



現代醫事檢驗所
微量重金屬採檢服務手冊
MCL-QP-7.2-2-b

文件修訂紀錄

版次	日期	文件修訂摘要	制訂	審查	核准
1.0	2023.09.15	第 1.0 版發行，	楊婷婷	楊婷婷	潘品方
	2024.02.28	1.尿液檢驗項目，退件標準刪除，「單次集尿量.....未達 45 mL」。新增「檢體量<10mL」。 2.尿液檢驗項目，採檢前準備新增「女性月經來避免採檢」，及「單次集尿.....用 HST 試管」。 3.肆之二退件標準刪除「單次集尿量.....未達 45 mL」。新增「檢體量<10mL」。	林盈嘉		

註：本文件僅供本實驗室醫檢師執行作業時使用，未經本實驗室書面同意，禁止翻印。

MCL-QR-8.3-d

目 錄

壹、前言	3
貳、本所服務業務相關事項	
一. 服務時間	5
二. 檢驗業務相關客戶個資保護聲明	5
三. 客戶抱怨專線	5
參、各項微量重金屬採檢相關資訊	6
一. 微量重金屬對應目錄一覽表	6
二. 各項微量重金屬相關資訊	7
肆、各項採檢相關事項對照	
一. 採檢注意事項	31
二. 退件標準	31
三. 檢驗相關事項及臨床意義	31
四. 採檢容器對照表	33

壹、前言

本所成立於民國68年，主要服務範圍與對象為各醫療院所之臨床檢驗，以及鄉親之自費健康檢查。民國93及96年度獲衛生署醫事檢驗機構評鑑為『特優級』醫事檢驗所。97年起取得TAF認證資格，將本所的檢驗服務品質提升至與國際同步。98年起，獲得衛生福利部疾病管制署認可為傳染病檢驗機構實驗室。除了原本的預防醫學健康檢查服務之外，對於傳染病的防治，為民眾的健康把關，又邁出了一大步。同年，本所通過衛生福利部國民健康署糞便潛血免疫分析檢驗醫事機構認可實驗室，對於國人大腸直腸癌的篩檢有莫大助益，近10年來，本所即憑著強大服務能力，分別與南投縣衛生局、雲林縣衛生局、嘉義縣衛生局、屏東縣衛生局、台東縣衛生局合作，進行整合性篩檢與大腸直腸癌糞便免疫分析。此外，本所亦積極參加各種品質保證計畫與能力試驗，來確保檢驗品質，並以優良之檢驗報告，配合衛生單位活動以服務鄉親。

本所為專業之健檢實驗室，致力於推廣高品質之健康檢查。目前本所主要的儀器設備包括有：全自動血液分析儀(Sysmex XN-1000)一部，全自動尿液化學分析儀(Sysmex UC-3500)一部，全自動尿液沉渣分析儀(Sysmex UF-5000)一部，全自動生化分析儀(Beckman coulter AU5800)一部，全自動免疫分析儀(Beckman coulter DXI800)一部，全自動糖化血色素分析儀(Arkray 8180)一部，全自動酵素免疫分析儀(Roche cobas e411)一部，全自動免疫分析儀(Abbotte I2000SR)一部，糞便免疫分析儀(Eiken OC-sensor MICRO)一部，糞便免疫分析儀(Eiken OC-sensor IO)一部，過敏原檢測儀(Mast CLA-1)，滲透壓分析儀(Fiske Micro-Osmometer)，感應耦合電漿質譜儀(ICP-MS)，高效能液相層析儀(HPLC)一部，以及大型X光機.....等多種精密儀器與設備，可提供臨床常規血液、尿液、糞便、血清、免疫、內分泌、腫瘤標幟、細菌檢查、分生檢測、微量重金屬及X光攝影....等多樣性自動化檢查服務。另外，為了加強本所服務能力，本所除了自己提供的檢驗服務項目以外，對於特殊項目之檢查，如毒、藥物.....等，亦與優良可靠之同業簽訂委託代檢合約，以保障並滿足客戶的檢驗需求。

為了維護檢驗品質，本所除了每日進行例行性的血液、尿液、糞便、生化、血清、免疫等內部品質管制作業，來監控每個項目的變異性以外；同時也參加台灣醫事檢驗學會、衛生福利部疾病管制署、衛生福利部國民健康署以及美國病理學會等單位的能力試驗，來監控檢驗項目的正確性。近三年來每年平均正確性均達95%以上。

由於COVID-19疫情升溫，本實驗室COVID-19核酸檢測檢體數大量增加，加上本實驗室已陸續出現確診人員，因此經管理階層詳細評估，為兼顧人員安全與檢驗項目性質、操作場地的相容性等等，目前已將重金屬檢驗測試場地移到新營區中山路62-2號，讓人員也能完全的分流工作。

好團隊需要有好的檢驗設備，好的檢驗設備，也需要有好的檢體，才会有好的檢驗品質。根據統計，臨床檢驗誤差有60%以上的原因是發生在檢驗前，原因包括受檢人姓名錯誤，檢體採集不當，檢體容器不對，檢體未適當保存，單據勾選錯誤，檢體張冠李戴等。由此可見，檢體的好壞，幾乎決定了檢驗的品質，也嚴重影響到受檢人之醫療安全。

重視病人安全，是近年來醫院評鑑的重點，所有醫療行為與措施，莫不以病人安全為主要要求。本所有鑑於此，為了加強維護檢驗安全之需要，特制定並印製「採檢服務手冊」提供本所工作人員和客戶採檢所需的各種資訊與注意事項，期 貴我雙方之檢驗合作更加密切，受檢人的檢驗安全更加得以受到重視與保障。

現代醫事檢驗所 謹製

111 年 12 月

貳、本所服務業務事項

一. 服務時間

本所服務時間為星期一至星期六早上七點至晚上九點，星期日公休。

二. 檢驗業務相關客戶個資保護聲明

本所制訂保密管制作業程序，主要是本實驗室對客戶所提供檢驗項目中，建立有關檢驗資料保密及所有權保護之規定，以保障病人隱私和雙方權益。對受檢者隱私權：本實驗室人員因檢體採集、保存、使用所知悉之受檢人秘密、隱私或個人資料，不得無故洩密；且不得蒐集與檢驗不相關之病患個人資料。本實驗室對客戶端有責任予以保密，非經客戶和本實驗室管理階層同意，不得影印或以其他形式傳送給第三者。檢驗結果完成後，結果報告(包括數據、圖表、影像等)須經報告簽署人簽署後，才能交給客戶。涉及所有權人之保護時，書面格式視需要由雙方合意制訂。

三. 客戶抱怨專線

本所設有客戶抱怨專線及官方 Line @可供客戶意見反映，

(專線服務時間:W 一~W 六7:00~9:00)

- 客戶抱怨專線:06-6332100#102、105、209~210
- 現代醫事檢驗所官方Line @: @Symcl
- E-mail:fmflkimo@yahoo.com.tw



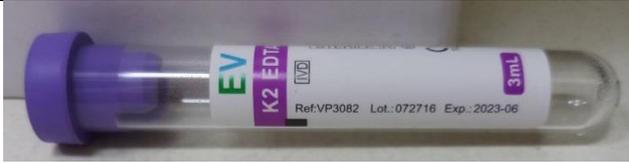
Line @ QR code

參、各項微量重金屬採檢相關資訊

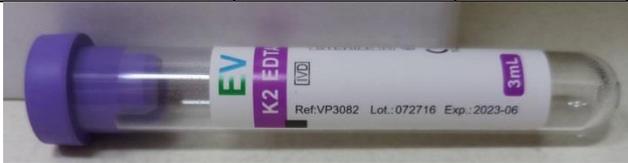
一、微量重金屬對應目錄一覽表

編號	中文	英文	檢體類別	對應頁碼
1	鉛	Pb (Lead)	血液	7
2			尿液	8
3	汞	Hg(Mercury)	血液	9
4			尿液	10
5	銻	In (Indium)	血液	11
6	砷	As (arsenic)	血液	12
7			尿液	13,14
8	鎘	Cd(Cadmium)	尿液	15
9			血液	16
10	鉻	Cr (Chromium)	尿液	17
11	鎳	Ni (Nickel)	尿液	18
12	鋅	Zn (Zinc)	尿液	19
13			血液	20
14	鋁	Aluminum (Al)	血液	21
15			尿液	22
16	銅	Cu (copper)	尿液	23
17			血液	24
18	鉈	TI (thallium)	尿液	25
19	硒	Se (selenium)	尿液	26
20	錳	Mn (manganese)	尿液	27
21	銻	Sb (Antimony)	尿液	28
22	鈷	Co (cobalt)	尿液	29

