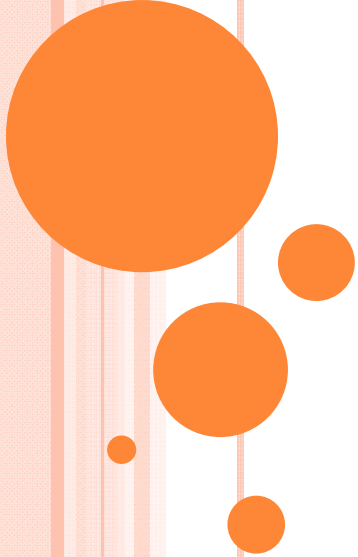


KURŞUN (Pb) , TOKSİK ETKİLERİ VE ANALİZ YÖNTEMLERİ

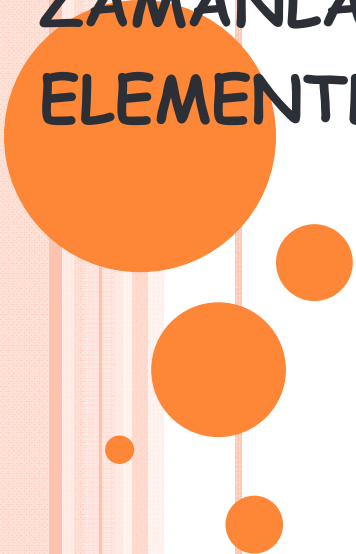


KURŞUNU TANIYALIM

- insan sağlığını tehdit eden *toksik* bir elementtir
- Doğada yağın olarak bulunur
- Kolay işlenebilir bir metaldir
- Endüstrileşmiştir



KURŞUN İNSANOĞLU TARAFINDAN ESKİ
ZAMANLARDAN BERİ ÇOK İYİ BİLİNEN
ELEMENTLERDEN BİRİSİDİR.



- Yerkabuğundaki konsantrasyonu az olmasına rağmen, kullanımının çok kolay olmasının sebepleri nelerdir?



- Erime noktası düşüktür.
- kolayca sıvı hale getirilebilir
- istenilen şekile döküm yapılabilir.
- Yumuşak ve döğülebilirdir.
- Kolayca birçok şekle sokulabilir.
- Bir çok metalle değerli alaşımlar verir.
- Civa ve altından sonra yoğunluğu en büyük metaldir.



KURŞUN METALİ

- Kurşun gri renkli yumuşak bir metaldir.



Kurşunun en çok rastlanılan cevherleri;

- galen (PbS)
- Genel olarak sfalerit (ZnS),
- gümüş
- ve pirit (FeS₂) ile birleşik halde bulunur.
- serüsit (PbCO₃)
- ve anglezittir (PbSO₄).



Temel özellikleri

Atom numarası

82

Element serisi

Metaller

Grup, periyot, blok

14, 6, p

Görünüş

mavimsi beyaz

Atom ağırlığı

207,2(1) g/mol

Elektron dizilimi

[Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p²



Fiziksel Özellikleri

Maddenin hali

katı

Yoğunluk

11,34 g/cm³

Sıvı haldeki yoğunluğu

10,66 g/cm³

Ergime noktası

600,61 °K

242,4 °C

621,43 °F

Kaynama noktası

2022 °K

1749 °C

3180 °F

Ergime ısısı

4,77 kJ/mol

Buharlaştırma ısısı

179,5 kJ/mol

Isı kapasitesi

26,650 (25 °C) J/(mol·K)



Atom özellikleri

<u>Kristal yapısı</u>	yüzey merkezli kübik
<u>Yükseltgenme seviyeleri</u>	(4+), (2+) <u>Amfoter oksit</u>
<u>Elektronegatifliği</u>	2,33 Pauling ölçeği
<u>İyonlaşma enerjisi</u>	715,6 kJ/mol
<u>Atom yarıçapı</u>	180 <u>pm</u>
<u>Atom yarıçapı (hes.)</u>	154 <u>pm</u>
<u>Kovalent yarıçapı</u>	147 <u>pm</u>
<u>Van der Waals yarıçapı</u>	202 <u>pm</u>

