

行政院國家科學委員會專題研究計畫申請書

一、基本資料		申請編號	
		請貼條碼	
計畫類別 (單選)	<input checked="" type="checkbox"/> 一般型研究計畫 <input type="checkbox"/> 特約研究計畫 <input type="checkbox"/> 新進人員研究計畫 <input type="checkbox"/> 其他 _____		
研究型別	<input checked="" type="checkbox"/> 個別型計畫 <input type="checkbox"/> 整合型計畫		
計畫歸屬	<input type="checkbox"/> 自然處 <input type="checkbox"/> 工程處 <input checked="" type="checkbox"/> 生物處 <input type="checkbox"/> 人文處 <input type="checkbox"/> 科教處 <input type="checkbox"/> 永續會 <input type="checkbox"/> 應用科技小組		
申請機關	臺北醫學大學	申請系所 (單位)	公共衛生學系
本計畫主持人姓名	何玉山	職稱	助理教授
		身分證號碼	K101100885
本計畫名稱	中文 國內市售瓶裝水微量元素研究調查		
	英文 Survey of bottled drinking water sold in Taiwan: Trace elements		
整合型總計畫名稱			
整合型總計畫主持人		身分證號碼	
全程執行期限	自民國 91 年 8 月 1 日起至民國 93 年 7 月 31 日		
研究學門(請參考本申請書所附之學門專長代碼表填寫)	代	碼	名稱(如為其他類,請自行填寫學門)
	BF		公共衛生及環境醫學
研究性質	<input checked="" type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 應用研究 <input type="checkbox"/> 技術發展		
本學年度申請主持國科會各類研究計畫共 <u>2</u> 件。 本件在本學年度所申請之計畫中優先順序(不得重複)為第 <u>2</u> (共同主持之計畫不予計入)			
本計畫是否為國際合作計畫 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是,請加填國際合作研究計畫資料表 I001~I003			
計畫連絡人	姓名: <u>何玉山</u> 電話:(公) <u>2736 1661</u> 分機 <u>6514</u> (宅) <u>2704 1889</u>		
通訊地址	台北市吳興街 250 號		
傳真號碼	02 2738 4831	E-mail	ysho@tmu.edu.tw

表 C001

共 20 頁 1 第

計畫申請人(主持人)簽章: _____ 日期: 2002/02/04

二、申請補助經費

1. 請將本計畫申請書之第五項(表 C005)、第六項(表 C006)、第七項(表 C007)、及第八項(表 C008)及第九項(表 C009)所列費用個別加總後,分別填入「研究人力費」、「研究設備費」、「赴國外或大陸地區差旅費」、「出席國際學術會議差旅費」及「其他研究有關費用」欄內。
2. 管理費為申請機關配合執行本計畫所需之費用,請按第 1 項費用總和之最高 10% 計算後直接填入「管理費」欄。(執行期限自九十一年八月一日開始之計畫,管理費補助之比率最高為 10%)
3. 「國際合作研究計畫差旅費」指若有申請國際合作研究計畫差旅費者,請將表 I003 之「合計」欄金額填入。
4. 「貴重儀器使用中心使用額度」係將第十項(表 C010)所列使用費用合計數填入。
5. 請依各年度申請博士後研究之名額填入下表。 金額單位:新台幣元

補助項目	執行年次				
	第一年 (91年8月 ~92年7月)	第二年 (92年8月 ~93年7月)	第三年 (__年__月 ~__年__月)	第四年 (__年__月 ~__年__月)	第五年 (__年__月 ~__年__月)
研究人力費	380160	400950			
研究設備費	0	0			
赴國外或大陸地區差旅費	0	0			
出席國際學術會議費用	0	0			
其他研究有關費用	142200	0			
管理費	52236	40095			
小計	574596	441045			
國際合作研究計畫差旅費	0	0			
總計	574596	441045			
貴重儀器中心使用額度	720000	180000			
博士後研究	共 0 名	共 0 名	共 _____ 名	共 _____ 名	共 _____ 名

申請機構或其他單位(含產業界)提供之配合項目(無配合項目者免填)

配合單位名稱	配合補助項目	配合補助金額	配合年次

配合單位系所主任或機構首長會簽: _____ 日期: _____

三、主要研究人力：

(一) 請依照「主持人」、「共同主持人」、「協同研究人員」及「博士後研究」等類別之順序分別填寫。

類別	姓名	身分證號碼	服務機構/系所	職稱	工作月數	在本研究計畫內擔任之具體工作性質、項目及範圍
主持人	何玉山	K101100885	臺北醫學大學/ 公共衛生學系	助理教授	24	資料收集、閱讀、整理，樣品收集、實驗設計與執行，數據分析與討論，報告撰寫與論文寫作與發表

(二) 如申請博士後研究，請分年列述博士後研究參與本研究之

1. 目的及必要專長。
2. 研究項目。
3. 工作份量及其對該計畫之影響程度。
4. 工作績效準則。
5. 若已有人選者，請務必填註人選姓名，並將其個人資料表併同本計畫書送本會。

四、整合型研究計畫項目及重點說明：(總計畫及子計畫之主持人均需填寫此表)

(一) 整合型研究計畫項目

計畫項目	主持人	服務單位系所	職稱	計畫名稱	申請經費
總計畫					
子計畫一					
子計畫二					
子計畫三					
子計畫四					
子計畫五					
子計畫六					

(二) 整合型研究計畫重點說明

請就下列各點分項述明：

1. 整合之必要性：包括總體目標、整體分工合作架構及子計畫間之相關性與整合程度。
2. 人力配合度：包括總計畫主持人協調領導能力、各子計畫主持人之專業能力及合作諧和性。
3. 資源之整合：包括各子計畫所需各項儀器設備之共用情況及研究經驗與成果交流情況。
4. 申請機構或其他單位之配合度。
5. 預期綜合效益。

五、研究人力費：

1. 類別/級別欄請依專任助理（含碩士、學士、三專、五（二）專及高中職）、兼任助理（含博士生、碩士生、大專學生、講師及助教）及臨時工等填寫。
2. 博士班研究生獎助金、碩士班研究生及大專學生研究助學金自 90 年 8 月 1 日起案獎助單元申請，每單元為新台幣 2,000 元。博士生每名每月至多申請 14 個獎助單元，碩士生每名每月至多申請 4 個獎助單元，大專學生每名每月至多申請 2 個獎助單元。
3. 本會九十年碩士論文獎或大專學生研究創作獎之獲獎人，於本會公佈獲獎之日起三年內就讀國內公私立大專校院博士班或碩士班，並參與本計畫研究工作，申請每月研究助學金 28,000 元及 10,000 元部分請務必於及別或姓名欄填列姓名，並檢附得獎證明影本及學生證正反面影本，以利審核。
4. 申請專任助理者，除依工作月述填列工作酬金外，需另填列投保勞保及健保之「雇主應負擔之勞、健保費」。
5. 請分年列述。

金額單位：新台幣元

(一) 專任助理、講師及助教級兼任助理、臨時工資						
類別/級別	人數	姓名	工作月數	月支酬金	小計	請述明：1. 最高學歷 2. 曾擔任專題研究計劃助理之經歷 3. 在本研究計畫內擔任之具體工作性質、項目及範圍
專任助理 (學士級)	1	待聘	26.3	29700	781110	收集樣品、樣品前處理、金屬分析、資料收集與整理
合計 (一)						
(二) 博士研究生、碩士班研究生及大專學生兼任助理						
級別或姓名	人數 (1)	每人每月單 元數 (2)	獎助月 數 (3)	小計 (4) = \$2000× (1) × (2) × (3)	在本研究計畫內擔任之具體工作 性質、項目及範圍	
合計 (二)						
總計 (三) = 合計 (一) + 合計 (二)						