二、 各項微量重金屬相關資訊

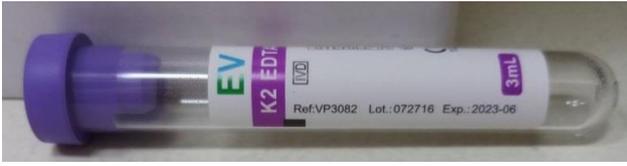
檢驗項目(中英文)	Pb (Lead) 血中鉛		健保代碼	09049B	委外	否
檢體種類	血液	檢體需求量	全血 3 mL	運送條件	2-15°C 冷藏運送	
採檢容器	 <p>K2EDTA 試管</p>					
採檢前注意事項	<p>1.鉛作業員工採樣前應更換清潔之衣物不可在鉛作業場所內進行採檢，採樣時不可吸煙</p> <p>2.若血液採集處骯髒，需用洗手乳或肥皂洗乾淨，用擦手紙擦乾後才進行採血。</p>					
採檢前準備	不須空腹					
檢驗方法	ICP-MS					
報告完成時間	7 天					
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件					
生物參考區間	<p>成人<10µg /dL、兒童<5µg /dL</p> <p>鉛作業管理分級參考:第三級管理、第四級管理，勞工干預值:男性≥ 40µg /dL、女性≥ 30 µg /dL。</p>					
檢驗結果解釋	<p>鉛是一種有毒金屬，然而不僅使用廣泛且已造成了嚴重的環境污染和健康問題，鉛廣泛的使用在油漆、電池、焊接、印刷、製陶、槍彈工廠、汽油、殺蟲劑、飾品玻璃食器。每年因鉛暴露致死案約 143,000 例，占全球疾病負擔的 0.6%。鉛為帶正電荷的金屬，與蛋白質酵素功能基帶負電荷的 SH 具有親合力，影響血紅素 heme 的合成。累積性有毒物質鉛會影響人體許多系統，包括神經、血液、胃腸、心血管和腎臟系統。</p> <p>慢性鉛暴露會影響血液系統，例如貧血或神經障礙，包括頭痛、易怒、嗜睡、抽搐、肌肉無力、運動失調、顫抖和麻痺；急性鉛暴露則會引起胃腸功能失調（厭食、噁心、嘔吐、腹痛）、肝腎損傷、高血壓，並影響神經系統（抑鬱、想睡、腦病變），這些症狀最後可能導致抽搐與死亡。</p> <p>鉛也會傷害兒童神經心智的發育，容易受到鉛的神經毒性影響，即使暴露劑量很低，也很可能導致嚴重後果，甚至在某些情況下，會出現無法復原的神經損傷；據估，每年因鉛暴露而新增的心智發展障礙兒童約有 60 萬例。</p>					
門診自費價						
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905					

檢驗項目(中英文)	Pb (Lead) 尿中鉛	健保代碼	09049B	委外	否
檢體種類	尿液	檢體需求量	尿液 10ml	運送條件	2-15°C冷藏運送
採檢容器	 <p style="text-align: center;">酸洗白蓋尿管</p>				
採檢前注意事項	<p>1.白蓋塑膠尖底試管必須是向檢驗所領取經由酸洗處理過之重金屬專用尿液試管，採檢時可使用受檢日當天隨意一次尿液。</p> <p>2.女性月經來避免採檢。</p> <p>3.單次集尿量：建議收集 200 ~ 300mL，否則至少 45 mL 檢體於尿液收集杯中混合後，再取至少 10 mL 至酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管。</p>				
採檢前準備	不須空腹				
檢驗方法	ICP-MS				
報告完成時間	7 天				
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件				
退件標準	<p>1. Urine Cre<20 mg/dL 且比重<1.003，單次集尿量<200 ~ 300mL，或未達 45 mL。</p> <p>2. 檢體量<10mL。</p>				
生物參考區間	<p>Urine: ≤23µg /L</p> <p><u>四烷基鉛作業管理分級參考:第三級管理、第四級管理，勞工干預值≥150µg/L。</u></p>				
檢驗結果解釋	<p>鉛是一種有毒金屬，然而不僅使用廣泛且已造成了嚴重的環境污染和健康問題，鉛廣泛的使用在油漆、電池、焊接、印刷、製陶、槍彈工廠、汽油、殺蟲劑、飾品玻璃食器。每年因鉛暴露致死案約 143,000 例，占全球疾病負擔的 0.6%。鉛為帶正電荷的金屬，與蛋白質酵素功能基帶負電荷的 SH 具有親合力，影響血紅素 heme 的合成。累積性有毒物質鉛會影響人體許多系統，包括神經、血液、胃腸、心血管和腎臟系統。</p> <p>慢性鉛暴露會影響血液系統，例如貧血或神經障礙，包括頭痛、易怒、嗜睡、抽搐、肌肉無力、運動失調、顫抖和麻痺；急性鉛暴露則會引起胃腸功能失調（厭食、噁心、嘔吐、腹痛）、肝腎損傷、高血壓，並影響神經系統（抑鬱、想睡、腦病變），這些症狀最後可能導致抽搐與死亡。</p> <p>鉛也會傷害兒童神經心智的發育，容易受到鉛的神經毒性影響，即使暴露劑量很低，也很可能導致嚴重後果，甚至在某些情況下，會出現無法復原的神經損傷；據估，每年因鉛暴露而新增的心智發展障礙兒童約有 60 萬例。</p> <p>因為鉛中毒可能沒有任何症狀，也沒有明顯的徵候與表徵，所以如果沒有清楚的暴露史，鉛中毒的臨床診斷很困難。因此，目前診斷鉛暴露唯一可靠的方法是實驗室檢測，對於確認與處理鉛中毒以及評估職業與環境鉛暴露是很重要的。</p>				
門診自費價					
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905				

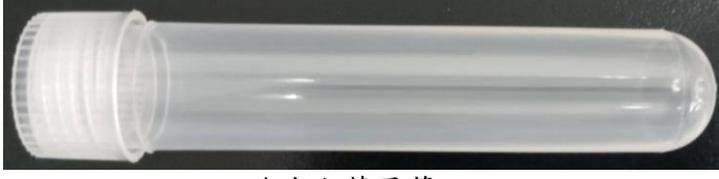
檢驗項目(中英文)	Hg(Mercury) 血中汞		健保代碼	10008B	委外	否
檢體種類	血液	檢體需求量	全血 3 mL	運送條件	2-15°C冷藏運送	
採檢容器	 <p style="text-align: center;">K2EDTA</p>					
採檢前注意事項	<p>1.汞作業員工採樣前應更換清潔之衣物不可在汞作業場所內進行採檢。</p> <p>2.若血液採集處骯髒，需用洗手乳或肥皂洗乾淨，用擦手紙擦乾後才進行採血。</p>					
採檢前準備	不須空腹					
檢驗方法	ICP-MS					
報告完成時間	7 天					
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件					
生物參考區間	<p>非汞作業：$<2.0\mu\text{g/dL}$、汞作業：$<10.0\mu\text{g/dL}$</p> <p>乙基汞(及其它有機汞)作業管理分級參考:第三級管理、第四級管理，勞工干預值:血中汞濃度$\geq 10.0\mu\text{g/dL}$。</p>					
檢驗結果解釋	<p>汞主要由吸入、皮膚接觸或是食入經由腸胃道吸收進入人體，會存積在中樞神經系統以及腎臟，再由尿液排出，半衰期約為 25 天。汞中毒的來源可分為三類：金屬汞中毒、無機汞中毒以及有機汞中毒。金屬汞以液態存在，具有揮發性會以吸入式的方式造成元素汞中毒，常見於打破溫度計、牙科汞合金填充劑的直接接觸。</p> <p>無機汞為汞與非碳的物質結合而成，常見於工業製程當中如皮革工業的硝酸汞。汞中毒所造成最大危害是有機汞中毒，一般是元素汞藉由微生物轉換而成有機汞化合物，再經由食物鏈的生物聚積效應最後被人類服食，甲基汞是最常見的型態，如著名的水俣病 (Minamata Disease)，甲基汞可以透過胎盤或母體的分泌傳導，直接積聚於胎兒腦部(最主要毒殺的地區是：視覺皮質區、小腦、背根神經節)，導致新生兒智能障礙或腦性麻痺。</p>					
門診自費價						
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905					

