

風險評估研究

第四十七號報告書

嬰兒奶瓶和兒童餐具的安全問題

香港特別行政區政府

食物環境衛生署

食物安全中心

二零一二年一月

本報告書由香港特別行政區政府食物環境衛生署食物安全中心發表。未經食物安全中心書面許可，不得翻印、審訂或摘錄或於其他刊物或研究著作轉載本報告書的全部或部分研究資料。若轉載本報告書其他部分的内容，須註明出處。

通訊處：

香港金鐘道 66 號

金鐘道政府合署 43 樓

食物環境衛生署

食物安全中心

風險評估組

電子郵箱：enquiries@fehd.gov.hk

目錄

	<u>頁數</u>
摘要	2
研究目的	4
背景	4
研究範圍	6
食物接觸材料	7
聚碳酸酯 (PC)	7
三聚氰胺	13
其他物料	16
總結和建議	18
參考文件	20
附件 I. 常用於嬰兒奶瓶和兒童餐具的其他塑料概覽	26
附件 II. 塑料以外常用於嬰兒奶瓶和兒童餐具的材料概覽	30
附件 III. 不同物料製造的嬰兒奶瓶和兒童餐具的圖示	36

風險評估研究

第四十七號報告書

嬰兒奶瓶和兒童餐具的安全問題

摘要

食物安全中心(下稱“中心”)進行了一項文獻研究，檢視嬰兒奶瓶和兒童餐具的安全問題，並探討這些產品所含的化學物可能遷移到食物對健康帶來的影響。中心根據檢視結果，向市民提出安全使用嬰兒奶瓶和兒童餐具的建議，並提議業界遵從良好的製造規範。

2. 化學污染物可能損害健康，嬰兒和兒童較易受到影響，因此嬰兒奶瓶和兒童餐具的安全十分重要。在各種原材料中，塑料是兒童餐具最常用的原材料，因為塑料不易摔破，而且經濟耐用。因此，市民一般較為關注塑料餐具所含的化學物。

研究

3. 這項研究探討各種常用於嬰兒奶瓶和兒童餐具的食物接觸材料的特性、用途、安全和規管事宜。聚碳酸酯(PC)嬰兒奶瓶的雙酚 A 和三聚氰胺餐具(又稱仿瓷餐具)的甲醛，對健康帶來潛在風險的問題，備受科學家甚至世界各地的規管機構和市民關注。因此，這項研究集中分析聚碳酸酯和三聚氰胺這兩種塑料，並概述其他塑料和非塑料的情況。

4. 各種食物接觸材料所含的化學物(包括原材料、添加劑、反應產物和污染物)可能會在產品的不同處理階段遷移到食物。化學物能否對消費者的健康帶來風險，視乎其毒性和遷移量而定。因此，只有惰性材料才可用作食物接觸材料。在一般情況下，食物接觸材料的化學物遷移量會隨食物的溫度、接觸食物的時間、食物的脂肪含量和酸性而增加。塑料的成分大多屬脂溶性，且耐熱程度較一些非塑料(如金屬和陶瓷)低，所以塑料的穩定性特別容易受到食物的脂肪含量和溫度影響。另外，金屬和陶瓷兩種物料亦令人關注，主要原因是重金屬(例如鉛和鎘)的遷移問題。金屬餐具接觸強酸食物，重金屬的遷移量可能會較高。

5. 對於雙酚 A，最近一些動物實驗研究結果顯示，低劑量(即劑量低於動物實驗的最大無不良作用劑量(NOAE))雙酚 A 會對動物的生殖系統和發育期的腦部及行為有不良影響。不過，另一些研究結果卻顯示沒有影響。

