الجلسة العملية الحادية عشر

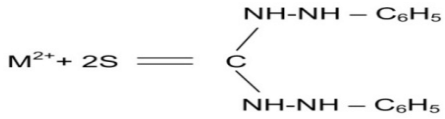
معايرة الرصاص في الدم

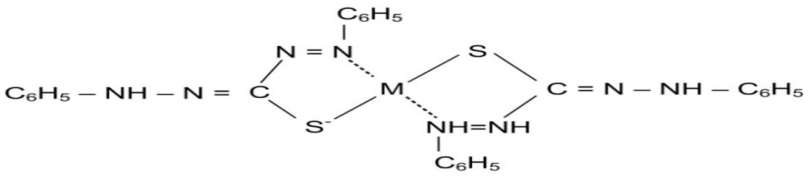
يوجد عدة طرق لمعايرة الرصاص في الدم من اهمها :

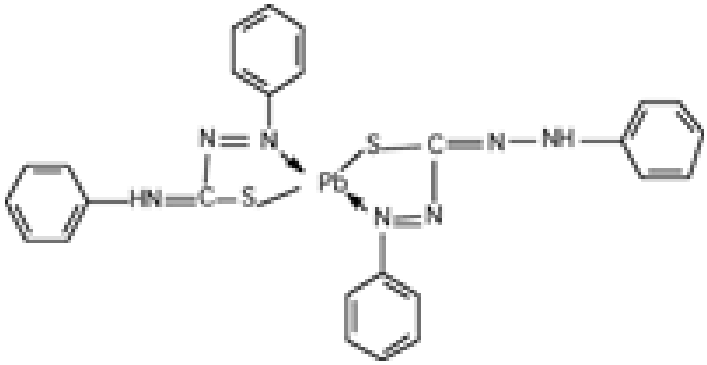
To determine lead at ppm or sub-ppm levels, some analytical instruments with high-sensitivity detection capabilities are available, including inductively coupled plasma mass spectroscopy (ICP-MS) . Ion chromatography also has been and graphite furnace atomic absorption spectroscopy (GFAAS) used for lead determination; however, its sensitivity is not as good as that of ICP-MS and GFAAS

- استعمال مقياس الامتصاص الذري : كلفتها مرتفعة , هناك خطر النتائج الخاطئة التي تنتج عن تلوث النماذج الحيوية , تحتاج لكمية كبيرة من الدم
- الطرق اللونية و من اهمها :

الطريقة التي تعتمد على تشكيل معقد للرصاص مع مركب الديتيزون (دي فينيل تيوكاربازون) في محل عضوي , و ذلك بعد تخريب المركبات العضوية بحمض معدني , و المعقد الناتج يمكن قياس تماص لونه بطول موجة 510 نم .







Application of this complex reagent is very limited. A colorimetric method based on a lead-dithizone complex is the procedure recommended for lead analysis according to the US Pharmacopeia (24). Unfortunately, this method can be used only for simple samples and has serious shortcomings. For instance, the method is invalid for samples containing lead at levels <5 ppm. The shortcomings of the USP method include:

- It is not suitable for salts of alkali earth elements because a heavy precipitation is formed during the sample digestion process
- For many samples the digestion process is extremely time-consuming—it can take several hours or even days
- Detection limit is too high for almost all common samples

- The method generates too much waste of dithizone chloroform solution, which is both environmentally and economically unacceptable

الكواشف :

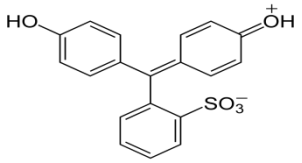
- الكاشف الهاضم :
يمزج بحذر 25 حجم من حمض الازوت المركز مع 10 حجوم من حمض الكبريت المركز , و يفضل ان يحضر هذا المزيج حديثا .
- محلول مزيج من حمض الازوت المركز و حمض فوق الكلور 70% (مزيج حجوم متساوية من الحمضين)
- محلول ماءات الامونيوم المركز
- محلول حمرة الفينول 0.1% (في PH أقل من 6.6 لون أصفر و في PH أكبر من 8 لون ارجواني)
- محلول كلوروفورمي للديتيزون (30 ملغ ديتيزون في ليتر كلوروفورم) (هذا المحلول ثابت في الظلام و بدرجة + 4 اسابيع)
- الدارئة : يوضع في اسطوانة مدرجة سعة 500 مل , 59غ من سترات الامونيوم ثنائية الاساس ثم يضاف 37.5mL من ماءات الامونيوم المركزة , ثم يضاف ماء مقطر حتى العيار 125 مل , ثم يضاف 2.5g من سيانيد البوتاسيوم و 1.25g من كبريتيت الصوديوم .
(للتخلص من أي أثر للرصاص يستخلص المحلول بمقدار 2-3مل من محلول الديتيزون , يمزج ثم تفصل طبقة الديتيزون التي يصبح لونها اخضر)
ثم تضاف ماءات الامونيوم المركزة حتى التدريج 375 مل و يمزج جيدا .
(الدارئة من اجل استخلاب المعادن الاخرى غير الرصاص لمنع تداخلها في التفاعل)
- محلول الغسل : يحل 5غ من سيانيد البوتاسيوم في 250مل من ماءات الامونيوم المركزة ثم يمدد الى 500مل بالماء المقطر .
- محلول هيدروكلوريد الهيدروكسيلامين 20% :
- محلول معياري رصاص خزين (100ملغ/د.ل) : يحل 160ملغ من نترات الرصاص في 1مل من حمض الازوت ثم يمدد الى 100 مل بالماء المقطر .
- محلول معياري رصاص عمل : يحضر بنفس الجلسة بتمديد 1مل معياري خزين الى ليتر بالماء المقطر , و يصبح التركيز 100مكغ/د.ل