檢驗項目(中英文)	Hg(Mercury) 尿中汞		健保代碼	10008B	委外	否
檢體種類	尿液	檢體需求量	尿液 10ml	運送條件	2-15°C冷藏運送	
採檢容器	 <p style="text-align: center;">酸洗白蓋尿管</p>					
採檢前注意事項	<ol style="list-style-type: none"> 1. 白蓋塑膠尖底試管必須是向檢驗所領取經由酸洗處理過之重金屬專用尿液試管，採檢時可使用受檢日當天隨意一次尿液。 2. <u>女性月經來避免採檢。</u> 3. <u>單次集尿量：建議收集 200 ~ 300mL，否則至少 45 mL 檢體於尿液收集杯中混合後，再取至少 10 mL 至酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管。</u> 					
採檢前準備	不須空腹					
檢驗方法	ICP-MS					
報告完成時間	7 天					
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件					
退件標準	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Urine Cre<20 mg/dL 且比重<1.003，單次集尿量<200~300mL，或未達 45 mL。</u> 2. <u>檢體量<10mL</u> 					
生物參考區間	<p>Urine: 汞作業人員：<35µg/g CRE、非汞作業人員：≤10µg/L 汞及其無機化合物作業管理分級參考:第三級管理、第四級管理，勞工干預值: 尿中汞濃度≥ 35 µg/g creatinine (上班前)或 35 µg/g creatinine(下班時)。</p>					
檢驗結果解釋	<p>汞主要由吸入、皮膚接觸或是食入經由腸胃道吸收進入人體，會存積在中樞神經系統以及腎臟，再由尿液排出，半衰期約為 25 天。汞中毒的來源可分為三類：金屬汞中毒、無機汞中毒以及有機汞中毒。金屬汞以液態存在，具有揮發性會以吸入式的方式造成元素汞中毒，常見於打破溫度計、牙科汞合金填充劑的直接接觸。無機汞為汞與非碳的物質結合而成，常見於工業製程當中如皮革工業的硝酸汞。汞中毒所造成最大危害是有機汞中毒，一般是元素汞藉由微生物轉換而成有機汞化合物，再經由食物鏈的生物聚積效應最後被人類服食，甲基汞是最常見的型態，如著名的水俣病 (Minamata Disease)，甲基汞可以透過胎盤或母體的分泌傳導，直接積聚於胎兒腦部(最主要毒殺的地區是：視覺皮質區、小腦、背根神經節)，導致新生兒智能障礙或腦性麻痺。</p>					
門診自費價						
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905					

檢驗項目(中英文)	In (Indium) 血清銦	健保代碼	01078B	委外	否
檢體種類	血液	檢體需求量	全血 5 mL	運送條件	2-15°C 冷藏運送
採檢容器	 <p>藍蓋頭紅標籤(不含抗凝劑)真空採血試管</p>				
採檢前注意事項	<p>1.銦作業員工採樣前應更換清潔之衣物不可在銦作業場所內進行採檢。 2.若血液採集處骯髒，需用洗手乳或肥皂洗乾淨，用擦手紙擦乾後才進行採血。</p>				
採檢前準備	不須空腹				
檢驗方法	ICP-MS				
報告完成時間	7 天				
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件				
生物參考區間	<p>銦作業 <3μg /L 銦及其化合物作業管理分級參考:第三級管理、第四級管理，勞工干預值:血清銦 \geq3μg/L。</p>				
檢驗結果解釋	<p>銦非人體必須元素。銦化合物可藉由攝入或是吸入進入人體中，主要儲存位置於肌肉、皮膚和骨頭內，而人體經由尿液及糞便來排泄銦的方式主要取決於其化學形式，而銦的生物性半衰期大約兩週。銦化合物的職業暴露會造成潛在的健康危害，例如：工業上使用的銦-錫氧化物 (ITO) 製造平板顯示器。暴露型態分以下兩種：</p> <p>(1)急性暴露：以吸入或攝入暴露到含銦的化合物會刺激眼睛、皮膚、黏膜、呼吸系統，可能會有的症狀包括灼燒刺激感、咳嗽、呼吸困難、頭痛、噁心、嘔吐等。</p> <p>(2)慢性暴露：經由呼吸道接觸到各種含銦的化合物包括氯化銦 (indiumchloride, InCl₃)、磷化銦 (indium phosphide, InP)、砷化銦 (indiumarsenide, InAs)、三氧化二砷 (indium trioxide, In₂O₃)、氧化銦錫 (indium tin oxide) 會造成肺部發炎及增生。目前有研究指出人體在暴露氧化銦錫四年後，會造成肺纖維化疾病。</p>				
門診自費價					
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905				

檢驗項目(中英文)	As (arsenic) 血中砷	健保代碼	10003B	委外	否
檢體種類	血液	檢體需求量	全血 3 mL	運送條件	2-15°C冷藏運送
採檢容器	 K2EDTA				
採檢前注意事項	請在做檢查前三天不吃海產類食物，因海產食物含有砷。				
採檢前準備	不須空腹				
檢驗方法	ICP-MS				
報告完成時間	7 天				
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件				
生物參考區間	<20 µg/L				
檢驗結果解釋	<p>此元素為電子半導體、染料、殺蟲劑、陶瓷及顯影劑等產業常見之使用原料，，因此工作人員接觸砷主要攝入途徑為吸入揮發性氣態的砷及吃入含砷的食物，暴露在這些危險環境中的作業人員，應定期作砷的檢測。</p> <p>可分成有機砷及無機砷兩大類，有機砷(Arsenobetain) 的成分常見於海產類的食物，對人體的毒性低，很快會被代謝掉，然後經由尿液排出體外，因此檢測前需禁食海鮮 3 天，另一種為無機砷主要是指 arsenite (AsIII)及 arsenate (AsV)的砷化合物，對人體頗具毒性，人體攝入後會在體內被代謝成 dimethylarsinic acid (DMA)及 monomethylarsonic acid (MMA)，亦經由尿液排出體外。</p>				
門診自費價					
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905				

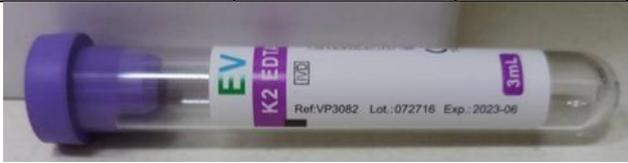
檢驗項目(中英文)	As(Arsenic) 尿總砷	健保代碼	10003B	委外	否
檢體種類	尿液	檢體需求量	尿液 10ml	運送條件	2-15°C冷藏運送
採檢容器	 <p>酸洗白蓋尿管</p>				
採檢前注意事項	<p>1.請在做檢查前至少三天不吃海產類食物。</p> <p>2.白蓋塑膠尖底試管必須是向檢驗所領取經由酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管，採檢時可使用受檢日當天隨意一次尿液</p> <p>3.女性月經來避免採檢。</p> <p>4.單次集尿量：建議收集 200 ~ 300mL，否則至少 45 mL 檢體於尿液收集杯中混合後，再取至少 10 mL 至酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管。</p>				
採檢前準備	不須空腹				
檢驗方法	ICP-MS				
報告完成時間	7 天				
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件				
退件標準	<p>1.Urine Cre<20 mg/dL 且比重<1.003，單次集尿量<200 ~ 300mL，或未達 45 mL。</p> <p>2.檢體量<10mL</p>				
生物參考區間	尿液總砷：<100µg/g CRE				
檢驗結果解釋	<p>砷是一種天然有毒的過渡金屬元素，它分佈在地球的各個角落包括土壤、岩石和礦物。砷分為有機砷與無機砷兩大類，無機砷還可分為不帶價砷(As)、三價砷(As₂O₃)及五價砷(NaAsO₃)等三種形式，無機三價砷化物及五價砷化物是危害人體健康的主要砷物種，其中三價砷的毒性比五價砷大 60 倍；而無機砷的毒性比有機砷大了將近 100 倍。大多數與空氣接觸的水體(如河水、湖泊及海水等)，其砷的型態多是以五價為主；地下水為封閉水體，其砷的型態多以還原狀態之三價砷為主。砷(As)是普遍存在於人體組織的微量金屬，As 污染來自於環境(殺蟲劑添加、井水)，職業(油漆、化妝品、砷化物製造、使用的電子工廠)，食入(海鮮、海產植物、草藥、自然療法植物性某些處方)。</p> <p>在生物體內砷價數可互相轉變，無機砷化物會堆積在肝、腎及膽中，造成人體的傷害。有機砷對人體的毒性很低，且在人體中 1-2 天內會被代謝掉，然後經由尿液排出體外，因此若是吃海產類會造成尿液總砷的假性上升。長期飲用含砷量高的地下水或曝露於砷的製造及生產、電子半導體，農藥的製造及噴灑等的相關行業，可能會造成長期砷的生物性累積，慢性中毒引發身體許多的病變。暴露在這些危險環境中的工作人員，應定期作砷的檢測。</p>				
門診自費價					
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905				