6. 一些國家機構的風險評估顯示，從聚碳酸酯嬰兒奶瓶遷移出的雙酚 A 分量極微，甚或檢測不到。嬰兒和幼童的雙酚 A 攝入量遠低於安全參考值。2010 年，聯合國糧食及農業組織(下稱“糧農組織”)/世界衛生組織(下稱“世衛”)舉行聯合專家會議，認為根據目前已知的雙酚 A 資料，暫時未能以低劑量雙酚 A 的動物研究結果，來確切評估其對人類健康的風險。然而，中國內地、歐洲聯盟(下稱“歐盟”)和加拿大的規管機構已採取預防措施，禁止使用雙酚 A 製造嬰兒奶瓶，美國和澳洲當局則鼓勵業界自願淘汰雙酚 A 製造的嬰兒奶瓶。中心支持業界停止製造和出售含雙酚 A 的嬰兒奶瓶和學習杯。

7. 至於甲醛，如果仿瓷餐具生產工藝欠佳，過量甲醛會遷移到食物。不過，甲醛也會天然存在於大部分食物，包括水果、蔬菜、肉類、魚類、甲殼類動物，乾菌類等，含量可達每公斤 400 毫克。攝入小量甲醛不會對身體造成急性的影響。中國內地和歐盟制定了仿瓷餐具的化學物包括甲醛特定遷移量，符合標準的仿瓷餐具可以安全用於盛載食品。

8. 現時有多種塑料不含雙酚 A，包括含納米銀的聚丙烯(PP)、聚醚砜(PES)、Tritan 共聚聚酯(PCTG)、聚乳酸(PLA)等。然而，有關這些塑料的安全性資料有限。糧農組織/世衛聯合專家會議認為，所有新的或現有材料均須進行功能和安全評估。

總結及建議

9. 符合安全標準嬰兒奶瓶和兒童餐具不會對消費者的健康帶來風險。食物接觸材料的製造商有責任確保產品符合安全標準，並確保產品在正常使用情況下物質的釋出量不會引起食物安全或品質問題。

10. 家長選擇嬰兒奶瓶和兒童餐具時，應考慮這些物品的使用條件，例如考慮這些物品可否用作盛載高溫、油性或酸性食物，或可否放進微波爐內加熱等。家長應時刻遵照製造商的使用說明，不要錯誤地使用食物接觸材料。

嬰兒奶瓶及兒童餐具的安全問題

研究目的

此研究旨在檢閱嬰兒及小童用的奶瓶及餐具之安全問題，及探討透過進食攝入由餐具遷移之化學物質的可能性與對健康的影響。

背景

2. 由於人們對健康日益關注，現在他們所關注的已不止是食物安全，連餐具的安全也引起了大眾的關注，其中以嬰兒及小童用的餐具更甚。小童有較大機會受到化學物之影響，因為他們體重較成年人輕，以每公斤體重每公斤所攝取的食物份量計算，孩童較成人所攝取的有害化學物份量高。另外，由於他們用較小的餐具，食品接觸材料的面積與食物質量之比例亦較成人高，所以孩童會較易受化學物料的危害。再者，由於小童之生理系統尚未完全發育，故較易受到化學物污染所影響。¹ 因此，小童所用的餐具的安全問題因而引起廣泛關注。

3. 在各種製造小童餐具的物料之中，以經濟實惠和不易損壞見稱的塑膠應用最廣泛。但是，化學物也有可能從塑膠製餐具中遷移出來。例如，在奶瓶內的雙酚A(BPA)和在食物包裝內的塑化劑如鄰苯二甲酸二(2-乙基己酯)(DEHP)近年就引起了很大的關注。其實，來自各種食物容器的化學物質可在食物加工過程各個階段遷移到食物之中。例如，金屬和陶瓷器皿最為人關注的就是重金屬，如鉛和鎘的遷移。再者，盛載帶酸性的食物時，金屬器皿中重金屬的遷移會增加。² 食物的化學性質和接觸的條件，特別是時間和溫度，也會影響化學物從食物器皿遷移到食物的分量。一般來說，化學物遷移會受溫度、脂肪含量、酸性和接觸時間的影響而增加。³ 化學物對健康的風險取決於其毒性和遷移量，所以，只有惰性的物料，才適合作食物的容器，不論是天然或是合成的。