Diğer özellikleri

<u>Elektrik direnci</u>	208 n Ω ·m (20°C'de)
<u>Isıl iletkenlik</u>	35,3 W/(m·K)
<u>Isıl genleşme</u>	28,9 μ m/(m·K) (25°C'de)
<u>Ses hızı</u>	1190 <u>m/s</u> (20 °C'de)
<u>Mohs sertliği</u>	1,5
<u>Vickers sertliği</u>	? MPa
<u>Brinell sertliği</u>	38,3 MPa



- o Doğada, kütle numaraları 208, 206, 207 ve 204 olmak üzere 4 izotopu vardır.
- o genellikle bileşiklerinde +4 yerine +2 değerlik alır.
- o Nitrattan ve klorattan farklı olarak kurşun (II) tuzları suda çok daha az çözünür.



ELDE EDİLİŐİ

Kurşun cevherleri yer altından

- o kazma,
- o patlatma,
- o kırma
- o öğütme aşamalarından geçirilerek çıkarılır
- o ve daha sonra ekstraktif metalurji yöntemleriyle işlenirler.



KULLANIM ALANLARI NELERDİR?

- Akü imali
- Kablo izolasyonu
- Hadde ve diğer ürünler
- Mühimmat
- Alaşımlar
- Kimyasal maddeler ve pigmentler
- Benzin katkısı
- ve diğerleri





ZAMAN ZAMAN
KURŞUN ZEHİRLENMELERİNE
RASTLANIR ...

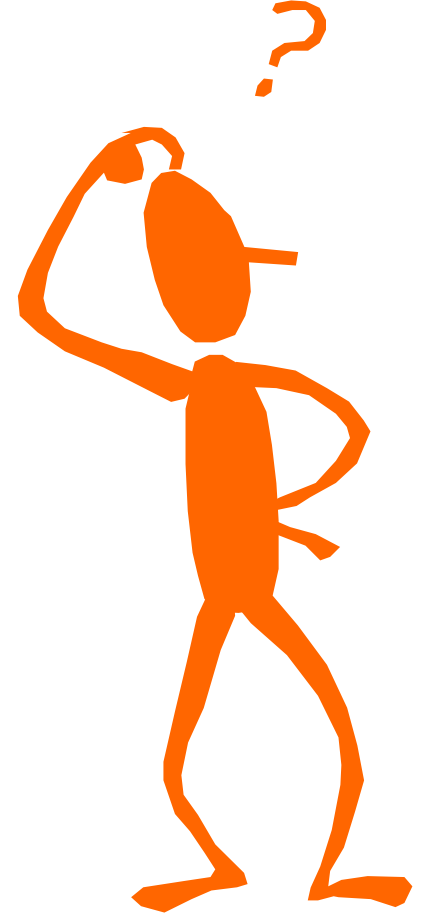
NASIL MARUZ

KALİYORUZ?

SOLUNUM

DERİ YOLUYLA EMİLİM

SİNDİRİM



KURŞUN VÜCUTTA DEPOLANAN BİR METALDİR !

EN ÇOK

KEMİKLERDE

YUMUŞAK DOKULARDA
PARANKİMAL ORGANLARDA
DEPOLANIR

- Kanda kolloid kurşun fosfat halindeyken, kemiklerde kalsiyum yerine geçerek tersiyer kurşun fosfat halinde depolanır.
- Kemiklerin haricinde kıl, saç folikülleri, diş, beyin, sinir sistemi, çizgili kaslar, karaciğer ve böbrekte birikir.



- Gün de 0.6 mg'dan fazla kurşun alınıyorsa birikim söz konusudur.
- Kurşunla teması olmayan kişilerde kan kurşun seviyesi 15-25 mcgr/100 ml.'dir. 40 mcgr/100 ml.'yi geçmez.
40 mcgr/100 ml. üzeri patolojiktir (anormaldir) .



KANDAKİ MG OLARAK KURŞUN MİKTARLARI

- A) 40'dan az, normal
- B) 40-80 kabul edilebilir.
- C) 80-120 tehlikelidir.
- D) 120'den fazla . çok tehlikeli kurşun zehirlenmesi var.