檢驗項目(中英文)	iAs(inorganic Arsenic) 尿中無機砷	健保代碼	01076B	委外	否
檢體種類	尿液	檢體需求量	尿液 10ml	運送條件	2-15°C 冷藏運送
採檢容器	 <p>酸洗白蓋尿管</p>				
採檢前注意事項	<p>1.請在做檢查前至少三天不吃海產類食物，DMA 會偏高。</p> <p>2.白蓋塑膠尖底試管必須是向檢驗所領取經由酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管，採檢時可使用受檢日當天隨意一次尿液</p> <p>3.女性月經來避免採檢。</p> <p>4.單次集尿量：建議收集 200 ~ 300mL，否則至少 45 mL 檢體於尿液收集杯中混合後，再取至少 10 mL 至酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管。</p>				
採檢前準備	不須空腹				
檢驗方法	ICP-MS+HPLC				
報告完成時間	14 天				
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件				
退件標準	<p>1.Urine Cre<20 mg/dL 且比重<1.003，單次集尿量<200 ~ 300mL，或未達 45 mL。</p> <p>2.檢體量<10mL。</p>				
生物參考區間	<p><35 µg/L，</p> <p>砷及其化合物作業管理分級參考:第三級管理、第四級管理，勞工干預值:尿中砷及其代謝物檢驗值合計數≥ 35µg/L。</p>				
檢驗結果解釋	<p>無機砷主要是指三價砷 arsenite (AsIII)及五價砷 arsenate (AsV)的砷化合物，通常三價砷化物毒性較五價砷高，三價砷(AsIII)極易與氫硫基(-SH)結合而干擾許多酵素系統之運作，如呼吸鏈、麩胺基硫(glutathione)代謝及 DNA 之修補。五價砷(AsV)及砷化氫則在體內轉化為三價砷。</p> <p>大部分被人體吸收的三價砷會被代謝成較不具毒性的單甲基砷酸(monomethylarsinic acid, MMA)及二甲基砷酸(dimethylarsinic acid, DMA)，經由尿液代謝，其半衰期約 十小時，因此尿液中與無機砷有關的砷物種，主要包括 AsIII、AsV、DMA 及 MMA 四項。無機砷已被國際癌症研究機構(International Agency for Research onCancer, IARC)公認為肺癌及皮膚癌的致癌物。砷對其他內臟癌研究近年來的證據顯示，攝食無機砷亦會增加肝癌、膀胱癌及腎臟癌、皮膚癌等癌症的發生機率。</p> <p>尿液無機砷分類包括 AsIII、AsV、DMA 及 MMA 四項檢測，而其總量即 AsIII、AsV、DMA 及 MMA 四項濃度的總和，為人體中慢性無機砷中毒的重要指標。在電子半導體、染料、殺蟲劑及顯影劑等產業，其工作人員較常接觸砷的化學試劑，尿液無機砷分類即為慢性砷中毒重要的指標。</p>				
門診自費價					

操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905
----------	---

檢驗項目(中英文)	Cd(Cadmium) 尿中鎘	健保代碼	10005B	委外	否
檢體種類	尿液	檢體需求量	尿液 10ml	運送條件	2-15°C 冷藏運送
採檢容器	 <p>酸洗白蓋尿管</p>				
採檢前注意事項	<p>1.白蓋塑膠尖底試管必須是向檢驗所領取經由酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管，採檢時可使用受檢日當天隨意一次尿液</p> <p>2.女性月經來避免採檢。</p> <p>3.單次集尿量：建議收集 200 ~ 300mL，否則至少 45 mL 檢體於尿液收集杯中混合後，再取至少 10 mL 至酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管。</p>				
採檢前準備	不須空腹				
檢驗方法	ICP-MS				
報告完成時間	7 天				
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件				
退件標準	<p>1.Urine Cre<20 mg/dL 且比重<1.003，單次集尿量<200 ~ 300mL，或未達 45 mL。</p> <p>2.檢體量<10mL。</p>				
生物參考區間	<p>鎘作業：<5 µg/g CRE，非鎘作業：≤2.6µg /L</p> <p>鎘及其化合物作業管理分級參考:第三級管理、第四級管理，勞工干預值:≥ 5 µg/g creatinine。</p>				
檢驗結果解釋	<p>職業病粉塵吸入傷害肝、腎、肺、心臟血管功能，工業污染食物鏈、飲水，直接食入中毒，半小時內產生急性胃腸症狀。工業污染來自合金、電池、電鍍工廠，鎘在體內半衰期 15-20 年鎘，為最容易累積於體內之重金屬。</p> <p>鎘會抑制 Sulfhydryl group 酵素及鋅的吸收，堆積於腎臟中破壞腎小管。</p> <p>鎘曝露發生於食入及吸入，後者較嚴重引起 Chemical pneumonitis 肺水腫呼吸衰竭，食入者會造成腹瀉。長期曝露會引起肺部纖維化/腎衰竭/軟骨病(日本的 Itai -Itai disease)鎘中毒的原因通常是因為職業暴露所造成。常來自於提煉鋅、鉛、銅等其他重金屬過程中的傷害，或是其他像電磁製作等行業，另一來源為飲食，隨年齡增加而累積，特別是在抽菸者其正常值或高於非抽菸者。慢性鎘中毒者其鎘最常累積於腎臟及肝臟，其半衰期在腎臟為 6-38 年而肝臟為 4-19 年，其造成器官傷害主要位於腎臟、骨(骨頭病變，骨痛及自發性骨折發生，或合併門齒及犬齒有黃色鎘環)及肺臟(常因呼吸吸入造成)，其中腎小管是主要之傷害。慢性鎘中毒者通常有輕微的貧血症狀，腎臟功能不佳，BUN 升高，常有尿蛋白，合併其他葡萄糖，鈣，磷的排出增加，而 urine albumin to creatinine ratio 變化大不一定會升高。Urine Cd >2 µg/g CRE 表示鎘已開始造成腎傷害，當 urine Cd >4 µg/g CRE 或 β2-microglobulin >1000 µg/g CRE 已是無法逆轉之閾值，尿鎘濃度在鎘及性中毒時並不會立即增加，而血鎘濃度則會增加，但血鎘濃度與臨床表現不呈正比，篩檢後血鎘濃度高於 5µg/L，尿鎘濃度高於 3µg/g CRE，或 β2-microglobulin >300 µg/g CRE 則需注意，而血鎘濃度高於 10µg/L，尿鎘濃度高於 10µg/g CRE，即表示有意義的暴露。</p>				

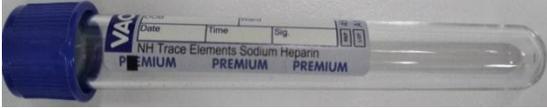
門診自費價	
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905

檢驗項目(中英文)	Cd(Cadmium) 血中鎘		健保代碼	10005B	委外	否
檢體種類	血液	檢體需求量	全血 5 mL	運送條件	2-15°C冷藏運送	
採檢容器	 <p style="text-align: center;">K2EDTA</p>					
採檢前注意事項	鎘作業員工採樣前應更換清潔之衣物,不可在鎘作業場所內進行採檢,採樣時不可吸煙					
採檢前準備	不須空腹					
檢驗方法	ICP-MS					
報告完成時間	7 天					
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件					
生物參考區間	鎘及其化合物作業管理分級參考,暫時停止暴露標準參考值:>5μg/L。					
檢驗結果解釋	<p>鎘可自食物而攝入或含鎘的容器及工業設備吸入鎘導致的急性呼吸症狀,包括肺水腫,增生性間質性肺炎,和心血管循環性休克,永久性肺損傷都可能發生。</p> <p>急性中毒症狀是在食入後三十分鐘內會突然發生強烈的腸胃道症狀。</p> <p>慢性攝入會導致嚴重的軟骨症和梵考尼樣(Fanconi's-like)腎不全。</p>					
門診自費價						
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905					