嬰兒奶瓶

4. 自從發明了塑膠瓶，其耐用、耐衝擊、價格低的優點，使玻璃瓶被大幅取代。在過去數十年間，由聚碳酸酯(PC)製造的器皿在市場上佔有重要的地位，聚碳酸酯(PC)是一種堅硬、透明的物料。不過，近年有報告指出，聚碳酸酯滲出的雙酚A(BPA)—PC的單體(構件)，會對人體有害。BPA的安全性一直是科學家爭論的問題，同時它的安全性也引起不少媒體及公眾關注。現在，PC容器的普及程度不如以往，而「不含BPA」的嬰兒奶瓶則為回應顧客需要，紛紛在市場推出。

5. 目前，在本地市場有售的「不含 BPA」塑膠嬰兒奶瓶，包括聚丙烯(PP)奶瓶、聚醚砜(PES)奶瓶、聚苯砜(PPSU)奶瓶、聚酰胺(PA)奶瓶。另一方面，愈來愈多顧客選購非塑膠物料的產品，令傳統的玻璃奶瓶回歸消費者懷抱。雖然不鏽鋼奶瓶和硅(矽膠)奶瓶在本地市場的普及程度，遠不及玻璃奶瓶和塑膠奶瓶，但這兩款奶瓶也是顧客選擇之一。

兒童餐具

6. 在塑膠餐具中，由三聚氰胺餐具(又稱仿瓷餐具)是最常見的。由於三聚氰胺餐具耐用、耐熱和價格低，因此在不少家居和食肆中被廣泛採用。在 2008 年，中國的三聚氰胺毒奶事件爆發，導致嬰兒和兒童患上腎結石，一些市民開始擔心三聚氰胺會從仿瓷餐具中滲入食物和飲料，由此引起安全問題。再者，不時有傳媒報導三聚氰胺可由仿瓷餐具釋出，有關仿瓷餐具的食物安全問題繼續引起公眾關注。除了三聚氰胺之外，兒童餐具中經常使用的物料還包括聚丙烯(PP)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯樹脂(ABS)、陶瓷、不鏽鋼等。

法規管制

國際情況

7. 氯乙烯單體的指引限值（1.0 毫克/公斤），是《食品法典》(Codex)中唯一適用於包裝物料的國際參考文獻。另外，《食品法典》也制定了兩種食品接觸物質—氯乙烯單體及丙烯腈在食物中的指引限值，分別是每公斤食物 0.01 毫克及每公斤食物 0.02 毫克，⁴ 不過，《食品法典》並沒有記載其他食品包裝物料化學品的標準。至於個別的國家，食品接觸物料的規管程度有顯著的差異。

8. 美國和歐盟對於可用作製造食品接觸材料的原料和添加劑有非常複雜的法規。當必要時，這些法規會對由食品接觸材料釋出的化學物作出限制。自 1958 年起，美國食品和藥物管理局(FDA)已經要求食品添加劑進入市場前進行審核。食品接觸材料被列為間接食品添加劑。美國聯邦法規法典第 21 條對間接食品添加物的許可物質列出批核名單。食品添加劑的使用條件可能包括溫度、食物種類、使用分量以及食品添加劑在食物加工設備中是否單次使用或重複使用。從本質而言，法規所規定的添加劑的暴露水平應屬安全。食品接觸材料或新添加劑製造商，需標示在適當條件下材料的使用安全性。⁵

9. 在歐盟，食品接觸材料和物品由以下法規監管：(1) 歐共體框架條例EC 1935/2004 列明對於所有食品接觸材料的一般要求；(2) 法規中對於特定的材料組別和物品，即塑料、陶瓷、再生纖維素膜、彈性和橡膠的框架條例；(3) 用於製作食物接觸材料和物品的個別物質或多種物質組別，如乙烯和亞硝酸胺的指令；(4) 國家立法，其中列出歐盟立法尚未涵蓋的材料組別和物品。⁶