- *yetişkin bir kimse kanınının 100 ml'sinde 80 mikrogram(μg) kurşun bulunması zehirlenmenin önemli bir işaretidir.*
- Kurşun zehirlenmesi hayvanlarda da görülür. kazlarda ve ördeklerde kurşun zehirlenmelerine oldukça çok rastlanır.



VÜCUTTAN ATILIMI NASILDIR?

- İDRAR YOLU
- DIŞKI
- TER
- SAÇ VE TIRNAK KESİLMESİ
YOLU
- KADINLARDA MENSTRUASYON
VE EMZİRME İLE VÜCUTTAN ATILIR



YÜKSEK MİKTARDA VE TEKRARLANARAK ALINAN KURŞUN;

- Ağızda metalik tat
- Karın ağrısı
- Kusma
- Sinir sistemi hasarı
- Kafa içi basınç artışı
- Koma
- Solunum durması
- Hatta ÖLÜME kadar uzanan sonuçlar doğurabilir!



YAPILAN ÇALIŞMALARA GÖRE;

- Erken gelişim sırasında düşük dozda kurşuna maruziyetin geç çocukluk çağında

nörodavranışsal defisitlerle

sonuçlandığını göstermiştir.

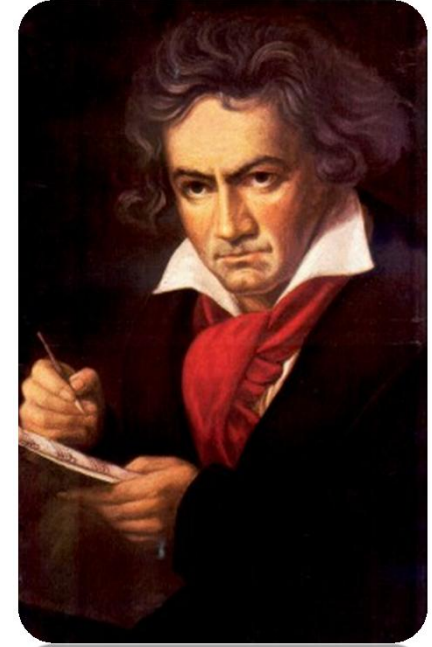
- Bu defisitler; IQ defitleri, zayıf akademik başarı, entellektüel defisitler, işitme azlığı, davranış bozukluğudur.





KADIN VE ERKEK ÜREME SİSTEMİ ÜZERİNE TOKSİK ETKİSİ VARDIR !

- ✓ **Düşük (spontan abortus)**
- ✓ **Ölü doğum**
- ✓ **Sipermler ve testisler (Hiper spermi ,
Teratospermi..)**



**BEETHOVEN'IN ÖLÜM NEDENİNİN
KURŞUN ZEHİRLENMEZİ OLDUĞUNU
BİLİYOR MUYDUNUZ?**

- Büyüleyici sesler çıkaran camdan yapılmış müzik aletinin sebep olduğu açıklandı.
- Saç kılları incelenen Beethoven'in vücudunda normalden 100 kat fazla kurşun bulmuşlar.

Araştırmacılar, Beethoven'in davranış bozukluğu ve sağırlık gibi hastalıklarının ve ölümünün kurşun zehirlenmesinden kaynaklandığını açıkladılar.



İÇME SULARININ, ATMOSFERİN, TOPRAK VE DENİZLERİN KURŞUNLA KİRLENMESİ

- insanların ve tüm canlıların maruz kalmasına yol açıyor.
- Atmosferdeki kurşun yüzdesi, endüstri devrimiyle artmaya başlamış ve 1940 yılından sonra da bir sıçrama göstermiştir



Ağır metaller insan sağlığına ve deniz yaşamına ciddi bir tehdit oluşturmaktadır.

çok yüksek oranlarda sanayi atıklarının bırakıldığı sahil bölgelerinde bulunur.

Bu maddeler binlerce kilometre uzaklığa kadar gidebilir.

Bu kirlilik, insanların yaşamlarının denize bağlı sürdürdüğü ve balığın en önemli besin maddesi olduğu bölgelerde ciddi sağlık riskleri oluşturur.

Ayrıca zarar görmüş ekosistemler ve deniz yaşamı üzerindeki baskının daha da artmasına neden olur.