六、研究設備費：

1. 類別分為儀器、圖書、資訊軟硬等。
2. 設備名稱欄內請填寫儀器、資訊軟硬體或書籍雜誌期刊等之中文/英文名稱。
3. 說明欄內請詳細填寫設備之規格、製造廠商、型號及用途，以利審查，若為圖書設備，則於說明欄內填寫作者姓名、出版社及出版日期。
4. 購置設備單價在新台幣二十萬元以上者，須檢附估價單。
5. 若申請機構及其他機構有提供配合款，請務必註明提供配合款之機構及金額。
6. 儀器設備單價超過新台幣六十萬元（含）以上者，請詳述本項設備之規格與功能（諸如靈敏度、精確度...等），其他重要特性與重要附件，以及申購設備對計畫執行之必要性。本項設備若或補助，主持人應負維護保養之責，並且在不妨礙個人研究計劃或研究群計畫之工作下，同意他人共同使用，以避免設備閒置。
7. 請分年列述。

金額單位：新台幣元

類別	設備名稱 (中文/英文)	說明	數量	單價	金額	經費來源	
						本會補助 經費需求	提供配合款之機 構名稱及金額
合		計					

七、赴國外或大陸地區差旅費：

1. 類別分為「實驗」、「研究」、「田野調查」等。
2. 若各出國人員之出國行程、停留國家地區城市有所不同，則請就各段行程之出國人員姓名一一填寫，以便計算生活費人次。
3. 生活費請依照行政院頒布之「國外出差旅費規則」規定標準填列。其他費用包括證照、保險或其他相關費用等。
4. 請將所列各項費用換算為台幣後，加總填入合計欄內，並於說明欄內註明估算匯率。
5. 如申請赴大陸地區差旅費務請加填表 C104。
6. 請分年列述。

金額單位：新台幣元

申 請 補 助 費 用			
補 助 項 目	預 估 經 費		說 明
交 通 費			
生 活 費			
其 他 費 用			
合 計			
出國人員姓名	參與本計畫之職務	類別	具體工作內容、行程及停留國家地區之城市名稱

八、出席國際學術會議費用：

1. 限主持人及計畫內博士班研究生申請。
2. 請詳述預定參加國際學術會議之性質、預估經費、天數及地點。
3. 請詳述申請人近三年參加國外舉辦之國際學術會議論文之發表情形。(包括會議名稱、時間、地點、發表之論文題目、補助機構，及後續收錄於期刊或專書之名稱、卷號、頁數、出版日期。
4. 請分年列述。

九、其他研究有關費用：

1. 凡與本研究計畫之執行直接有關之費用如消耗性器材及藥品費、電腦使用費、問卷調查費、郵電費、國內差旅費、印刷費、資料檢索費、論文發表費（限國科會補助計畫之成果）、意外險之保險費等，均可填入本表內。
2. 說明欄請就該項目之規格、用途等相關資料詳細填寫，以利審查。
3. 若申請單位有配合款，請於備註欄註明。
4. 請分年列述。

金額單位：新台幣元

項目名稱	說明	單位	數量	單價	金額	備註
瓶裝水	500-600 ml	瓶	100	20	2000	
樣品瓶	12 ml	支	300	15	4500	
針筒過濾膜	過濾膜 0.45 μm 17 mm	盒	5	1600	8000	
注射筒	5 ml	盒	3	400	1200	
試管架	60	個	5	300	1500	
Micropipet	1 ml	支	2	7500	15000	
玻璃過濾器		組	1	5000	5000	
電腦相關耗材	磁片、紙張、碳粉 夾等				40000	
資料蒐集檢索及館際合作					20000	
文具、影印、資料夾					15000	
論文發表費					10000	
交通費	蒐集水樣品及往 返貴重儀器中心				20000	
合				計	142200	

十、貴重儀器使用中心之使用額度：

1. 若需使用本會補助之貴重儀器，請於下表內分年列述使用之貴重儀器所屬機構、儀器名稱、使用目的（送檢目的、送檢樣本、對本研究之貢獻）及所需費用。
2. 貴重儀器之使用方法與計費標準請至本會網站之「貴重儀器管理系統」（<http://www.nsc.gov.tw/DEFAULT.htm>）及「附屬機構及國家實驗室」（<http://www.nsc.gov.tw/org-lab-1.htm>）項下查詢。
3. 本項費用獨立計算，不列入計畫總經費之中。
4. 請分年列述。

金額單位：新台幣元

貴重儀器所屬機構及設備名稱	說明	使用點數	使用費用	備註
清華大學貴重儀器中心，感應耦合電漿原子發射光譜分析儀（ICP-AES）	多元素系列水樣品 100 件	100 件	每件 1800 元（4-6 個元素）	
清華大學貴重儀器中心，感應耦合電漿質譜分析儀（ICP-MS）	多元素系列水樣品 100 件	100 件	每件 7200 元（11-20 個元素）	
合	計	200	900000	

十一、研究計畫中英文摘要：請就本計畫要點做一概述，並依本計畫性質自訂關鍵詞。

(一) 計畫中文摘要。(五百字內)

關鍵詞：

瓶裝水、微量元素、感應耦合電漿質譜分析儀、感應耦合電漿原子發射光譜分析儀、礦物質、健康

摘要：

國內市售瓶裝水品牌眾多，有進口的也有國產的，各家強調自我品牌特色及與對健康的重要性。國人對於瓶裝水的信任度不僅反映在日常生活中，在缺水期間或是水污染嚴重地區，瓶裝水的銷售量常是供不應求。例如大高雄地區的居民，由於供應其日常生活的水源頭受污染的情況嚴重，因此，居民大多購買市售瓶裝水作為日常生活的飲用水。大部分的民眾都認為瓶裝水比用自來水燒出來的開水更乾淨，對身體健康更有幫助。但是，民眾卻很少思考到，瓶裝水的水源頭是否真的乾淨？就算水源頭沒問題，運送過程（含管線、經過地區）會不會受到污染？另外，在加工、處理、包裝、運送、貯存的階段，是否真能保持在未受污染的情況下？瓶裝水上標籤所提供的資訊，民眾真的瞭解以及這些資訊真的確實嗎？在這些考量下，瓶裝水真的有益健康嗎？

本研究將自國內超級市場或便利商店抽購國內、外不同品牌之瓶裝水，除針對衛生署所訂定包裝飲用水衛生標準中之六種重金屬（砷、鉛、鋅、銅、汞、鎘）進行調查外，也將對微量元素如銀、鋁、鋇、鈷、鉻、鉍、鐵、鋰、錳、鈉、鎳、銻、鎘、銻、銻、鈦、鈇、鋳、硼、鈣、鉀、鎂、鈉、矽等進行研究調查。微量元素對人體並非都是有害的，例如，鈣與鎂可以降低突然死亡的機率與骨質疏鬆症，而且可產生對胃癌有保護的效力。但是，個人體質不一，對於泌尿系統有結石的人而言，則不可以飲用含鈣量過高的瓶裝水。民眾從瓶裝水的標示裡，是看不出哪種微量元素對人體有益，哪些人不可飲用哪些微量元素等訊息。若只是一味的相信瓶裝水與健康劃上等號，那麼個人的健康就真的有待質疑了。因此，本調查研究的目的為：