10. 在中國內地，對特定類型的食品接觸材料，如塑料、紙張、陶瓷和不銹鋼，都有制定法例。中國國家標準(GB9685-2008)列出的「食品容器、包裝材料的使用及添加的衛生標準」參考了美國和歐盟的制度。對於食品接觸材料中有潛在危害的化學物質(如雙酚A和鄰苯二甲酸酯)的使用，尤其對於嬰幼兒餐具，中國大陸和歐盟都已對其設定了一些具體的限制。^{7,8,9,10}

11. 澳洲及新西蘭等其它國家也參考了美國及歐盟的相關標準。新西蘭食物安全局認為，如果某種材料符合國際認可的標準，如歐盟、美國及澳洲的標準，那麼這種材料就有合理證據證明可用作盛載食品。^{11,12}雖然在國際間沒有一套統一的食物接觸條例，但通用的原則是從食物接觸材料遷移到食物中的化學物不應危害人體健康。

本地情況

12. 在香港，包括嬰兒奶瓶及幼兒餐具在內，凡供私人所使用的消費品，其安全性受《消費品安全條例》(第 456 章)規管。有關的執法工作由香港海關負責。

13. 《消費品安全條例》規定，凡任何人生產、進口或提供不符合通用安全要求的消費品皆屬於違法行為。該要求還規定了消費品的生產者、進口商及提供者所要履行的責任，以保證所提供消費品的安全性，其適用於以下情況：(1)消費品銷售的方式及目的；(2)消費品在保存，使用及消耗過程中相關的標記、說明或警告的使用；(3)符合由標準機構所公佈的安全標準；及(4)現存相關措施以提高消費品的安全性。香港海關對本地市場上供應的包括嬰兒奶瓶及餐具在內的食物接觸品定期進行檢測。不符合一般安全要求的產品不應在本地市場上銷售。

14. 另一方面，《公眾衛生及市政條例》規定，本地餐飲業一概使用的食品器皿的安全性，由食物環境衛生署負責監管。根據該條例，經營食物業的人必須確保一切設備及用具保持清潔，不受有害物質沾染。

研究範圍

15. 本文討論關於嬰兒奶瓶、橡膠奶頭及重複使用的兒童餐具，諸如學習杯、杯子、碗、碟子、分味碟、飯盒、水壺、筷子、刀、叉子、勺子和吸管等產品的化學安全問題。食品接觸材料以及這些材料的潛在物質的數量很龐大。本文集中討論聚碳酸酯(PC)和三聚氰胺這兩種物料。近來，這兩種物料不僅為科學家所關注，還引起監管機構和全球大眾的注意。本文也會簡單討論一些在其它塑料產品的主要成份、添加劑和污染物的情況。諸如聚丙烯(PP)、聚醚砜(PES)/聚苯砜(PPSU)、聚酰胺(PA)、聚苯乙烯(PS)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、聚氯乙烯

(PVC)、聚乙烯(PE)、聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)、納米銀-聚丙烯(PP)、Tritan 共聚聚酯(PCTG)、聚乳酸(PLA)及非塑料材料(如玻璃、陶瓷、橡膠、硅、鋁、不鏽鋼、木材和竹子)。

文獻檢索策略和資料來源

16. 要找出研究議題的相關文獻，要通過互聯網搜索引擎在多個數據庫搜索方能以確定。學術資料來源是谷歌學術(Google scholar)、學術期刊全文數據庫(EBSCO)、Informaworld 數據庫和萬方數據庫 (Wanfang data)尋找的。對於網上資源的搜索，主要採用了谷歌搜索。

17. 關鍵字採用了「嬰兒奶瓶和安全」、「餐具和安全」、「兒童餐具和安全」、「雙酚 A」、「聚碳酸酯」、「甲醛」和「三聚氰胺餐具」等。所有的關鍵字搜索都限制在 1980 至 2011 年（在內）的中文或英文刊物。