ATMOSFERİN KİRLENMESİ BAŞLICA İKİ ŞEKİLDE OLUR:

1) Gaz halinde

- **benzin içindeki kurşun tetraetilin veya kurşun tetrametilin yanması sonucu meydana gelir ve eksoz gazlarıyla dışarı atılır.**
- **benzine dikloroetilen ve dibromoetilen de katıldığından, kurşun eksoz gazları içinde genellikle halejenür bileşikleri halinde bulunur.**
- *Havadaki kurşun kirliliğinin %98'i eksoz gazlarıyla atmosfere verilen kurşun bileşiklerinden ileri gelir.*

2) Parçacıklar halinde

- 1) Kömürlerin yakılmasından
- 2) Fueloil yakılmasından
- 3) Alkil kurşun sentezi fabrikalarından
- 4) Kurşun elde etme fırınlarından
- 5) Pirinç imalathanelerinden
- 6) Kurşun oksit imalathanelerinden



- Kurşunlu benzinin yanması sonucu egzozdan atmosfere atılan kurşunun %70-75'i inorganik kurşun bileşikleri
- %1'de organik kurşun bileşikleri halindedir
- Yanma sonucu inorganik Pb_2 , $PbCl_2$, $PbBr_2$, $PbBrCl$, $Pb(OH)Br$, $Pb(OH)Cl$, $(PbO)_2PbBr_2$, $PbOPbBr_2$, $(PbO)_2PbBrCl$ gibi kirleticiler
- Klorlu ve bromlu organo halojenli (dioksin, furan gibi) bileşikler
- Alkil kurşun bileşikleri de serbest hale geçerek atmosfere karışır.



SULARDA MEYDANA GELEN KURŞUN KİRLENMESİ :

- Sularda klinik olaylara neden olacak kadar kurşun bulunmaz.
- Yakın bir geçmişte Avrupa ülkelerinde sulardan kaynaklı kurşun zehirlenmelerine rastlanmıştır.
- Yapılan araştırmalar bunun evlerde kullanılan kurşun borulardan meydana geldiğini ortaya koymuştur. Amerikada böyle olaylara hiç rastlanmamıştır. Çünkü orada iç tesisatlarda kurşun değil bakır ve galvanizli demir borular kullanılmıştır.



TOPRAK VE BİTKİLERDE KURŞUN:

- ✓ Kurşun toprak ve bitkilerde eser oranda bulunur. Topraktaki konsantrasyonu ortalama olarak 15ppm dir.
- ✓ Bitkilerdeki doğal kurşun seviyesi 5ppm in altındadır.
- ✓ bitki tarafından alınan kurşunun büyük bir kısmı bitkinin köklerinde birikir
- ✓ Yol kenarındaki bitkilerde görülen kurşun kirlenmesinin büyük bir kısmı yüzey kirlenmesi şeklindedir. kurşun, bu otları yiyen hayvanlara geçer ve vücutlarında birikir.



KURŞUNUN TOKSİK ETKİLERİ NELERDİR?

Kurşun zehirlenmesi kentlerde ve kurşun kullanılan endüstri dallarında daha sık görülür.

Kurşun zehirlenmesi *akut* veya *kronik* olabilir.

Akut zehirlenmeler yüksek dozda kurşunla karşılaşılması sonrasında semptomların kısa sürede ortaya çıkması sonucu olarak

Kronik zehirlenmeler ise daha uzun sürede oluşan vakalardır.

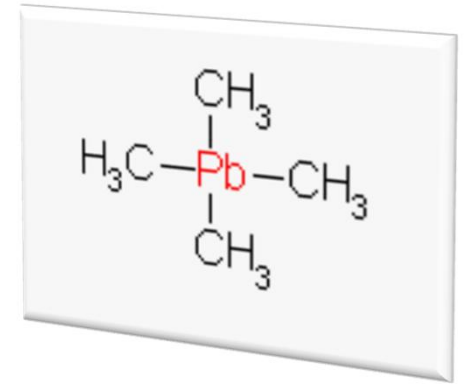
KURŞUNUN TOKSİK ETKİLERİNE HER KESİM EŞİT DERECEDE DUYARLI DEĞİLDİR !