1. 收集及整理各國對市售瓶裝水之相關研究，瞭解此領域研究之趨勢與情況。
2. 瞭解國內市售瓶裝水品質狀況。
3. 瞭解使用感應耦合電漿質譜分析儀（Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer, ICP-MS）分析瓶裝水樣品中較低濃度之微量元素之情況，以及使用感應耦合電漿原子發射光譜分析儀（Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometer, ICP-AES）定量濃度在 ppm 級之礦物質之情況。
4. 瞭解微量元素與健康之關係。
5. 增進民眾選用瓶裝水之正確知識。
6. 提供衛生管理單位參考依據。

在此完善的體系之下，瓶裝水才真正符合健康原則，民眾飲用才安心。

(二) 計畫英文摘要。(五百字內)

Keywords:

bottled water, trace element, inductively coupled plasma-mass spectrometer, ICP-MS, inductively coupled plasma atomic emission spectrophotometer, ICP-AES, mineral, health

Abstract:

There are a lot of bottled water brands, domestic or imported, for sale in Taiwan. Every brand emphasizes its own characteristic and the important influence to the health. The public in Taiwan depends deeply on bottled water not only in the daily life, but also during periods of run-out-of water or in areas of water pollution. For example, bottled water has become the daily drinking water for most residents in Kaoshiung, because the city's water source has been polluted. Most of the public believes that bottled water is cleaner and healthier than boiling water from tap water. However, is the source of bottled water really clean? Will it be polluted and deteriorated through transportation, subsequently handling, packaging, and storage? Does the public really understand the label information? The public hardly thinks about these points. If the public did take it serious, does bottled water really do good to the health?

Brands of bottled water will be purchased from supermarkets or convenient stores for the research. Aside from investigating six heavy metals (As, Pb, Zn, Cu, Hg, Cd), the research also studies trace elements such as Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Hg, Li, Mn, Mo, Ni, Pb, Rb, Sb, Se, Sr, Ti, V, Zn, Zr, B, Ca, K, Mg, Na, Si. Not all trace elements do harm to the health. For example, magnesium and calcium could reduce frequency of sudden death and osteoporosis. Besides, they may exert protective effects against gastric cancer. However, individuals with stones in the upper urinary tract cannot drink bottled waters with a high calcium content. The label instruction cannot afford enough information to consumers and tell them which trace element is helpful and which is harmful. If consumers deeply believed that bottled water were helpful to the health, then their health would be questionable. Therefore, the objective of the research will be as follows:

1. To collect and analyze relative researches on bottled water in order to understand the trend and development of the field.
2. To understand the quality of bottled water for sale in Taiwan.
3. To analyze the lower concentration of trace elements in bottled water samples by using Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer (ICP-MS); to analyze the mineral elements in the ppm level by using Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometer (ICP-AES).
4. To understand the relationship between trace elements and health.
5. To enhance the public's knowledge for them to choose bottled water.
6. To offer references for sanitary management organizations.

Under such a complete system, bottled water will really fix to healthy principles and its consuming will be safe.

十二、研究計畫內容：

- (一) 近五年內主要研究成果說明。
- (二) 研究計畫之背景及目的。詳述本研究計畫之背景、目的、重要性以及國內外有關本計畫之研究情況，重要參考文獻之評述等。本計畫如為整合型計畫之子計畫，請就以上各點分別述明與其他子計畫之相關性。
- (三) 研究方法、進行步驟及執行進度。請分年列述：1. 本計畫採用之研究方法與原因。2. 預計可能遭遇之困難及解決途徑。3. 重要儀器之配合使用情形。4. 如為整合型計畫，請就以上各點分別說明與其他子計畫之相關性。5. 如為須赴國外或大陸地區研究，請詳述其必要性以及預期成果等。
- (四) 預期完成之工作項目及具體成果。1. 執行期限內預期完成之工作項目。2. 對於學術研究、國家發展及其他應用方面預期之貢獻。3. 對於參與之工作人員，預期可獲之訓練。4. 本計畫如為整合型計畫之子計畫，請就以上各點分別說明與其他子計畫之相關性。

(一) 近五年內主要研究成果說明

Publications:

Academic Publication

1. Wase, D.A.J., Forster, C.F. and Ho, Y.S. (1997), Low-cost biosorbents: Batch processes. in *Biosorbents for Metal Ions*, (Edited by Wase, D.A.J. and Forster, C.F.), Taylor and Francis, London and New York, 141-163.

Scientific Papers:

1. Adams, H., Fenton, D.E., Ho, Y.S., Najera, B.A. and Rodriguez de Barbarin, C.O. (1997), The X-ray crystal structures of two derivatives of 2,6-bis{[2-(dimethoxymethyl)phenoxy]methyl}pyridine. *Journal of Chemical Research-S*, **6**, 188-189. (SCI)
2. Adams, H., Fenton, D.E., Ho, Y.S., Najera, B.A. and Rodriguez de Barbarin, C.O. (1997), The X-ray crystal structures of two derivatives of 2,6-bis{[2-(dimethoxymethyl)phenoxy]methyl}pyridine. *Journal of Chemical Research. Miniprint.*, **6** (3), 1237-1251.
3. Ho, Y.S. and McKay, G. (1998), Kinetic models for the sorption of dye from aqueous solution by wood. *Process Safety and Environmental Protection*, **76** (B2), 183-191. (SCI)
4. Ho, Y.S. and McKay, G. (1998), Sorption of dye from aqueous solution by peat. *Chemical Engineering Journal*, **70** (2), 115-124. (SCI)
5. Ho, Y.S. and McKay, G. (1998), Kinetic model for lead(II) sorption on to peat. *Adsorption Science & Technology*, **16** (4), 243-255. (SCI)
6. Ho, Y.S. and McKay, G. (1998), The kinetics of sorption of basic dyes from aqueous solution by sphagnum moss peat. *Canadian Journal of Chemical Engineering*, **76** (4), 822-827. (SCI)
7. Ho, Y.S. and McKay, G. (1998), A comparison of chemisorption kinetic models applied to pollutant removal on various sorbents. *Process Safety and Environmental Protection*, **76** (B4), 332-340. (SCI)