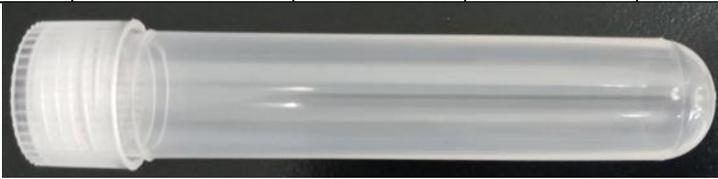
檢驗項目(中英文)	Cr (Chromium) 尿中鉻		健保代碼	10007B	委外	否
檢體種類	尿液	檢體需求量	尿液 10ml	運送條件	2-15°C冷藏運送	
採檢容器	 <p style="text-align: center;">酸洗白蓋尿管</p>					
採檢前注意事項	<p>1.白蓋塑膠尖底試管必須是向檢驗所領取經由酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管，採檢時可使用受檢日當天隨意一次尿液</p> <p>2.女性月經來避免採檢。</p> <p>3.單次集尿量：建議收集 200 ~ 300mL，否則至少 45 mL 檢體於尿液收集杯中混合後，再取至少 10 mL 至酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管。</p>					
採檢前準備	不須空腹					
檢驗方法	ICP-MS					
報告完成時間	7 天					
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件					
退件標準	<p>1.Urine Cre<20 mg/dL 且比重<1.003，單次集尿量<200~300mL，或未達 45-mL。</p> <p>2.檢體量<10mL。</p>					
生物參考區間	<p>非鉻作者<0.4µg/g CRE,鉻作業者<30 µg/g CRE</p> <p>鉻酸及其鹽類作業管理分級參考:第四級管理，勞工干預值:尿中鉻(可溶性化合物)在工作結束後≥ 30 µg/g Creatinine，或在工作中增加≥ 10 µg/g Creatinine。</p>					
檢驗結果解釋	<p>鉻是人體必需的微量元素，在人體的糖代謝和脂代謝中發揮特殊作用。三價的鉻是對人體有益的元素，而六價鉻為有毒物質且與癌化有關。人體中六價鉻很快會轉化成三價鉻，所以在體液內以三價鉻為主。</p> <p>因此鉻中毒通常與職業暴露有關，電鍍、焊接、皮革製造、攝影、染業及化學製造工作者有較高的暴露機會。對皮膚傷害為皮膚炎及潰瘍，食入傷害為暈眩、腹痛、嘔吐、無尿症、痙攣、休克及昏迷。</p> <p>人體對無機鉻的吸收利用率極低，不到 1%；人體對有機鉻的利用率可達 10-25%。鉻在天然食品中的含量較低、均以三價的形式存在，是與其它控制代謝的物質一起配合起作用，如激素、胰島素、各種酶類、細胞的基因物質 (DNA 和 RNA) 等。</p> <p>是葡萄糖耐量因子的組成部分，對調節體內糖代謝、維持體內正常的葡萄糖發揮重要作用。影響脂質代謝，降低血中膽固醇和甘油三酯的含量，預防心血管疾病。是核酸類 (DNA 和 RNA) 的穩定劑，可防止細胞內某些基因物質的突變並預防癌症。</p>					
門診自費價						
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905					

檢驗項目(中英文)	Ni (Nickel) 尿中鎳		健保代碼	10010B	委外	否
檢體種類	尿液	檢體需求量	尿液 10ml	運送條件	2-15°C冷藏運送	
採檢容器	 <p style="text-align: center;">酸洗白蓋尿管</p>					
採檢前注意事項	<ol style="list-style-type: none"> 1. 白蓋塑膠尖底試管必須是向檢驗所領取經由酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管，採檢時可使用受檢日當天隨意一次尿液 2. 需用洗手乳或肥皂洗乾淨，用擦手紙擦乾後才進行取尿。 3. 女性月經來避免採檢。 4. 單次集尿量：建議收集 200 ~ 300mL，否則至少 45 mL 檢體於尿液收集杯中混合後，再取至少 10 mL 至酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管。 					
採檢前準備	不須空腹					
檢驗方法	ICP-MS					
報告完成時間	7 天					
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件					
退件標準	<ol style="list-style-type: none"> 1. Urine Cre < 20 mg/dL 且比重 < 1.003，單次集尿量 < 200 ~ 300mL，或未達 45 mL。 2. 檢體量 < 10mL。 					
生物參考區間	<p>鎳作業：< 30µg /g CRE、非鎳作業：≤ 5.2µg /L</p> <p>鎳及其化合物作業管理分級參考：第三級管理、第四級管理，勞工干預值：尿中鎳濃度 ≥ 30µg/g Creatinine (或 45µg/L)。</p>					
檢驗結果解釋	<p>鎳是人體不可缺少的微量元素，含鎳的食品包括香蕉、大麥、豆類、甘藍、堅果、發酵和可可粉。成人體內含鎳量約為 6-10 mg，主要存在腦部和肝臟中。</p> <p>過量的鎳最常見的有害影響是皮膚過敏反應，大約有 10~20% 的人口對鎳過敏，當含有鎳的首飾或其他物品長時間地與皮膚直接接觸就可能造成皮膚出疹與搔癢；汽車廢氣、香菸以及烹飪用具也會釋出鎳，會導致呼吸道感染、哮喘和鼻竇的問題。</p> <p>鎳已知是人類的致癌物，當工人在職業暴露下，吸入的灰塵含有高濃度的鎳化合物，會導致慢性支氣管炎和肺功能下降，甚至引起肺癌和鼻竇癌。若飲用水含有高濃度鎳，則會有胃痛以及血液和腎臟不良的影響。</p>					
門診自費價						
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905					

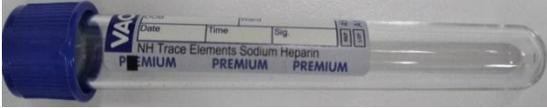
檢驗項目(中英文)	Zn (Zinc) 尿中鋅	健保代碼	10012B	委外	否
檢體種類	尿液	檢體需求量	尿液 10ml	運送條件	2-15°C冷藏運送
採檢容器	 <p>酸洗白蓋尿管</p>				
採檢前注意事項	<p>1.白蓋塑膠尖底試管必須是向檢驗所領取經由酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管，採檢時可使用受檢日當天隨意一次尿液。</p> <p>2.女性月經來避免採檢。</p> <p>3.單次集尿量：建議收集 200 ~ 300mL，否則至少 45 mL 檢體於尿液收集杯中混合後，再取至少 10 mL 至酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管。</p>				
採檢前準備	不須空腹				
檢驗方法	ICP-MS				
報告完成時間	7 天				
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件				
退件標準	<p>1.Urine Cre<20 mg/dL 且比重<1.003，單次集尿量<200 ~ 300mL，或未達 45-mL。</p> <p>2.檢體量<10mL。</p>				
生物參考區間	150-1200 µg/L				
檢驗結果解釋	<p>鋅是人體重要的必須微量元素，參與細胞的代謝，體內酵素輔酶以及核酸的分解與合成，與兒童生長發育，味覺、食慾與免疫功能相關，鋅同時在傷口癒合中扮演重要角色。</p> <p>鋅缺乏通常發生於攝取不夠或是大面積燒傷導致鋅流失，鋅流失也會發生在腸胃吸收不良或是肝硬化的病人。</p> <p>上升：副甲狀腺機能亢進、酒精中毒、肝硬化、病毒性肝炎、手術後等情況；</p> <p>下降：性機能低下性侏儒、皮膚炎、禿髮、神經精神疾病等。</p>				
門診自費價					
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905				

檢驗項目(中英文)	Zn (Zinc) 血中鋅	健保代碼	10012B	委外	否
檢體種類	血液	檢體需求量	全血 5 mL	運送條件	2-15°C冷藏運送
採檢容器	 <p>藍蓋頭藍標籤真空採血試管</p>				
採檢前注意事項	無				
採檢前準備	不須空腹				
檢驗方法	ICP-MS				
報告完成時間	7 天				
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件				
生物參考區間	700-1200 µg/L				
檢驗結果解釋	<p>血中鋅增加的因素：原發性骨癌、冠狀動脈心臟病、動脈硬化、貧血。</p> <p>血中鋅減少的原因：Danbolt's disease、傷寒熱、肺結核、腸胃道疾病、嚴重肝細胞疾病、急性感染、白血病、淋巴瘤、腎臟病、懷孕、皮膚受傷、低白蛋白血症、壓力。</p>				
門診自費價					
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905				

