisans sahibi tarafından hiçbir şekilde çevreye verilemez. Bu kaynaklara uygulanacak işlemler için Kuruma başvurulması zorunludur.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Kayıtların Tutulması, Bildirim, Denetim, Yaptırım

Kayıtlar

Madde 12- Lisans sahibi çevreye verdiği radyoaktif atıkların cins ve miktarları ile veriliş tarihlerini belirten kayıtları tutmakla yükümlüdür.

Bildirim

Madde 13- Lisans sahibi bu Yönetmeliğin 12 nci maddesinde belirtilen kayıtları Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği'nin 30 uncu maddesi hükümleri uyarınca her yıl sonunda yazılı olarak Kuruma bildirmek zorundadır. Bu kayıtlar Kurum uzmanları tarafından her zaman kontrol edilebilir.

Denetim

Madde 14- Bu Yönetmelik kapsamında radyoaktif atıklarını çevreye veren kuruluşlar, Kurum uzmanları tarafından Tüzüğün 18 inci ve 19 uncu maddeleri hükmüne göre denetlenir.

Denetimin esasları

Madde 15- Kurum uzmanlarınca yapılan denetimlerde, bu Yönetmelikte belirtilen hususlar ile Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği'nin 64 üncü maddesi hükmü esas alınır.

Yaptırım

Madde 16- Lisans sahibi tarafından bu Yönetmeliğin 9 uncu maddesinin (c) bendi hükmü uyarınca radyoaktif atıkların çevreye verilmesinde, bu Yönetmelikte belirtilen hükümlerin uygulanmaması durumunda, Kurum tarafından Tüzüğün 13 üncü maddesi hükmü uygulanır.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

Geçici ve Son Hükümler

Geçici Madde 1- Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihte, radyoaktif maddeleri kullanmak ve bulundurmaya üzere Kurum tarafından kendilerine lisans verilmiş, ancak radyoaktif atıklarını uzun süreli bekletme depoları bulunmayan kuruluşlar, Yönetmeliğin yayımı tarihinden itibaren altı ay içinde 6 ncı

maddenin (f) bendinde öngörülen özelliklere uygun bekletme depolarını sağlamak ve 6 ncı maddenin (g) bendinde belirtilen radyasyon ölçme aletini temin etmek zorundadır.

**Yürürlük**

Madde 17- Bu Yönetmelik yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

**Yürütme**

Madde 18- Bu Yönetmelik hükümlerini Başbakan yürütür.

**EK - 1**

RADYOAKTİF MADDELERLE YÜRÜTÜLEN ÇALIŞMALAR	
SONUCU OLUŞAN ATIKLARA AİT ETİKET	
Kuruluş/Lab. Adı	:
Adresi	:
Radyoizotopun Cinsi	:
Torbanın Etiketlenme Tarihi:	
Yüzey Radyasyon Doz Şiddeti:	
Sorumlu Kişi Adı ve Unvanı :	
	Teslim Alan Kuruluş:
	Tarih:
	Adı Soyadı:
	İmza:

**EK-2**

YARILANMA SÜRELERİ 100 GÜNE KADAR OLAN VE EN ÇOK KULLANILAN RADYOİZOTOPLARIN ALİMIN DEĞERLERİ VE İZİN VERİLEN SINIRLAR

RADYO İZOTOP	YARILANMA SÜRESİ	ALİMIN DEĞERLERİ (ICRP-61) SINIR	İZİN VERİLEN ALİMIN DEĞERLERİ (%0,05 Bq)	RADYO İZOTOP	YARILANMA SÜRESİ	ALİMIN DEĞERLERİ (ICRP-61) SINIR	İZİN VERİLEN ALİMIN DEĞERLERİ (%0,05 Bq)
F-18	109.74 dakika	4 x 10(8)   2 x 10(5)	2 x 10(3)	Sr-85	64.84 gün	1 x 10(7)   5 x 10(3)	
Na-24	15 saat	5 x 10(7)   25 x 10(3)	3 x 10(3)	Sr-89	50.55 gün	6 x 10(4)   3 x 10(3)	

P-32	14.29 gün	5 x 10(6)	25 x 10(2)	Y-90	64.1 saat	5 x 10(6)	25 x 10(2)
P-33	25.4 gün	3 x 10(7)	15 x 10(3)	Zr-95	64.02 gün	3 x 10(6)	15 x 10(2)
S-35	87.44 gün	3 x 10(7)	15 x 10(3)	Nb-95	35.06 gün	1 x 10(7)	5 x 10(3)
Cl-38	37.21 dakika	2 x 10(8)	1 x 10(5)	Mo-99	66.02 saat	1 x 10(7)	5 x 10(3)
K-42	12.36 saat	5 x 10(7)	25 x 10(3)	Tc-99m	6.02 saat	1 x 10(9)	5 x 10(5)
K-43	22.6 saat	9 x 10(7)	45 x 10(3)	Ru-103	39.35 gün	8 x 10(6)	4 x 10(3)
Ca-47	4.536 gün	1 x 10(7)	5 x 10(3)	In-111	2.83 gün	5 x 10(7)	25 x 10(3)
Sc-46	83.8 gün	3 x 10(6)	15 x 10(2)	In-113m	1.658 saat	9 x 10(8)	45 x 10(4)
Cr-51	27.704 gün	2 x 10(8)	1 x 10(5)	Cd-115	53.42 saat	1 x 10(7)	5 x 10(3)
Mn-52	5.591 gün	1 x 10(7)	5 x 10(3)	Sb-124	60.2 gün	3 x 10(6)	15 x 10(2)
Mn-56	2.5785 saat	9 x 10(7)	45 x 10(3)	I-123	13.13 saat	9 x 10(7)	45 x 10(3)
Fe-52	8.275 saat	1 x 10(7)	5 x 10(3)	I-125	60.14 gün	1 x 10(6)	5 x 10(2)
Fe-59	44.63 gün	5 x 10(6)	25 x 10(2)	I-130	12.36 saat	1 x 10(7)	5 x 10(3)
Co-56	78.76 gün	2 x 10(6)	1 x 10(3)	I-131	8.04 gün	8 x 10(5)	4 x 10(2)
Co-58	70.8 gün	7 x 10(6)	35 x 10(2)	I-132	2.3 saat	7 x 10(7)	35 x 10(3)
Cu-64	12.701 saat	2 x 10(8)	1 x 10(5)	Ba-140	12.789 gün	6 x 10(6)	3 x 10(3)