EN DUYARLI KESİM

Süt içen çocuklar

Hamileler

Kurşunla yoğun teması olan meslekler



ÇOCUKLARDA EN SIK GÖRÜLEN KURŞUN ETKİLENME ŞEKLİ

ASEMPTOMATİK KURŞUN ZEHİRLENMESİDİR

Düşük doz uzun süreli temasla gelişip
Kalıcı mental bozukluklara sebep olabilir

Kandaki **Kurşun** Miktarı İle Hastalık Arasındaki İlişki

Kanındaki Kurşun ($\mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$)	HASTALIKLAR
10	İşitmede düşme
15	Vitamin D Metabolizmasında düşme,
20	Sinir İletim Hızında Düşme
30	Vitamin D metabolizmasında düşme
40	Hemogloblin Bireşinde düşme
60	Colic
75	Belirgin Kansızlık
85	Nephropathy
95	Encephalopathy
130	Ölüm



Çocukların vücudunda biriken kurşunun sağlık üzerine olumsuz etkisi Şekil de verilmiştir

KURŞUN ZEHİRLENMESİ

Vücutta Kurşun Birikimi Ciddi Sağlık Problemlerine Neden Olur

Symptoms

- Baş ağrısı
- Sinirlilik
- Düşük duyu
- Ağresif hareket
- Zor uyuma

- Karın ağrısı
- Zayıf iştah
- Kabızlık
- Kansızlık

Çocuklar İçin İlave Komplikasyonlar

- Çocukların Beyin ve sinir sistemlerinin gelişimi etkilediği için kurşun çocuklar
- ▶ Beceri gelişimi kaybı
 - ▶ Hareket, dikkat problemleri
 - ▶ İşitme Kaybı
 - ▶ Böbrek Tahribatı
 - ▶ Düşük IQ
 - ▶ Zayıflamış vücut büyümesi

Source: MedlinePlus/Mayo Clinic

240809 AFP

BESLENME BOZUKLUĞUNUN ETKİSİ

- Ülkemizde yapılan bir başka çalışmaya göre uzun süreli beslenme bozukluğu bulunan çocuklardaki kan kurşun düzeyleri diğerlerine göre önemli ölçüde fazla bulunmuştur
- Bu durum özellikle kalsiyum demir çinko protein gibi besleyici maddelerin yeterli tüketilmemesi durumunda kurşun emiliminin artması ile açıklanabilir



KURŞUNUN METABOLİZBASI

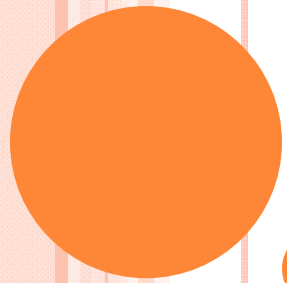
- ✓ 500-600 derecenin üzerindeki sıcaklıklarda kurşun buharlaşır
- ✓ Mikron düzeyindeki kurşun partikülleri solunumla vücuda girerler %40 ı adsorbe olur kana karışır
- ✓ Daha az bir miktarı sindirim kanalından alınır %10 u adsorbe olur kana karışır
- ✓ Organik kurşun bileşikleri deri yolu ile adsorbe olabilir
- ✓ Kurşun kanda eritosinlere bağlanarak taşınır



ÜLKEMİZDE MESLEK HASTALIKLARINDA İLK SIRAYI KURŞUN ZEHİRLENMELERİ ALMAKTADIR

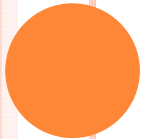
Özellikle akü üretim fabrikalarında maruziyet oldukça yüksektir

Düzenli kontrollerin yapılması gerekir.