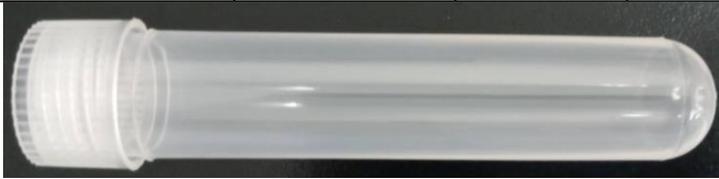
檢驗項目(中英文)	Aluminum (Al) 血中鋁		健保代碼	10002B	委外	否
檢體種類	血液	檢體需求量	全血 5ml	運送條件	2-15°C 冷藏運送	
採檢容器	 <p>藍蓋頭紅標籤(不含抗凝劑)真空採血試管</p>					
採檢前注意事項	血液檢體採檢前 1 天應禁食果汁、茶類飲品、檸檬酸類食物。採檢過程中，請勿打開試管蓋以避免污染檢體。					
採檢前準備	不須空腹					
檢驗方法	ICP-MS					
報告完成時間	7 天					
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件					
生物參考區間	(1)非洗腎病人： $<10 \mu\text{g/L}$ ；(2)洗腎病人： $<20 \mu\text{g/L}$					
檢驗結果解釋	<p>鋁是自然界含量相當多的金屬元素，鋁金屬元素一般人每天的攝取是約 20~30 毫克，這些攝取的鋁大多直接排出體外，很少累積在體內器官造成中毒，但如每天攝取量超過 1 公克，就可能造成體內器官累積鋁金屬而造成中毒。另外，腎功能欠佳、慢性尿毒症病人無法透過腎臟正常代謝將鋁排出體外，也很容易導致鋁中毒。尤其是長期使用含鋁的制酸劑胃藥以治療尿毒所引起的上腸胃道不適，或是洗腎液含鋁太高，都是造成鋁中毒的原因，如洗腎患者有時會出現意識清楚卻整天不說話、肌肉力量正常但無法正常行走的現象，經電腦斷層、腦波檢查也沒有異常病變或老化，經抽血檢驗後才發現有鋁中毒的現象。正常人血中鋁濃度小於 $10 \mu\text{g/L}$，而鋁中毒一般則定義為血中鋁濃度超過 $50 \mu\text{g/L}$，易產生的症狀為鋁沉積在骨骼中，會導致軟骨症、骨質疏鬆、彎曲變形、骨折、關節疼痛等；鋁會影響腸道對磷、鐵、鋇、鈣等的吸收；對紅血球生成激素沒有反應而引起貧血等；攝入過量的鋁會在人體的神經細胞中積聚，損害神經細胞的功能，擾亂中樞神經系統引致精神紊亂，促發老人癡呆症(老人癡呆症病人腦含鋁量是正常人的 10~30 倍)。對於血液透析病人，因為腎臟功能受損對於鋁的代謝變差，容易造成鋁在身體的堆積，鋁容易沉積在腸、胃器官內，不易排出體外，容易引起腸、胃疾病、貧血與骨骼疾病</p>					
門診自費價						
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905					

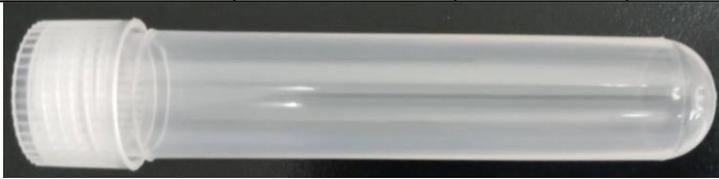
檢驗項目(中英文)	Al (aluminum) 尿中鋁	健保代碼	10002B	委外	否
檢體種類	尿液	檢體需求量	尿液 10ml	運送條件	2-15°C冷藏運送
採檢容器	 <p style="text-align: center;">酸洗白蓋尿管</p>				
採檢前注意事項	<ol style="list-style-type: none"> 1. 白蓋塑膠尖底試管必須是向檢驗所領取經由酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管，採檢時可使用受檢日當天隨意一次尿液 2. 需用洗手乳或肥皂洗乾淨，用擦手紙擦乾後才進行取尿。 3. <u>女性月經來避免採檢。</u> 4. <u>單次集尿量：建議收集 200 ~ 300mL，否則至少 45 mL 檢體於尿液收集杯中混合後，再取至少 10 mL 至酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管。</u> 				
採檢前準備	不須空腹				
檢驗方法	ICP-MS				
報告完成時間	7 天				
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件				
退件標準	<ol style="list-style-type: none"> 1. Urine Cre < 20 mg/dL 且比重 < 1.003。、單次集尿量 < 200 ~ 300mL、或未達 45 mL 2. <u>檢體量 < 10mL。</u> 				
生物參考區間	5~30µg/L				
檢驗結果解釋	<p>鋁是一種地殼中含量最豐富的金屬元素。鋁的用途廣泛，可用作抗酸劑、止汗劑以及食物的添加劑、水質處理和其他工業用途。目前加入含鋁食物添加劑的食物，是一般人從食物攝入鋁的主要來源。例如常見的海蜇、蒸包或蒸糕和部分烘焙食品如鬆餅等多半有鋁偏高的狀況。</p> <p>在人體中主要由腎臟排泄，而血液透析的患者因為腎臟功能受損對於鋁的代謝變差，容易造成鋁在身體的推積；當沉積在腸、胃器官內，不易排出體外，容易引起腸、胃疾病、貧血與骨骼疾病。鋁也會沉積於腦部，造成腦細胞的變性、死亡，更加重腦萎縮的症狀，造成老年癡呆症與神經之病變。</p> <p>臨床意義</p> <p>血中鋁上升：腎衰竭、透析性癡呆、何杰金氏病(Hodgkin's disease)、囊性纖維化症 >10 µg/dL (3.7 µmol/L) 表示有中毒的可能、而 >20 µg/dL (7.4 µmol/L) 通常在臨床上有中毒症狀。</p> <p>骨骼鋁上升：懷孕、白血病、肝及膽道疾病。</p> <p>骨骼鋁下降：胃潰瘍、惡性貧血、糖尿病、皮膚疾病 (除了乾癬外)。</p> <p>血漿、尿液、汗液的鋁上升：囊性纖維化症。</p>				
門診自費價					
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905				

檢驗項目(中英文)	Cu (copper) 尿中銅		健保代碼	09047B	委外	否
檢體種類	尿液	檢體需求量	尿液 10ml	運送條件	2-15°C冷藏運送	
採檢容器	 <p style="text-align: center;">酸洗白蓋尿管</p>					
採檢前注意事項	<p>1.白蓋塑膠尖底試管必須是向檢驗所領取經由酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管，採檢時可使用受檢日當天隨意一次尿液</p> <p>2.女性月經來避免採檢。</p> <p>3.單次集尿量：建議收集 200 ~ 300mL，否則至少 45 mL 檢體於尿液收集杯中混合後，再取至少 10 mL 至酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管。</p>					
採檢前準備	不須空腹					
檢驗方法	ICP-MS					
報告完成時間	7 天					
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件					
退件標準	<p>1.Urine Cre<20 mg/dL 且比重<1.003，單次集尿量<200 ~ 300mL，或未達 45 mL。</p> <p>2.檢體量<10mL。</p>					
生物參考區間	<80 µg/L					
檢驗結果解釋	<p>上升：銅中毒、Wilson 病、慢性肝炎、膽道性肝硬化、風濕性關節炎等</p> <p>下降：早產兒、蛋白性營養不良、消化性吸收不良、慢性瀉肚等。</p>					
門診自費價						
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905					

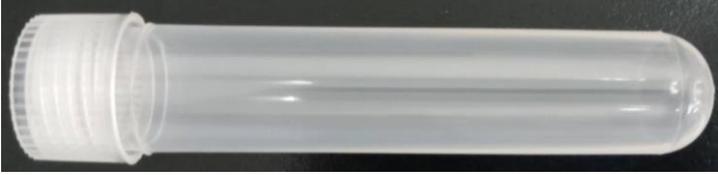
檢驗項目(中英文)	Cu (copper) 血中銅		健保代碼	09047B	委外	否
檢體種類	血液	檢體需求量	全血 5 mL	運送條件	2-15°C冷藏運送	
採檢容器	 <p>藍蓋頭藍標籤真空採血試管</p>					
採檢前注意事項	<p>1.含銅容器會影響結果。 2. Ascorbic acid, bilirubin 不影響結果。</p>					
採檢前準備	不須空腹					
檢驗方法	ICP-MS					
報告完成時間	7 天					
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件					
生物參考區間	700-1500 µg/L					
檢驗結果解釋	<p>銅與鐵的代謝有關，所以缺乏銅會傷害鐵的吸收導致貧血。若長期食入銅污染的食物會導致全身毒性作用：包括噁心，嘔吐、溶血，肝壞死和死亡。Wilson's disease 是遺傳性銅積累疾病。診斷 Wilson's disease 可綜合 serum cu↓；ceruloplasmin 生成↓；尿銅排泄↑。</p>					
門診自費價						
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905					