Cu-67	61.88 gün	5 x 10 <sup>(7)</sup>	25 x 10 <sup>(3)</sup>	La-140	40.22 saat	8 x 10 <sup>(6)</sup>	4 x 10 <sup>(3)</sup>
Zn-62	9.26 saat	2 x 10 <sup>(7)</sup>	1 x 10 <sup>(4)</sup>	Ce-141	32.5 gün	8 x 10 <sup>(6)</sup>	4 x 10 <sup>(3)</sup>
Ga-67	3.261 gün	8 x 10 <sup>(7)</sup>	4 x 10 <sup>(4)</sup>	Dy-165	2.334 saat	2 x 10 <sup>(8)</sup>	1 x 10 <sup>(5)</sup>
Ga-68	68 dakika	2 x 10 <sup>(8)</sup>	1 x 10 <sup>(5)</sup>	Yb-169	31.97 gün	9 x 10 <sup>(6)</sup>	45 x 10 <sup>(2)</sup>
As-73	80.3 gün	2 x 10 <sup>(7)</sup>	1 x 10 <sup>(4)</sup>	W-185	75.1 gün	3 x 10 <sup>(7)</sup>	15 x 10 <sup>(3)</sup>
As-74	17.77 gün	9 x 10 <sup>(6)</sup>	45 x 10 <sup>(2)</sup>	Ir-192	74.02 gün	3 x 10 <sup>(6)</sup>	15 x 10 <sup>(2)</sup>
Br-77	57.04 saat	2 x 10 <sup>(8)</sup>	1 x 10 <sup>(5)</sup>	Au-198	2.696 saat	1 x 10 <sup>(7)</sup>	5 x 10 <sup>(3)</sup>
Br-82	35.3 saat	4 x 10 <sup>(7)</sup>	2 x 10 <sup>(4)</sup>	Hg-197	64.14 saat	6 x 10 <sup>(7)</sup>	3 x 10 <sup>(4)</sup>
Rb-86	18.66 gün	8 x 10 <sup>(6)</sup>	4 x 10 <sup>(3)</sup>	Hg-203	46.6 gün	1 x 10 <sup>(7)</sup>	5 x 10 <sup>(3)</sup>
Rb-88	17.8 dakika	2 x 10 <sup>(8)</sup>	1 x 10 <sup>(5)</sup>	TI-201	73.06 saat	3 x 10 <sup>(8)</sup>	15 x 10 <sup>(4)</sup>
Rb-89	15.44 dakika	4 x 10 <sup>(8)</sup>	2 x 10 <sup>(5)</sup>				

#### RADYASYON KORUNMASINDA KULLANILAN BİRİMLER

Fiziki	SI	Eski	Dönüşüm
Büyüklik	Birimi	Özel Birim	
Aktivite	Becquerel (Bq)	Curie (Ci)	1 Bq = 2.70x10 <sup>(-11)</sup> Ci = 27
pCi			
Gbq	1 Becquerel = 1/sn		1 Ci = 3.7x10 <sup>(10)</sup> Bq = 37

Absorblanmış Doz	Gray (Gy)	Rad (rad)	1 Gy = 100 rad
	1 Gy = 1 J/kg		1 rad = 0.01 Gy = 10 mGy
-----+			
Doz Eşdeğeri	Sievert (Sv)	Rem (rem)	1 Sv = 100 rem
	1 Sv = 1 J/kg		1 rem = 0.01 Sv = 10 mSv
-----+			
Işınlama	Coulomb/kilogram	Roentgen (R)	1C/kg = 3876 R = 3.876 kR
	(C/kg)		1 R = 2.58x10 <sup>(-4)</sup> C/kg =
258 uC/kg			
-----+			
-----+			

#### BİRİM SİSTEMLERİNDE KULLANILAN ÖNEKLER

Faktör	Önek	Sembol	Faktör	Önek	Sembol
10 <sup>(18)</sup>	exa	E	10 <sup>(-3)</sup>	mili	m
10 <sup>(15)</sup>	peta	P	10 <sup>(-6)</sup>	mikro	u
10 <sup>(12)</sup>	tera	T	10 <sup>(-9)</sup>	nano	n
10 <sup>(9)</sup>	giga	G	10 <sup>(-12)</sup>	piko	p
10 <sup>(6)</sup>	mega	M	10 <sup>(-15)</sup>	femto	f
10 <sup>(3)</sup>	kilo	k	10 <sup>(-18)</sup>	atto	a