8. Ho, Y.S. and McKay, G. (1998), A two-stage batch sorption optimized design for dye removal to minimum contact time. *Process Safety and Environmental Protection*, **76** (B4), 313-318. (SCI)
9. Ho, Y.S. and McKay, G. (1999), The sorption of lead(II) ions on peat. *Water Research*, **33** (2), 578-584. (SCI)
10. Ho, Y.S. and McKay, G. (1999), A kinetic study of dye sorption by biosorbent waste product pith. *Resources Conservation and Recycling*, **25** (3), 171-193. (SCI)
11. Ho, Y.S. and McKay, G. (1999), Comparative sorption kinetic studies of dye and aromatic compounds onto fly ash. *Journal of Environmental Science and Health Part A-Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering*, **34** (5), 1179-1204. (SCI)
12. McKay, G., Ho, Y.S. and Ng, J.C.P. (1999), Biosorption of copper from waste waters: A review. *Separation and Purification Methods*, **28** (1), 87-125. (SCI)
13. Ho, Y.S. and McKay, G. (1999), Batch lead(II) removal from aqueous solution by peat: Equilibrium and kinetics. *Process Safety and Environmental Protection*, **77** (B3), 165-173. (SCI)
14. Ho, Y.S. and McKay, G. (1999), A multi-stage batch sorption design with experimental data. *Adsorption Science & Technology*, **17** (4), 233-243. (SCI)
15. Ho, Y.S. and McKay, G. (1999), Pseudo-second order model for sorption processes. *Process Biochemistry*, **34** (5), 451-465. (SCI)
16. Ho, Y.S. and McKay, G. (1999), Comment on "The sorption of lead(II) ions on peat" by Y. S. Ho and G. McKay, *Water Research* 33 (2), 578-584 (1999) - Authors' reply. *Water Research*, **33** (16), 3544. (SCI)
17. Ho, Y.S. and McKay, G. (1999), Competitive sorption of copper and nickel ions from aqueous solution using peat. *Adsorption-Journal of the International Adsorption Society*, **5** (4), 409-417. (SCI)
18. Ho, Y.S. and McKay, G. (2000), Correlative biosorption equilibria model for a binary batch system. *Chemical Engineering Science*, **55** (4), 817-825. (SCI)
19. Ho, Y.S. and McKay, G. (2000), The kinetics of sorption of divalent metal ions onto sphagnum moss peat. *Water Research*, **34** (3), 735-742. (SCI)
20. Ho, Y.S., Ng, J.C.Y. and McKay, G. (2000), Kinetics of pollutant sorption by biosorbents: Review. *Separation and Purification Methods*, **29** (2), 189-232. (SCI)
21. Ho, Y.S., McKay, G., Wase, D.A.J. and Forster, C.F. (2000), Study of the sorption of divalent metal ions on to peat. *Adsorption Science & Technology*, **18** (7), 639-650. (SCI)
22. Ho, Y.S. and McKay, G. (2000), Batch sorber design using equilibrium and contact time data for the removal of lead. *Water Air and Soil Pollution*, **124** (1-2), 141-153. (SCI)
23. Ho, Y.S., Ng, J.C.Y. and McKay, G. (2001), Removal of lead(II) from effluents by sorption on peat using second-order kinetics. *Separation Science & Technology*, **36** (2), 241-261. (SCI)
24. Ho, Y.S., Chiang, C.C. and Hsu, Y.C. (2001), Sorption kinetics for dye removal from aqueous solution using activated clay. *Separation Science and Technology*, **36** (11), 2473-2488. (SCI)
25. Ho, Y.S. and Chiang, C.C. (2001), Sorption studies of acid dye by mixed sorbents. *Adsorption-Journal of the International Adsorption Society*, **7** (2), 139-147. (SCI)

26. Ho, Y.S., Huang, C.T. and Huang, H.W., Equilibrium sorption isotherm for metal ions on tree fern. Accepted by *Process Biochemistry*. (SCI)

Conference Papers Published:

1. Ho, Y.S. and McKay, G. (1997), Pseudo kinetic model for sorption processes. in *Advances in Adsorption Separation Science and Technology*, (Edited by Zhong, L. and Zhenhua, Y.), The Proceedings of the Fourth China-Japan-USA Symposium on Advanced Adsorption Separation Science and Technology, May 13~16, 1997, Guangzhou, China, South China University of Technology Press, Guangzhou, 257-263.
2. Ho, Y.S. and McKay, G. (1998), Removal of pollutants from wastewaters by low cost sorbents: kinetic and equilibrium studies. in *Proceedings of the 2nd Asia Pacific Conference Sustainable Energy and Environmental Technologies - Challenges and Opportunities*, (Edited by Lu, G.Q., Rudolph, V. and Greenfield, P.F.), The University of Queensland Brisbane, Australia, 141-163.
3. Chiang, C.C. and Ho, Y.S. (1999), Equilibrium sorption isotherm for basic dye onto *Sphaeropteris lipifera* (Hook.) Tryon. in *Proceedings of the Chinese Institute of Environmental Engineering Conference*, National Chiao Tung University, Hsinchu, Taiwan, 593-598.
4. Ho, Y.S. (1999), Lead ion removal from aqueous solution using peat. in *Proceedings of the Sixth Mainland-Taiwan Environmental Protection Conference*, (Edited by Yang, C.C., Yuan, C.H. and Kao, C.M.), National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan, 431-436.
5. Ching-Tai Chang, Chien-Tsung Huang, Hao-Wei Huang and Yuh-Shan Ho (2001), Sorption of metal ions from arsenic solution by a low-cost biosorbent: Tree fern. 第二十六屆廢水處理技術研討會。
6. Hao-Wei Huang, Chien-Tsung Huang, Ching-Tai Chang and Yuh-Shan Ho (2001), Agricultural by-product as a metal sorbent: Sorption of copper ions from aqueous solution onto tree fern. 第二十六屆廢水處理技術研討會。
7. Chien-Tsung Huang, Ching-Tai Chang, Hao-Wei Huang and Yuh-Shan Ho (2001), Sorption of lead ions on an agricultural by-product: Tree fern. 第二十六屆廢水處理技術研討會。

(二) 研究計畫之背景及目的

過去十年來國人使用瓶裝水之比例快速增加，許多國家也開始對瓶裝水之品質與其對健康之影響開始關心與研究。早在 1981 年美國的 Mccurdy 和 Mellor 開始研究調查瓶裝水中放射性物質鐳 228 與鐳 226 之含量；1988 年希臘的 Bratakos 等人，分析瓶裝水中硒含量；Al-Saleh 和 Al-Doush 在 1998 年，調查沙烏地阿拉伯首都利雅德 (Riyadh) 之瓶裝水中微量元素含量；義大利的 Fagioli 等人在 1988 年，調查瓶裝水中之鋇；非洲奈及利亞的 Nkono 和 Asubiojo 在 1997 年，調查瓶裝水中之微量元素；挪威的 Misund 等人與德國的 Siewers 在 1999 年研究調查歐洲瓶裝水中 66 種微量元素含量；日本的 Suzuki 等人在 2000 年研究調查瓶裝水中 22 種微量元素含量；埃及的 Saleh 等人，在 2001 年調查瓶裝水中之化學物質。瓶裝水中氡含量之調查研究包括早期英國的 Macfadyen 等人 (1982)；英國的 Toumba 等人 (1994)；美國的 Lalumandier 和 Ayers (2000)；日本的 Suzuki 等人 (2000)；西班牙的 Hardisson 等人 (2001)。

在瓶裝水中致癌性聚氯乙稀單體含量方面，在義大利的 Benfenati 等人在 1991 年，利用氣相層析質譜儀 (GC/MS) 分析聚氯乙稀 (PVC) 瓶裝水中氯乙稀 (vinyl-chloride) 含量之研究；1997 年沙烏地阿拉伯的 Fayad 等人分析聚氯乙稀 (PVC) 瓶裝水中致癌之聚氯乙稀單體 (vinyl chloride monomer, VCM) 含量。

有關瓶裝水中微生物相關的研究，於八零年代末期開始被重視。包括：西班牙的 Gonzalez 等人 (1987)；英國的 Hunter 和 Burge (1987)；美國的 Duquino 和 Rosenberg (1987)；葡萄牙的 Moreira 等人 (1994)；義大利的 Guerzoni 等人 (1994)；阿拉伯聯合大公國的 Nsanze 等人 (1999)；墨西哥的 Robles 等人 (1999)；美國的 Lalumandier 和 Ayers (2000)。