檢驗項目(中英文)	TI (thallium) 尿中鉈	健保代碼	???	委外	否
檢體種類	尿液	檢體需求量	尿液 10ml	運送條件	2-15°C冷藏運送
採檢容器	 <p>酸洗白蓋尿管</p>				
採檢前注意事項	<p>1.白蓋塑膠尖底試管必須是向檢驗所領取經由酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管，採檢時可使用受檢日當天隨意一次尿液</p> <p>2.若有使用”鉈-201”心肌灌注建議檢查後第 4 天在進行檢測 參考資料(Soine, L. A., Cunningham, S. L., Motzer, S. A., Inoue, L. Y., & Caldwell, J. H. (2012). Application of appropriate use criteria for stress myocardial perfusion imaging at two academic medical centers: Compliance and association with image findings. Journal of the American Academy of Nurse Practitioners, 24(4), 200-208.)</p> <p>3.女性月經來避免採檢。</p> <p>4.單次集尿量：建議收集 200 ~ 300mL，否則至少 45 mL 檢體於尿液收集杯中混合後，再取至少 10 mL 至酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管。</p>				
採檢前準備	不須空腹				
檢驗方法	ICP-MS				
報告完成時間	7 天				
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件				
退件標準	<p>1.Urine Cre<20 mg/dL 且比重<1.003，單次集尿量<200~300mL，或未達 45 mL。</p> <p>2.檢體量<10mL。</p>				
生物參考區間	<10 µg/L				
檢驗結果解釋	<p>上升：為急性或慢性鉈中毒，鉈的毒性與鉛及汞很類似，慢性的暴露下會產生禿髮、周邊神經病變、癲癇及腎衰竭；</p> <p>急性中毒會產生嘔心、嘔吐、嘔血、腹痛、腹瀉、意識不清、昏迷及死亡。</p>				
門診自費價					
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905				

檢驗項目(中英文)	Se (selenium) 尿中硒		健保代碼	???	委外	否
檢體種類	尿液	檢體需求量	尿液 10ml	運送條件	2-15°C冷藏運送	
採檢容器	 <p>酸洗白蓋尿管</p>					
採檢前注意事項	<p>1.白蓋塑膠尖底試管必須是向檢驗所領取經由酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管，採檢時可使用受檢日當天隨意一次尿液</p> <p>2.女性月經來避免採檢。</p> <p>3.單次集尿量：建議收集 200 ~ 300mL，否則至少 45 mL 檢體於尿液收集杯中混合後，再取至少 10 mL 至酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管。</p>					
採檢前準備	不須空腹					
檢驗方法	ICP-MS					
報告完成時間	7 天					
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件					
退件標準	<p>1.Urine Cre<20 mg/dL 且比重<1.003，單次集尿量<200 ~ 300mL，或未達 45 mL。</p> <p>2.檢體量<10mL。</p>					
生物參考區間	23-115 µg/g CRE					
檢驗結果解釋	<p>異常結果：</p> <p>(1)升高：硒中毒。</p> <p>(2)降低：克山病(Keshan disease)等。</p> <p>需要檢查的人群：有心律失常、心力衰竭、噁心、嘔吐、頭暈、精神不振，食慾減退等症狀的人群。</p>					
門診自費價						
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905					

檢驗項目(中英文)	Mn (manganese) 尿中錳	健保代碼	10009B	委外	否
檢體種類	尿液	檢體需求量	尿液 10ml	運送條件	2-15°C冷藏運送
採檢容器	 <p>酸洗白蓋尿管</p>				
採檢前注意事項	<ol style="list-style-type: none"> 1. 白蓋塑膠尖底試管必須是向檢驗所領取經由酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管 2. 採檢時可使用受檢日當天隨意一次尿液。 3. 錳作業員工採樣前應更換清潔之衣物,不可在錳作業場所內進行採檢,採樣時不可吸煙 4. <u>月經來避免採檢。</u> 5. 集尿量：建議收集 200 ~ 300mL，否則至少 45 mL 檢體於尿液收集杯中混合後，再取至少 10 mL 至酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管。 				
採檢前準備	不須空腹				
檢驗方法	ICP-MS				
報告完成時間	7 天				
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件				
退件標準	<ol style="list-style-type: none"> 1. Urine Cre < 20 mg/dL 且比重 < 1.003，單次集尿量 < 200 ~ 300mL，或未達 45-mL。 2. <u>檢體量 < 10mL。</u> 				
生物參考區間	< 7.9 µg/L				
檢驗結果解釋	<p>錳 (Manganese, Mn)，為人體所有細胞之必需元素，大部分 Mn 會與紅血球內的血紅素結合。當慢性吸入傷害為腦部基底核受損而導致帕金森氏症。工業中毒主要發生在鑄造、焊工、藥物、玻璃、亮光漆、飼料及陶瓷製造廠。檢測血清或尿液 Mn 濃度，可以監控近期 Mn 暴露的情形。</p>				
門診自費價					
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905				

檢驗項目(中英文)	Sb (Antimony) 尿中銻	健保代碼	???	委外	否
檢體種類	尿液	檢體需求量	尿液 10ml	運送條件	2-15°C冷藏運送
採檢容器	 <p>酸洗白蓋尿管</p>				
採檢前注意事項	<p>1.白蓋塑膠尖底試管必須是向檢驗所領取經由酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管，採檢時可使用受檢日當天隨意一次尿液</p> <p>2.女性月經來避免採檢。</p> <p>3.單次集尿量：建議收集 200 ~ 300mL，否則至少 45 mL 檢體於尿液收集杯中混合後，再取至少 10 mL 至酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管。</p>				
採檢前準備	不須空腹				
檢驗方法	ICP-MS				
報告完成時間	7 天				
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件				
退件標準	<p>1.Urine Cre<20 mg/dL 且比重<1.003，單次集尿量<200 ~ 300mL，或未達 45 mL。</p> <p>2.檢體量<10mL。</p>				
生物參考區間	<2 µg/L				
檢驗結果解釋	<p>由銻造成之中毒症狀，需和砷、鉛等其他重金屬中毒症狀鑑別。部分毒物會造成心肌病變，而砷化氫也會造成溶血，均需列入鑑別診斷。</p> <p>急性銻中毒：呼吸道黏膜刺激、腸胃道症狀或皮膚炎</p> <p>慢性銻中毒：經診斷有膿疱性皮膚炎、鼻中膈穿孔、心電圖異常或塵肺症等。</p> <p>銻化氫中毒具銻化氫暴露史及時序性。</p> <p>銻化氫為溶血物質，有頭痛、疲倦、腹痛、黃疸、寡尿及溶血症狀。</p>				
門診自費價					
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905				

檢驗項目(中英文)	Co (cobalt) 尿中鈷	健保代碼	???	委外	否
檢體種類	尿液	檢體需求量	尿液 10ml	運送條件	2-15°C冷藏運送
採檢容器	 <p>酸洗白蓋尿管</p>				
採檢前注意事項	<ol style="list-style-type: none"> 1. 白蓋塑膠尖底試管必須是向檢驗所領取經由酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管，採檢時可使用受檢日當天隨意一次尿液 2. 採集地點：不可在鈷作業場所內進行採樣。 3. 鈷作業員工在採樣前應更換清潔之衣物，採樣時不可吸煙。 4. 採檢部位清潔方法：受檢者應避免有金屬污染之內著物，注意不可有任何外來物質掉進尿液中，並以低金屬殘留之容器採集檢體。 5. <u>女性月經來避免採檢。</u> 6. <u>單次集尿量：建議收集 200~300mL，否則至少 45 mL 檢體於尿液收集杯中混合後，再取至少 10 mL 至酸洗處理過之重金屬專用 HST 試管。</u> 				
採檢前準備	不須空腹				
檢驗方法	ICP-MS				
報告完成時間	7 天				
可送檢時間	W 一~W 六 07:00~21:00,W 日不收件				
退件標準	<ol style="list-style-type: none"> 1. Urine Cre<20 mg/dL 且比重<1.003，單次集尿量<200~300mL，或未達 45 mL。 2. <u>檢體量<10mL。</u> 				
生物參考區間	<2.0 µg/L				
檢驗結果解釋	鈷中毒常見臨床症狀:心跳過速、呼吸困難，口服治療劑量的鈷鹽或鈷元素可能導致腸胃不適；口服 CoCl ₂ 急性中毒時，可能導致本體感降低、第八對腦神經異常、非特異性週邊神經異常、氣喘、運動時加劇的喘、乾咳、喘鳴、間質性肺病；代謝性乳酸中毒；心包積液、心臟衰竭；甲狀腺增生或結節、低甲狀腺功能症；鈷應可獨立導致職業性氣喘；可逆性的急性腎小管壞死(效應可能不顯著)；皮膚炎。				
門診自費價					
操作實驗室/分機	本檢驗測試場地為台南市新營區中山路 62-2 號 毒理實驗室/06-6351905				