ملاحظات :

- الرصاص يحول لون المحلول الكلوروفورمي للديتيزون من الاخضر الى الاحمر
- يوجد معادن اخرى تعطي نتيجة ايجابية مع الديتيزون الا انه اذا أجري العمل بوجود سيانيد البوتاسيوم يمكن التخلص من المعادن الاخرى .

طريقة العمل :

- يوضع في انبوب تجربة كبير (20× 2.5 سم) 2 مل دم مأخوذ على الهيبارين
- يجهز انبوب للناصع (2 مل ماء مقطر) و انبوب للعياري (2 مل معياري)
- يضاف لكل انبوب 5 مل من الكاشف الهاضم مع 3 كريات زجاجية
- تسخن الانابيب على نار هادئة ثم تترك لتبرد عند ظهور أبخرة بيضاء خفيفة
- يضاف لكل انبوب 1-2مل من مزيج (حمض الازوت و حمض فوق الكلور) و يسخن لمدة ثانية , في هذه المرحلة يصبح لون انبوب العينة بني غامق و عديم اللون في الانابيب الأخرى .
- يستمر في التسخين حتى تمر الانابيب بالمراحل التالية : أصفر ثم عديم اللون ثم أصفر ثانية مع زبد و أخيرا رائقة عديمة اللون , و تبقى هضامة الدم بلون أصفر شاحب , ثم تترك الانابيب لتبرد .
- يضاف للانابيب 5 مل ماء مقطر ثم 4 مل من محلول ماءات الامونيوم على دفعات
- تضاف قطرة من حمرة الفينول و اذا لم يتلون بالاحمر تضاف زيادة من ماءات الامونيوم .



- يضاف 1مل من هيدروكلوريد الهيدروكسيلامين و يمزج بشكل جيد .
- يضاف 10مل من محلول الدارئة
- بعد دقيقة يضاف 3 مل من محلول الديتيزون و يمزج بشدة , فاذا تلون محلول الديتيزون بلون احمر او بنفسجي يضاف 3 مل اخرى من الديتيزون و يمزج .
- تبان الطبقة الطافية و تهمل
- يضاف 10مل من سائل الغسل , يمزج ثم تهمل الطبقة الطافية
- تثفل الطبقة الكلورفورمية
- يقاس تماص الطبقة الكلوروفورمية للنموذج و المعياري و الناصع مقابل ناصع (كلوروفورم نقي) بطول موجة 510نم .
- يحسب تركيز الرصاص في العينة

ملغ/د.ل =[(تماص النموذج – تماص الناصع) ÷ (تماص المعياري – تماص الناصع)] × تركيز المعياري

يتراوح المجال السوي للرصاص في الدم بين 30 – 170 مكغ/ل

BLOOD LEAD LEVEL CONCENTRATIONS		
Degree of lead exposure	**parts per million (ppm)**	**microgram/deciliter (µg/dL)**
Background exposure	< 0.2 ppm	< 20 µg/dL
Sub-Clinical exposure	0.2 — 0.5 ppm	20 — 50 µg/dL
Clinical exposure	0.5 — 1.0 ppm	50 — 100 µg/dL
Severe clinical exposure	> 1.0 ppm	> 100 µg/dL

Range of Lead-induced Health Effects in Adults and Children

Blood lead levels	Adults	Children
10 μg/dL	Hypertension may occur	• Crosses placenta • Impairment IQ, growth • Partial inhibition of heme synthesis.
20 μg/dL	Inhibition of heme synthesis Increased erythrocyte protoporphyrin	Beginning impairment of nerve conduction velocity.
30 μg/dL	• Systolic hypertension • Impaired hearing(↓)	Impaired vitamin D metabolism
40 μg/dL	• Infertility in males • Renal effects • Neuropathy • Fatigue, headache, • Abd. pain.	Hemoglobin synthesis inhibition
50 μg/dL	Anemia, GI sx, headache, tremor	Colicky abd pain, neuropathy.
100 μg/dL	Lethargy, seizures, encephalopathy	Encephalopathy, anemia, nephropathy, seizures

التقرير و الملاحظات

ملاحظات المشرف :

توقيع المشرف :