在分析方法方面，Perkin Elmer 公司的 Bosnak 和 Grosser 在 1996 年，利用火焰式原子吸收光譜儀 (Flame AA) 與石墨式原子吸收光譜儀 (GFAA) 分析瓶裝水中微量元素含量；日本的 Naohara 和 Yamashita 在 1996 年，以感應耦合電漿質譜分析儀 (inductively coupled plasma-mass spectrometer, ICP-MS) 分析瓶裝水中硒含量；美國的 Urbansky 等人在 2000 年，利用 Electrospray Ionization Mass Spectrometry (ESI-MS) 和離子層析 (ion chromatography, IC) 分析瓶裝水中過氯酸鹽 (perchlorate) 氯乙稀。

在加拿大，Dabeka 等人，在 1992 年調查市售瓶裝水中之鉛、鎘、砷、鋁、氟化物；Page 等人，在 1992 年，調查市售瓶裝水中之揮發性有機物；Pip 在 2000 年，調查加拿大 Manitoba 市的市售瓶裝水中重金屬與輻射物質含量；Warburton 等人，在 1992 與 1994 年，調查加拿大瓶裝水微生物之含量；Garzon 和 Eisenberg，於 1998 年，研究瓶裝水中礦物質含量。

有關瓶裝水與公共衛生之關係，在美國有 Weissman (1997)、Bruce 與 Kliegman (1997) 及 Roessler (1998) 等人之調查研究。

過去二十年來全球對瓶裝水中微量元素、微生物、有機物及其與公共衛生之關係等之研究與調查，在已開發國家已有豐碩的成果。但在其他如阿拉伯聯合大公國、埃及、沙烏地阿拉伯、非洲奈及利亞及墨西哥等開發中國家，瓶裝水之研究亦有相關的報導。反觀台灣，除了衛生署藥物食品檢驗局於 86 至 87 年間對國內包裝飲用水之調查外，其他相關之學術研究報導付之闕如。因此，本研究藉由全面收集市面上販售容積在 500-600 ml 之瓶裝水，利用感應耦合電漿質譜分析儀與感應耦合電漿原子發射光譜分析儀分析瓶裝水樣品中之微量元素。其目的是瞭解國內市售瓶裝水品質狀況與探討微量元素與健康之關係，進而增進民眾選用瓶裝水之正確知識，並提供衛生管理單位參考依據。

(三) 研究方法、進行步驟及執行進度

1. 採用之方法

- (1) 收集及整理各國對市售瓶裝水之相關研究。
- (2) 全面收集市面上販售容積在 500-600 ml 之瓶裝水作為研究對象。
- (3) 樣品收集後，紀錄瓶上之標示。
- (4) 樣品收集完成後，同時開啟進行前處理。
- (5) 樣品以 0.45 μm 過濾膜過濾後，置入樣品瓶、標示後等待分析。
- (6) 使用感應耦合電漿質譜分析儀 (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer, ICP-MS) 分析瓶裝水樣品中較低濃度之微量元素，如銀、鋁、砷、鉍、鎘、鈷、鉻、銻、銅、鐵、汞、鋰、錳、鉬、鎳、鉛、銻、銻、錒、鈦、釩、鈾、鋇。
- (7) 使用感應耦合電漿原子發射光譜分析儀 (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometer, ICP-AES) 定量濃度在 ppm 級之礦物質，如硼、鈣、鉀、鎂、鈉、矽。
- (8) 分析瞭解微量元素與健康之關係。

2. 採用本方法之原因

使用感應耦合電漿質譜分析儀 (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer, ICP-MS)，是為了定量較低濃度之微量元素，以了解瓶裝水中之微量元素濃度與法訂最大容許濃度 (砷：0.05 ppm，鉛：0.05 ppm，鋅：5.0 ppm，銅：1.0 ppm，汞：0.001 ppm，鎘：0.005 ppm，之關係。同時考慮 ICP-MS 之多元素分析及其較寬之操作線性關係之特性。

使用感應耦合電漿原子發射光譜分析儀 (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometer, ICP-AES)，是為了定量濃度在 ppm 級之微量元素。同時考慮 ICP-AES 之多元素分析及其較寬之操作線性關係之特性。

3. 預計可能遭遇之困難及解決途徑

可能遭遇之困難：

若國科會未能給予感應耦合電漿質譜分析儀 (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer, ICP-MS)，感應耦合電漿原子發射光譜分析儀 (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometer, ICP-AES) 使用之支援以及助理之協助，對本研究之進行將有所阻礙。

解決途徑：

自掏腰包，由薪水支付。

增加週末假期及下班後的時間執行計劃。

4. 重要儀器之配合使用情形

感應耦合電漿質譜分析儀 (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer, ICP-MS)，感應耦合電漿原子發射光譜分析儀 (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometer, ICP-AES)

(四) 預期完成之工作項目及具體成果

本研究計畫於完成後，希望達到的目標：

1. 收集及整理各國對市售瓶裝水之相關研究，瞭解此領域研究之趨勢與情況。
2. 瞭解國內市售瓶裝水品質狀況。
3. 瞭解使用感應耦合電漿質譜分析儀 (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer, ICP-MS) 分析瓶裝水樣品中較低濃度之微量元素之情況，以及使用感應耦合電漿原子發射光譜分析儀 (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometer, ICP-AES) 定量濃度在 ppm 級之礦物質之情況。
4. 瞭解微量元素與健康之關係。
5. 增進民眾選用瓶裝水之正確知識
6. 提供衛生管理單位參考依據。

十三、未來三年內學術研究發展計畫：

1. 申請本會吳大猷先生紀念獎者，請務必填寫本表，以利審查。
2. 請分年列述。

補助學者專家赴大陸地區從事短期科技研究申請書

請檢附：

- 1.大陸地區協助研究機關（構）之同意書、邀請或許可文件。（各一式四份）
- 2.其他費用包括證照、保險或其他相關費用等。
- 3.請將所列各項費用換算為台幣後，加總填入合計欄內，並於說明欄內註明估算匯率。有關此部份之工作心得報告應於計畫執行完畢後以附件方式併同研究計畫成果報告繳交。

一、基本資料：

申請人姓名		身分證號碼	
推薦機構及系所		預定赴大陸地區研究期限	_____個月， 自__年__月__日起至 __年__月__日止
擬赴研究處所（請填寫前往地點及學校機關名稱）			
申請補助費用	補助項目	預 估 經 費	說 明
	交 通 費		
	生 活 費		
	其 他 費 用		
	合 計		

二、研究計畫內容：（請就下列各項分年列述並詳盡填寫，若篇幅不敷使用，請另紙繕附）

- （一）本計畫赴大陸研究之必要性及對台灣地區學術、科技、社會、經濟各層面之可能貢獻性。
- （二）大陸地區協助研究之機構，其研究設備及人力配合情形暨特色。
- （三）申請單位提供本計畫赴大陸地區短期科技研究之相關經費（或配合款）編列情形。