● ANALİZ YÖNTEMLERİ

SPEŞİFİK LABORATUVAR TESTLERİ



- **Kanda kurşun**

- 1) Atomik Absorbsiyon spektrofotometrisi(AAS)

- 2)ICP-MS

- 3) Elektrokimyasal yöntemle,

- **İdrarda kurşun**

- 1) İnvers voltametri (DPP),

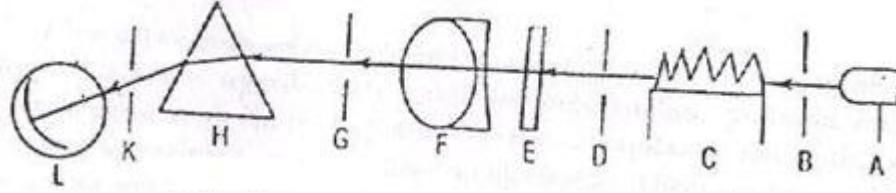
- 2)İdrarda delta amino levülinik asit (ALA)Fotometri.



ATOMİK ABSORPSİYON SPEKTROFOTOMETRESİ

- atomik absorpsiyon cihazı başlıca beş kısımdan oluşur. Bunlar sırasıyla şunlardır:
 - Işın kaynağı,
 - Numune kabı,
 - Monokromatör,
 - Detektör,
 - İndikatör.
- Yalnız atomik absorpsiyon cihazlarındaki ışın kaynağıyla numune kabı, çözelti absorpsiyon spektrofotometrelerinden tamamen farklıdır. Işın kaynağı olarak ya bir çukur katot veya bir boşalma lambası kullanılır.





A çukur katodundan elde edilen ışınlar B aralığından bir demet halinde analizi yapılacak element buharlarını ihtiva eden C atomizer ve bekinde gelir (ikisi bir arada). Burada, element ışınlarının önemli bir kısmı absorbe edilir. Absorpsiyon bek alevindeki tayini yapılacak maddenin konsantrasyonu ile orantılı olarak artar. Bek alevinde absorplanıp emisyonla uğratılan ışın demeti uzayın her yönüne dağıtılır. Bunlardan pek az bir kısmı D yarığından geçtikten sonra tayini yapılacak elementin yaydığı veya A dan çıkan ışıklardan ayrı ışınları absorbe eden E filtresinden geçirilir. Bu ışınlar F mercek takımında bir araya toplanır ve G yarığından H monokromatörüne düşürülür. Işın demeti monokromatörde dalga boylarına göre ayrılır. Dalga boylarına göre ayrılan bu ışınlar K yarığından L detektörüne veya fotoğraf filmine düşürülür ve şiddetleri kaydedilir



- Atomik absorpsiyon spektroskopisi, gaz halindeki ve temel enerji düzeyinde bulunan atomların, UV ve görünür bölgedeki ışığı absorblaması ilkesine dayanır. Gaz haline getirilmiş atomların elektromanyetik ışımayı absorblaması sonucunda sadece elektronik enerji düzeyleri arasında bir geçiş söz konusudur



UYGULAMALAR

- AAS eser miktardaki metallerin (ppm,ppb düzeyde) nicel analiz için kullanılmaktadır. Öncelikle analizi yapılacak örneğin çözeltisi hazırlanır. Hangi metalin analizi yapılacak ise cihaza o met alin oyuk katot lambası takılır. Standartlar hazırlanarak metalin absorbands yaptığı dalgaboyunda okuma yapılarak standart eğrisi hazırlanır. Arsenik, antimon, kalay, selenyum, bizmut ve kurşun gibi uçucu elementlerin analizi için cihaza hidrür sistemi denilen özel bir sistem yerleştirilir. Bu sistemde elementler gaz halindeki hidrürlerine dönüştürülürler. **Hidrür oluşturabilmek için çinko met ali ile hidroklorik asit tepkimesi sonucunda elde edilen hidrojen, analizi yapılacak element ile tepkimeye sokulur**