肆、各項採檢相關事項對照表

一、採檢注意事項

1. 由於有些金屬元素在人體內含量非常微量，所以採檢時環境中的污染，將造成分析上嚴重的誤差，採檢時須注意勿暴露在重金屬工作環境中注意外在的污染問題，
2. 尿液採即時為防止汙染，請務必使用金屬專用 HST 試管(由本檢驗所提供經由酸洗處理過之白蓋塑膠尖底試管)
3. 檢體傳送過程都需避免與外界接觸，直至分析為止。
4. 因海產食物含有砷，執行砷或無機砷檢驗請在做檢查前至少三天不吃海產類食物。
5. 高濃度 gadolinium 、iodine(放射顯影劑) 已知會影響大部分的元素。假如有使用 gadolinium 或 iodine，建議過 4 天後，再留尿液作檢測。
6. 採集鋁、鎳等重金屬採檢時請務必先洗手清潔後再進行採檢。

二、退件標準

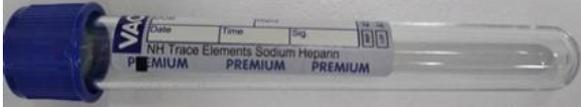
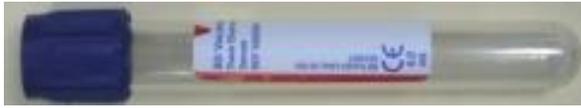
1. 檢驗單或檢體無受檢人姓名和檢驗項目。
2. 檢驗單與檢體不符。
3. 採檢容器不符，足以影響結果者。
4. 檢體量不足以檢驗時。
5. CBC 採檢管凝固時。
6. 檢體種類錯誤。
7. 當 Urine creatinine < 20 mg/dL 時且比重<1.003，單次集尿量<200~300mL，或未達45 mL，恐有為稀釋尿液或刻意添加其他液體之疑慮，可能導致換算數值異常偏高，或尿液檢體量<10mL。
8. 重金屬血液採檢管溶血 3+以上或 CLOT。

三、 檢驗相關事項及臨床意義

項目	檢體	參考值	採檢管	臨床意義
鉛(Pb) Lead	血液	非鉛作業 <10µg /dL、 男鉛作業 <40µg /dL、 女鉛作業 <30µg /dL 兒童 <5µg /dL	K ₂ EDTA 試管	上升：急性或慢性鉛中毒，導致貧血， Pb 中毒會導致：厭食、腹痛、嘔吐、 過敏、呆滯、腦病變、貧血、周邊神 經病變。
	尿液	<23µg/L; 鉛作業 <150µg/L	酸洗白蓋尿管	
汞(Hg) Mercury	血液	非汞作業 <6.0µg /dL 汞作業 <10.0µg /dL	K ₂ EDTA 試管	上升：為急性或慢性汞中毒，一般甲 基汞比無機汞毒性較強，而甲基汞常 因食物鍊而 沉積在魚類身上，最後再 被人所食入。
	尿液	非汞作業 ≤10µg /L 汞作業 <35µg /g CRE	酸洗白蓋尿管	
血清銻 (In) Indium		銻作業 <3 µg/L	藍蓋頭紅標籤 真空採血試管	(1)急性暴露：刺激眼睛、皮膚、黏膜、 呼吸系統，症狀包括灼燒刺激感、咳 嗽、呼吸困難、頭痛、噁心、嘔吐等。 (2)慢性暴露：由呼吸道接觸到各種含 銻的化合物會造成肺部發炎及增生。
砷(As) Arsenic	血液	<20 µg/L	K ₂ EDTA 試管	上升：常為急性或慢性砷中毒的篩檢 指標，但若是吃海產食物也會造成假 性上升，由於海產食物中的砷屬有機 砷，而砷毒性主要來自無機砷的部份。
	尿液	尿總砷：<100µg/g CRE	酸洗白蓋尿管	
無機砷 (iAs)	尿液	<35 µg/L	酸洗白蓋尿管	
鎘(Cd) Cadmium	血液	<5µg/L	K ₂ EDTA 試管	上升：為急性或慢性鎘中毒，鎘中毒 最常會引起腎臟功能的損害，可藉由 追蹤尿液中 beta-2-microglobulin 的濃 度當作腎臟功能損害的指標。
	尿液	鎘作業 <5 µg/g CRE 非鎘作業 ≤2.6µg /L	酸洗白蓋尿管	
鉻(Cr) Chromium	尿液	鉻作業 <30 µg/g CRE、 非鉻作業 <0.4 µg/g CRE	酸洗白蓋尿管	鉻中毒通常與職業暴露有關，電鍍、 焊接、皮革製造、攝影、染業及化學 製造工作者有較高的暴露機會。對皮 膚傷害為皮膚炎及潰瘍，食入傷害為 暈眩、腹痛、嘔吐、無尿症、痙攣、 休克及昏迷。
鎳(Ni) Nickel	尿液	非鎳作業 <5.2 µg/L, 鎳作業 <45µg/L， <30µg/g CRE	酸洗白蓋尿管	上升：主要來自急性或慢性暴露在鎳 之下，會產生一些中毒反應如：頭痛、 暈眩、嘔心、嘔吐、失眠、鼻炎、鼻 竇炎、鼻中隔破損、氣喘，慢性的暴 露在鎳之下，也可能增加得到肺癌及 鼻咽癌的機率。

項目	檢體	參考值	採檢管	臨床意義
鋅(Zn) Zinc	血液	700-1200 µg/L	深藍頭藍標採血試管	上升：副甲狀腺機能亢進、酒精中毒、肝硬化、病毒性肝炎、手術後等情況； 下降：性機能低下性侏儒、皮膚炎、禿髮、神經精神疾病等。
	尿液	150-1200 µg/L	酸洗白蓋尿管	
銅(Cu) Copper	血液	700-1500 µg/L	深藍頭藍標採血試管	上升：銅中毒、Wilson 病、慢性肝炎、膽道性肝硬化、風濕性關節炎等 下降：早產兒、蛋白性營養不良、消化性吸收不良、慢性瀉肚等。
	尿液	<80 µg/L	酸洗白蓋尿管	
鉈(Tl) Thallium	尿液	<10 µg/L	酸洗白蓋尿管	上升：為急性或慢性鉈中毒，鉈的毒性與鉛及汞很類似，慢性的暴露下會產生禿髮、周邊神經病變、癲癇及腎衰竭；急性中毒會產生嘔心、嘔吐、嘔血、腹痛、腹瀉、意識不清、昏迷及死亡。
硒(Se) Selenium	尿液	23-115 µg/g CRE	酸洗白蓋尿管	升高：硒中毒。 降低：克山病(Keshan disease)等。
錳(Mn) Manganese	尿液	<7.9 µg/L	酸洗白蓋尿管	上升：急性肝炎、心肌梗塞等。 下降：癲癇、maple syrup disease、phenylketonuria、骨或關節畸形等。
銻(Sb) Antimony	尿液	<2 µg/L	酸洗白蓋尿管	上升：為急性或慢性銻中毒，銻常發生於玻璃及陶瓷工廠，另外一些醫療用藥也含有銻。
鈷(Co) Cobalt	尿液	<2.0 µg/L	酸洗白蓋尿管	鈷中毒症狀為甲狀腺增生、黏液水腫、心肌症、紅血球增多症及神經傷害。吸入或接觸含鈷粉塵可能造成過敏性皮膚炎、氣喘及肺部的症狀。人體內鈷缺少未被報導。
鋁(Al) Aluminum	尿液	5~30µg/L	酸洗白蓋尿管	血漿、尿液、汗液的鋁上升：囊性纖維化症。 損害神經細胞的功能，擾亂中樞神經系統引致精神紊亂，促發老人癡呆症(老人癡呆症病人腦含鋁量是正常人的 10~30 倍)
	血液	(1)非洗腎病人： <10 µg /L；(2)洗腎病人： <20 µg /L	藍蓋頭紅標籤真空採血試管	

四、採檢容器對照表

採檢管名稱	照片	採檢管成分	適用項目
藍蓋頭藍標籤 真空採血試管		含 Heparin 抗凝劑	血液 Zn,Cu 等重金屬檢驗
藍蓋頭紅標籤 (不含抗凝劑) 真空採血試管		不含任何抗凝固試劑	Al,In 等項重金屬檢驗
酸洗白蓋尿管		無	檢測尿液重金屬適用
K ₂ EDTA 試管		含 K ₂ EDTA 抗凝劑	血液 Hg,As,Pb,Cd 等項重金屬檢驗