References

- (1994), Hyponatremic seizures among infants fed with commercial bottled drinking water: Wisconsin, 1993 (reprinted from MMWR, vol 43, pg 641-643, 1994). *JAMA-Journal of the American Medical Association*, **272** (13), 996-997.
- Al-Jayyousi, O.R. and Mohsen, M.S. (2001), Evaluation of small home-use reverse osmosis units in Jordan. *Desalination*, **139** (1-3), 237-247.
- Al-Saleh, I. and Al-Doush, I. (1998), Survey of trace elements in household and bottled drinking water samples collected in Riyadh, Saudi Arabia. *Science of the Total Environment*, **216** (3), 181-192.
- Amato, D. (1999), The mineral content of bottled water and other beverages: Implications for health and disease. *American Journal of Medicine*, **107** (4), 404.
- Anadu, E.C. and Harding, A.K. (2000), Risk perception and bottled water use. *Journal American Water Works Association*, **92** (11), 82-.
- Azoulay, A., Garzon, P. and Eisenberg, M.J. (2001), Comparison of the mineral content of tap water and bottled waters. *Journal of General Internal Medicine*, **16** (3), 168-175.
- Baradács, E., Hunyadi, I., Dezső, Z., Csige, I. and Szerbin, P. (2001), ²²⁶Ra in geothermal and bottled mineral waters of Hungary. *Radiation Measurements*, **34** (1-6), 385-390.
- Baron, J.M. (1998), Public affairs and the consumer landscape. *Journal American Water Works Association*, **90** (1), 44-48.
- Benfenati, E., Natangelo, M., Davoli, E. and Fanelli, R. (1991), Migration of vinyl-chloride into PVC-bottled drinking-water assessed by gas-chromatography mass-spectrometry. *Food and Chemical Toxicology*, **29** (2), 131-134.
- Bosnak, C.P. and Grosser, Z.A. (1996), The analysis of drinking water and bottled water by flame AA and GFAA. *Atomic Spectroscopy*, **17** (6), 218-224.
- Bratakos, M.S., Zarifopoulos, T.F., Siskos, P.A. and Ioannou, P.V. (1988), Total selenium concentration in tap and bottled drinking-water and coastal waters of Greece. *Science of the Total Environment*, **76** (1), 49-54.
- Bruce, R.C. and Kliegman, R.M. (1997), Hyponatremic seizures secondary to oral water intoxication in infancy: Association with commercial bottled drinking water. *Pediatrics*, **100** (6), E41-E44.
- Buzalaf, M.A.R., Granjeiro, J.M., Damante, C.A. and de Ornelas, F. (2001), Fluoride content of infant formulas prepared with deionized, bottled mineral and fluoridated drinking water. *Journal of Dentistry for Children*, **68** (1), 37-.
- can Journal of Public Health*, **87** (8), 1379-1380.
- Cramer, D.W. and Wise, L.A. (2000), The epidemiology of recurrent pregnancy loss. *Seminars in Reproductive Medicine*, **18** (4), 331-339.
- Croci, L., Di Pasquale, S., Cozzi, L. and Toti, L. (2001), Behavior of *Aeromonas hydrophila* in bottled mineral waters. *Journal of Food Protection*, **64** (11), 1836-1840.
- Dabeka, R.W., Conacher, H.B.S., Salminen, J., Nixon, G.R., Riedel, G., Crocker, R. and Dube, G. (1992), Survey of bottled drinking-water sold in Canada. 1. Lead, cadmium, arsenic, aluminum, and fluoride. *Journal of AOAC International*, **75** (6), 949-953.
- de Victorica, J. and Galvan, M. (2001), *Pseudomonas aeruginosa* as an indicator of health risk in water for human consumption. *Water Science and Technology*, **43** (12), 49-52.
- Dewettinck, T., Hulsbosch, W., Van Hege, K., Top, E.M. and Verstraete, W. (2001), Molecular fingerprinting of bacterial populations in groundwater and bottled mineral water. *Applied Microbiology and Biotechnology*, **57** (3), 412-418.
- Dini, J.W. (2001), Bottled water. *Plating and Surface Finishing*, **88** (1), 68-69.
- Duffield, P., Bourne, D., Tan, K., Garruto, R.M. and Duncan, M.W. (1994), Analysis of the neurotoxic plasticizer n-butylbenzenesulfonamide by gas chromatography combined with accurate mass selected ion monitoring. *Journal of Analytical Toxicology*, **18** (7), 361-368.

- Duquino, H.H. and Rosenberg, F.A. (1987), Antibiotic-resistant pseudomonas in bottled drinking-water. *Canadian Journal of Microbiology*, **33** (4), 286-289.
- Edberg, S.C., Kops, S., Kontnick, C. and Escarzaga, M. (1997), Analysis of cytotoxicity and invasiveness of heterotrophic plate count bacteria (HPC) isolated from drinking water on blood media. *Journal of Applied Microbiology*, **82** (4), 455-461.
- Eisenberg, M.J. and Garzon, P. (1999), Magnesium in mineral bottled waters and cerebrovascular stroke: Reply. *American Journal of Medicine*, **107** (2), 190.
- Fagioli, F., Locatelli, C., Lanciotti, E., Vallone, G., Mazzotta, D. and Mugelli, A. (1988), Determination of barium in bottled drinking-water by graphite-furnace atomic absorption spectrometry. *Analytical Letters*, **21** (11), 2107-2116.
- Fayad, N.M., Sheikheldin, S.Y., Al Malack, M.H., El Mubarak, A.H. and Khaja, N. (1997), Migration of vinyl chloride monomer (VCM) and additives into PVC bottled drinking water. *Journal of Environmental Science and Health Part A-Environmental Science and Engineering & Toxic and Hazardous Substance Control*, **A32** (4), 1065-1083.
- Ferrier, C. (2001), Bottled water: Understanding a social phenomenon. *AMBIO*, **30** (2), 118-119.
- Freire, F., Thore, S. and Ferrao, P. (2001), Life cycle activity analysis: logistics and environmental policies for bottled water in Portugal. *OR Spektrum*, **23** (1), 159-182.
- Frost, F.J., Muller, T., Craun, G.F., Calderon, R.L. and Roefer, P.A. (1998), Paired city Cryptosporidium serosurvey in the southwest USA. *Epidemiology and Infection*, **126** (2), 301-307.
- Garrett, V., Garman, R.L., Berry, D., Thomas, S., Wilson, S., Maillard, J.M., Levine, S., Whitley, B., Crowe, C., Broughel, D., Sulka, A., Van Duyne, S. and Mead, P. (2001), Sporadic Salmonella Bareilly infections linked with well, spring and bottled water, southeastern United States, April-August 2000. *Clinical Infectious Diseases*, **33** (7), 101.
- Garzon, P. and Eisenberg, M.J. (1998), Variation in the mineral content of commercially available bottled waters: Implications for health and disease. *American Journal of Medicine*, **105** (2), 125-130.
- Geoffroy-Perez, A. and Cordier, S. (2001), Fluid consumption and the risk of bladder cancer: Results of a multicenter case-control study. *International Journal of Cancer*, **93** (6), 880-887.
- Gibbons, J. and Laha, S. (1999), Water purification systems: a comparative analysis based on the occurrence of disinfection by-products. *Environmental Pollution*, **106** (3), 425-428.
- Gonzalez, C., Gutierrez, C. and Grande, T. (1987), Bacterial-flora in bottled uncarbonated mineral drinking-water. *Canadian Journal of Microbiology*, **33** (12), 1120-1125.
- Griffin, S.O., Gooch, B.F., Lockwood, S.A. and Tomar, S.L. (2001), Quantifying the diffused benefit from water fluoridation in the United States. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, **29** (2), 120-129.
- Guerzoni, M.E., Lanciotti, R., Sinigaglia, M. and Gardini, F. (1994), Analysis of the interaction between autochthonous bacteria and packaging material in PVC-bottled mineral-water. *Microbiological Research*, **149** (2), 115-122.
- Hamaguchi, Y., Iwai, M., Uchida, T., Shimada, H. and Mitsushashi, M. (1997), Rapid fluorometric measurement of trace amounts of contaminant DNA in drinking water. *Journal of Environmental Health*, **60** (5), 14-20.
- Harding, A.K. and Anadu, E.C. (2000), Consumer response to public notification. *Journal American Water Works Association*, **92** (8), 32-41.
- Hardisson, A., Rodríguez, M.I., Burgos, A., Flores, L.D., Gutiérrez, R. and Várela, H. (2001), Fluoride levels in publicly supplied and bottled drinking water in the Island of Tenerife, Spain. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, **67** (2), 163-170.
- Horowitz, H.S. (1995), Commentary on and recommendations for the proper uses of fluoride. *Journal of Public Health Dentistry*, **55** (1), 57-62.
- Hunter, P.R. and Burge, S.H. (1987), The bacteriological quality of bottled natural mineral waters.