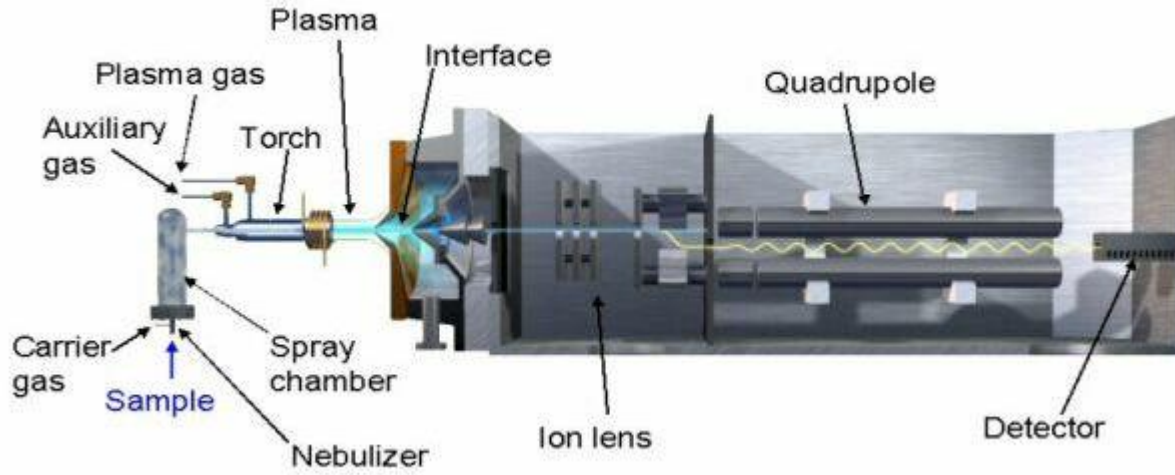
- Numunedeki kurşun absorbanans değerinin ölçülmesi için spektroskopi de ayarlamalar yapılır.Kurşunun maksimum sogurum yaptığı dalga boyu seçilir.(632.8nm)Şahit için saf suyun absorbanans değeri 0 olarak okunur.uygun standartlar hazırlanarak kalibrasyon grafiği çizilir.örnek kurşun çözeltisi alınarak absorbanansı ölçülür ve kalibrasyon grafigi yardımıyla miktarı ppm, ppb cinsinden hesaplanır.



ICP-MS (INDUCTIVELY COUPLED PLASMA – MASS SPECTROMETER)

- Katı ve sıvı örneklerde çok sayıda elementin hızlı, ucuz, hassas ve doğru biçimde, niteliksel, niceliksel ya da yarı-niceliksel olarak ölçülmesine olanak sağlayan ileri teknoloji ürünü bir analiz tekniğidir.





Örnek gönderici sistem,
ICP,
Aktarıcı koniler (interface cones),
İyon lens sistemi,
Kütle seçici (mass filter),
Dedektör (electron multiplier tube) ve
Vakum sistemi



- Teknik elektromanyetik indüksiyonla 10,000 oK sıcaklığa ulaştırılan argon plazması tarafından örneğin iyonize edilmesi; iyonize elementlerin kütle spektrometresi tarafından ayrıştırılması ve element derişimlerinin elektron çoklayıcı bir dedektör tarafından ölçülmesi aşamalarını içerir. Örnekteki tüm elementlerin derişimleri 1 ile 2 dakika arasında değişen oldukça kısa bir sürede ölçülür. ICP-MS ölçüm tekniğinde sıvı örnekler Çözelti ICP-MS, katı örnekler ise çözeltiye alınarak Çözelti ICP-MS ya da doğrudan Lazer Aşındırma ICP-MS teknikleri ile ölçülebilirler.



- Tüm aşamalarda Analizler sırasında kullanılan kurşundan arındırılmış tüm cam malzemler ve pipet uçları %20'lik nitrik asitte 24 saat bekletilir
- ve deiyonize suyla durulandıktan sonra 50 derecelik etüvde kurutulur. Kurşun analizinin yapılmasına kadar EDTA'lı kanlar -20 derecede bekletilir.



- o Kan kurşun analizleri atomik kütle spektrometrisi çalışma prensiplerine dayalı olarak çalışan ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry) cihazıyla yapılmıştır.



- 1 $\mu\text{g}/\text{dL}$, 2 $\mu\text{g}/\text{dL}$, 3 $\mu\text{g}/\text{dL}$, 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$, 10 $\mu\text{g}/\text{dL}$, 20 $\mu\text{g}/\text{dL}$, 30 $\mu\text{g}/\text{dL}$, 50 $\mu\text{g}/\text{dL}$, 100 $\mu\text{g}/\text{dL}$ konsantrasyonlarında çalışma standartları hazırlanır
- her bir standarttan 0,5ml alınır ve üzerine %0,01 EDTA (Merck 8421) içeren %25'lik TMAH (Fluka) çözeltisinden 0,5 ml ilave edilir.
- Karıştırılarak 1 saat oda ısısında bekletilir.



- Her birinin üzerine 100mcl iç standart (Ultra Scientific ICP-058) ilave edilir ve distile suyla 5ml ye tamamlanır.
- Her bir standart ve örnek üç kez okutularak çalışılır.
- ICP-MS cihazı çalışma parametrelerine göre ayarlanır ve önce standartlar ardından örnekler sırasıyla cihaza asında çeşitli konsantrasyondaki standartlar tekrar okutulur.



KANDA KURŞUN

- En güvenilir testtir. Laboratuvar yöntemlerinin gelişmesiyle bugün tarama muayenelerinde, periyodik muayenelerde kolaylıkla ve çok sayıda kişiye uygulanabilir olması, daha önce kullanılan diğer laboratuvar testlerini geri plana itmiştir.



- **Kritik sınır değeri:**
- *Erkekler için:* 70 mikrogram (gamma)/100 ml.kan,
- *Kadınlar için (doğurganlık yaşında olanlar):* 45 mikrogram (gama/ 100 ml.kan)



KANDA DELTA AMİNO LEVÜLİNİK ASİT DEHİDRAZ

- Kurşunun etkisiyle bu fermentin aktivitesi azalır. Yardımcı test olarak kullananlar vardır. Değeri henüz kesin kanıtlanmamıştır.

Kritik sınır değer: 60 mikromollporfobilinojen/saat eritrosit, olabileceği düşünülmektedir



ALYUVARLARDA PROTOPORFİRİN IX

- Tarama muayenelerinde ve periyodik muayenelerde, yapılışındaki kolaylık nedeniyle, bir ölçüye kadar değer taşıyan bir testtir. Kan kurşunu ile korelasyonu oldukça iyidir.
- **Riskli yanı**, akut zehirlenmelerde yükselmemesi ve tedaviden sonra da uzun süre yüksek kalmasıdır. *Kritik sınır değer: 80 mikrogram (gamma)/100 ml. Alyuvar dolayında (henüz kesinleşmemiş).*



İDRARDA KURŞUN

- Kan kurşunu analizlerinin rutin olarak kullanılması olanağı doğduktan sonra değeri çok azalmıştır, kullanılmamaktadır. Kritik sınır değer: 200 mikrogram (gamma)/litredir
- **İdrar muayenesi:** Özellikle Albümin, şeker, sediment bakılması



İDRARDA DELTA AMİNO LEVÜLİNİK ASİT (D-ALA):

- Kan kurşununa yardımcı olarak kullanılır.
- Tek başına ölçüt olarak alınması yanıltıcı olabilir.
- Ayrıca, idrarda yapılan diğer testlerde de olduğu gibi, kesinlikle böbrek fonksiyon testi (kreatinin klirens) sonucuna göre düzeltilmelidir. Yoksa böbreğin konsantrasyon işlevinin kişisel farklılığı sonucu yanlış sonuçlara varılır.



- Kurşun iyonik formda olup önemli bir enzim inhibitörüdür, proteinlerin sülfidril(SH),amidler ve oksit moleküllerine bağlanarak etki gösterir. Kurşun, hem biyosentesindeki enzimlerin sülfidril gruplarıyla yarışır ve bu enzimleri inhibe ederek biyokimyasal değişikliklere yol açar.
- Delta-aminolevulinik dehidratazi inhibe ederek plazma ve idrarda delta-aminolevuliniksitin, hem sentetazi inhibe ederek eritrositlerde protoporfirinin, koproporfirinojen dekarboksilazi inhibe ederek de idrarda koproporfirinojen III'ün artışına neden olur



o İdrarda koproporfirin III

Kan kurşunu ile korelasyonunun düzenli olmamasının anlaşılması nedeniyle bugün artık kullanılmamaktadır

o İdrarda kurşun

Kan kurşunu analizlerinin rutin olarak kullanılması olanağı doğduktan sonra değeri çok azalmıştır, kullanılmamaktadır. Kritik sınır değeri: 200 mikrogram (gamma)/litredir