- Epidemiology and Infection*, **99** (2), 439-443.
- Jaganathan, J. (1996), A random testing of table wines for arsenic using electrothermal atomic absorption spectrometry. *Atomic Spectroscopy*, **22** (2), 280-283.
- Kasahara, I., Takayama, N., Yamamoto, H., Sakurai, K. and Taguchi, S. (1997), Synthesis of silica-gel immobilized 8-quinolinol using 1-ethoxycarbonyl-2-ethoxy-1,2-dihydroquinoline and 4-aminobenzoic acid and its application to a column preconcentration/determination of trace vanadium in water by ICP-AES. *Bunseki Kagaku*, **46** (3), 211-215.
- Kerstens, I., Huys, G., van Duffel, H., Vancanneyt, M., Kersters, K. and Verstraete, W. (1996), Survival potential of *Aeromonas hydrophila* in freshwaters and nutrient-poor waters in comparison with other bacteria. *Journal of Applied Bacteriology*, **80** (3), 266-276.
- Korez, A., Eroglu, A.E., Volkan, M. and Ataman, O.Y. (2000), Speciation and preconcentration of inorganic tellurium from waters using a mercaptosilica microcolumn and determination by hydride generation atomic absorption spectrometry. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, **15** (12), 1599-1605.
- Kramer, M.H., Herwaldt, B.L., Craun, G.F., Calderon, R.L. and Juranek, D.D. (1996), Surveillance for waterborne-disease outbreaks--United States, 1993-1994. *Mor Mortal Wkly Rep CDC Surveill Summ*, **45** (1), 1-33.
- Kurihara, M., Yamamura, H., Nakanishi, T. and Jinno, S. (2001), Operation and reliability of very high-recovery seawater desalination technologies by brine conversion two-stage RO desalination system. *Desalination*, **138** (1-3), 191-199.
- Lalumandier, J.A. and Ayers, L.W. (2000), Fluoride and bacterial content of bottled water vs tap water. *Archives of Family Medicine*, **9** (3), 246-250.
- Leach, C.T., Koo, F.C., Kuhls, T.L., Hilsenbeck, S.G. and Jenson, H.B. (2000), Prevalence of *Cryptosporidium parvum* infection in children along the Texas-Mexico border and associated risk factors. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, **62** (5), 656-661.
- Levallois, P., Guévin, N., Gingras, S., Lévesque, B., Weber, J.P and Letarte, R. (1998), New patterns of drinking-water consumption: results of a pilot study. *Science of the Total Environment*, **209** (2-3), 233-241.
- Liceaga-Gesualdo, A., Li-Chan, E.C.Y. and Skura, B.J. (2000), Antimicrobial effect of lactoferrin digest on spores of a *Penicillium* sp isolated from bottled water. *Food Research International*, **34** (6), 501-506.
- Macfadyen, E.E., Mcnee, S.G. and Weetman, D.A. (1982), Fluoride content of some bottled spring waters. *British Dental Journal*, **153** (12), 423-424.
- Mccurdy, D.E. and Mellor, R.A. (1981), The concentration of Ra-226 and Ra-228 in domestic and imported bottled waters. *Health Physics*, **40** (2), 250-254.
- Misund, A., Frengstad, B., Siewers, U. and Reimann, C. (1999), Variation of 66 elements in European bottled mineral waters. *Science of the Total Environment*, **244**, 21-41.
- Mitrakas, M. (2001), A survey of arsenic levels in tap, underground and thermal mineral waters of Greece. *Fresenius Environmental Bulletin*, **10** (9), 717-721.
- Miyazaki, T., Kadokami, K. and Tukamoto, H. (2001), Simultaneous determination of traces of hydrophilic and volatile compounds in water by solid-phase microextraction and GC/MS. *Bunseki Kagaku*, **50** (10), 685-693.
- Moreira, L., Agostinho, P., Morais, P.V. and Dacosta, M.S. (1994), Survival of allochthonous bacteria in still mineral-water bottled in polyvinyl-chloride (PVC) and glass. *Journal of Applied Bacteriology*, **77** (3), 334-339.
- Musaiger, A.O. and Khunji, Z.A. (1990), Chemical quality of drinking water in Bahrain. *J R Soc Health*, **110** (3), 104-105.
- Naohara, J. and Yamashita, E. (1996), Determination of selenium in the commercially bottled drinking water by ICP-MS-Determination of trace elements in environmental samples by ICP-MS. 4. *Journal of the Japanese Society for Food Science and Technology-Nippon Shokuhin*

- Kagaku Kogaku Kaishi*, **43** (10), 1133-1137.
- Nkono, N.A. and Asubiojo, O.I. (1997), Trace elements in bottled and soft drinks in Nigeria: A preliminary study. *Science of the Total Environment*, **208** (3), 161-163.
- Nsanze, H., Babarinde, Z. and Al Kohaly, H. (1999), Microbiological quality of bottled drinking water in the UAE and the effect of storage at different temperatures. *Environment International*, **25** (1), 53-57.
- Page, B.D., Conacher, H.B.S., Salminen, J., Nixon, G.R., Riedel, G., Mori, B., Gagnon, J. and Brousseau, R. (1993), Survey of bottled drinking-water sold in Canada. 2. Selected volatile organic-compounds. *Journal of AOAC International*, **76** (1), 26-31.
- Papapetropoulou, M., Iliopoulou, J., Rodopoulou, G., Detorakis, J. and Paniara, O. (1994), Occurrence and antibiotic-resistance of Pseudomonas species isolated from drinking water in southern Greece. *Journal of Chemotherapy*, **6** (2), 111-116.
- Paul, T., Almas, K. and Maktabi, A. (1998), Fluoride content of bottle drinking water in Saudi Arabia and its relation to the prescription of preventive regimens. *Saudi Medical Journal*, **19** (1), 32-35.
- Pierce, J.T. (1996), The usefulness of computer-controlled potentiometric stripping analysis for environmental water analysis in a combat-zone hospital. *Military Medicine*, **161** (10), 599-600.
- Pip, E. (2000), Survey of bottled drinking water available in Manitoba, Canada. *Environmental Health Perspectives*, **108** (9), 863-866.
- Pires, M.A.F., Dantas, E.S.K. and Munita, C.S. (1995), An attempt to identify commercial drinking-water through means of some ionic species. *Fresenius Environmental Bulletin*, **4** (11), 673-678.
- Puech, M.C., McAnulty, J.M., Lesjak, M., Shaw, N., Heron, L. and Watson, J.M. (1998), A statewide outbreak of cryptosporidiosis in New South Wales associated with swimming at public pools. *Epidemiology and Infection*, **126** (3), 389-396.
- Ramalho, R., Cunha, J., Teixeira, P. and Gibbs, P.A. (2001), Improved methods for the enumeration of heterotrophic bacteria in bottled mineral waters. *Journal of Microbiological Methods*, **44** (2), 97-103.
- Robles, E., Ramírez, P., González, E., Sáinz, D.G., Martínez, B., Durán, A. and Martínez, E. (1999), Bottled-water quality in metropolitan Mexico City. *Water Air and Soil Pollution*, **113** (1-4), 217-226.
- Roessler, N. (1998), Control of Cryptosporidium in bottled water using cartridge filtration systems. *Filtration & Separation*, **35** (1), 37-39.
- Saad, B., Pok, F.W., Sujari, A.N.A. and Saleh, M.I. (1998), Analysis of anions and cations in drinking water samples by capillary ion analysis. *Food Chemistry*, **61** (1-2), 249-254.
- Sajo-Bohus, L., Gómez, J., Capote, T., Greaves, E.D., Herrera, O., Salazar, V. and Smith, A. (1997), Gross alpha radioactivity of drinking water in Venezuela. *Journal of Environmental Radioactivity*, **35** (3), 305-312.
- Saleh, M.A., Ewane, E., Jones, J. and Wilson, B.L. (2001), Chemical evaluation of commercial bottled drinking water from Egypt. *Journal of Food Composition and Analysis*, **14** (2), 127-152.
- Sefcová, H. (1997), The effects of storage time on the growth of bacterial flora in bottled drinking water. *Cent Eur J Public Health*, **5** (1), 32-34.
- Sefcová, H. (1998), Hygiene aspects of drinking water ultrafiltration. *Cent Eur J Public Health*, **6** (4), 314-316.
- Skwarzec, B., Struminska, D.I. and Borylo, A. (2001), The radionuclides U-234, U-238 and Po-210 in drinking water in Gdansk agglomeration (Poland). *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, **250** (2), 315-318.
- Somlai, J., Kanyar, B., Kovacs, T., Nenyey, A., Horvath, G. and Loczi, T. (2001), Ra-226 concentration of Hungarian bottled mineral waters and estimation of the dose deriving from their consumption. *Magyar Kemiai Folyoirat*, **107** (5), 208-212.

- Soylak, M., Narin, I., Elci, L. and Dogan, M. (2001), Determination of copper, cobalt, cadmium, lead, nickel and chromium by atomic absorption spectrometry in bottled mineral water from Turkey after preconcentration/separation in activated carbon. *Asian Journal of Chemistry*, **13** (3), 1097-1100.
- Suzuki, J., Katsuki, Y., Ogawa, H., Suzuki, K., Matsumoto, H. and Yasuda, K. (2000), Concentration of inorganic anions in bottled drinking water. *Journal of the Food Hygienic Society of Japan*, **41** (5), 340-345.
- Suzuki, J., Katsuki, Y., Ogawa, H., Suzuki, K., Matsumoto, H. and Yasuda, K. (2000), Concentration of trace elements in bottled drinking water. *Journal of the Food Hygienic Society of Japan*, **41** (6), 387-396.
- Teixeira, P., Cunha, J., Albano, H., Ramalho, R. and Gibbs, P. (2001), Evaluation of survival patterns and cellular injury of *Pseudomonas aeruginosa* in different bottled waters stored under various conditions. *Journal of Food Safety*, **21** (3), 167-180.
- Toumba, K.J., Levy, S. and Curzon, M.E.J. (1994), The fluoride content of bottled drinking waters. *British Dental Journal*, **176** (7), 266-268.
- Urbansky, E.T., Gu, B.H., Magnuson, M.L., Brown, G.M. and Kelty, C.A. (2000), Survey of bottled waters for perchlorate by electrospray ionization mass spectrometry (ESI-MS) and ion chromatography (IC). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **80** (12), 1798-1804.
- Uriu-Hare, J.Y., Swan, S.H., Bui, L.M., Neutra, R.R. and Keen, C.L. (1995), Drinking water source and reproductive outcomes in Sprague-Dawley rats. *Reproductive Toxicology*, **9** (6), 549-561
- Van Hoof, F., Van Wiele, P., Bruchet, A., Schmitz, I., Bobeldiji, I., Sacher, F., Ventura, F., Marti, I., Do Monte, M.H.M. and Da Costa, M.S. (2001), Multiresidue determination of pesticides in drinking and related waters by gas chromatography/mass spectrometry after solid-phase extraction: Interlaboratory study. *Journal of AOAC International*, **84** (5), 1420-1429.
- Vena, J.E., Graham, S., Freudenheim, J., Marshall, J., Zielezny, M., Swanson, M. and Sufrin, G. (1993), Drinking water, fluid intake, and bladder cancer in western New York. *Archives of Environmental Health*, **48** (3), 191-198.
- Wainwright, M., Ali, T.A. and Barakah, F. (1993), A review of the role of oligotrophic microorganisms in biodeterioration. *International Biodeterioration & Biodegradation*, **31** (1), 1-13.
- Warburton, D.W., Bowen, B. and Konkle, A. (1994), The survival and recovery of *pseudomonas-aeruginosa* and its effect upon salmonellae in water-Methodology to test bottled water in Canada. *Canadian Journal of Microbiology*, **40** (12), 987-992.
- Warburton, D.W., Dodds, K.L., Burke, R., Johnston, M.A. and Laffey, P.J. (1992), A review of the microbiological quality of bottled water sold in Canada between 1981 and 1989. *Canadian Journal of Microbiology*, **38** (1), 12-19.
- Watanabe, E., Kanzaki, Y., Tokumoto, H., Hoshino, R., Kubo, H. and Nakazawa, H. (2002), Enzyme-linked immunosorbent assay based on a polyclonal antibody for the detection of the insecticide fenitrothion. Evaluation of antiserum and application to the analysis of water samples. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **50** (1), 53-58.
- Weissman, A.M. (1997), Bottled water use in an immigrant community: A public health issue? *American Journal of Public Health*, **87** (8), 1379-1380.
- Ndubizu, C.C., Brown, R.A., Tatem, P.A. and Williams, F.W. (2001), Fire hazard assessment in submarine plastic waste stowage compartments. *Sampe Journal*, **37** (4), 42-48.
- Williams, B.L., Florez, Y. and Pettygrove, S. (2001), Inter- and intra-ethnic variation in water intake, contact, and source estimates among Tucson residents: Implications for exposure analysis. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, **11** (6), 510-521.
- Yanardag, R. and Orak, H. (2001), Total selenium concentration in various waters of Turkey. *Environmental Technology*, **22** (2), 237-246.
- Yang, W.P., O'Flaherty, B. and Cholli, A.L. (2001), Fast analysis of water samples for detection of

anions by capillary zone electrophoresis. *Journal of Environmental Science and Health Part A-Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering*, **36** (7), 1271-1285.

Zender, R., Bachand, A.M. and Reif, J.S. (2001), Exposure to tap water during pregnancy. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, **11** (3), 224-230.