18. 此外，也有文獻來源於國際和國家食品安全機構如世界衛生組織(WHO)、聯合國糧食及農業組織(FAO)、歐洲食品安全局(EFSA)、美國食品和藥物管理局 (FDA)、澳新食品標準局(FSANZ)、加拿大衛生部、英國食品標準局(FSA)和德國聯邦風險評估所(BfR)的相關出版刊物。而不同食品接觸材料的基本資料是通過國際生命科學學會(ILSI)和一些貿易協會，諸如新西蘭塑料製造商協會、英國塑料聯合會、歐洲塑料製造商協會、英國不鏽鋼協會、美國陶瓷學會和鋁協會一些網站搜索得到的。此外，還通過人手從檢索文件中的參考文獻找出一些附加刊物。那些被引用或直接引用的條目也被列入文獻列表。

食物接觸材料

I. 聚碳酸酯(PC)

19. 聚碳酸酯(PC)，是一種輕巧且高效能的塑膠物質，被廣泛應用於生產各種塑料製品，包括嬰兒奶瓶及食物容器。¹³PC通常是由雙酚 A(在酸性條件下透過酚和丙酮的冷凝作用而產生)和碳酸氯經界面反應化合而成。PC塑膠，屬高強度、高硬度、堅固耐磨並透明的工程熱塑性塑料。其剛性可以承受最高攝氏 140 度的熱能，而其韌性亦可於不低於攝氏零下 20 度維持不變，一些特別種類更可承受更低的溫度。¹⁴ PC的耐用度、防碎度、高耐熱度以及近似玻璃的外觀，使其成為玻璃的理想替代品。PC並沒有特定的塑膠代碼，多以「其他」或數字「7」來表示。¹⁵

20. PC的單體(構件)，即雙酚A(BPA)，應用在食品接觸材料上已超過 40 年。然而，近期動物實驗發現，低劑量雙酚A(劑量低於在動物實驗中的「最大無不良

作用劑量」(NOAEL))有可能對在發育期的神經系統及行為造成不良影響，同時發現其對於生殖系統可能有害。但亦有其他研究並未發現類似影響。這些研究導致學術界對雙酚A(BPA)的問題產生分歧，同時傳媒對此亦顯得十分關注。¹⁶

雙酚A

21. 雙酚A正式的化學名稱為 2-2 雙(4-羥基苯)丙烷。這是一種大量生產的工業化學物，廣泛用於製造聚碳酸酯和環氧樹脂和其他的應用。¹⁷ 雙酚A可從食物包裝、塑膠容器(包括奶瓶)及有塗料的食品罐頭遷移出來。食物是人體攝入雙酚A的主要途徑，其他次要的途徑包括家居灰塵、泥土和玩具、牙齒治療和感熱紙(例如收銀機發出的收據紙張)。¹⁶

雙酚A的毒性

22. 在毒物代謝動力學上雙酚A在齧齒類動物和人體內有顯著的物種差別。¹⁸ 在大鼠體內，口服雙酚A需要頗長時間才能清除，其半衰期達二十至八十小時；¹⁹而在包括人類的靈長類動物體內，口服雙酚A卻能被腸胃道迅速吸收，並在腸道及肝臟內立即被代謝及轉化為雙酚-A葡萄糖苷酸，而雙酚A-葡萄糖苷酸能從泌尿系統於六小時內快速清除。¹⁶從近期的人體數據及年幼猴子的數據均顯示，即使是人類的初生嬰兒，亦能有效地代謝雙酚A並排出體外。

23. 雙酚A的急性毒性比較低。沒有任何跡象顯示雙酚A有基因毒性或致癌性，然而，雙酚A有類似雌激素的作用，因此被稱為「內分泌干擾物」。而最令人關注的是雙酚A對在仍然處於成長期的實驗動物的生殖系統及神經系統行為上的低劑量效應。

生殖和發育毒性

24. 雙酚A在齧齒類動物的生殖系統及內分泌系統上出現的低劑量效應，早已引起廣泛的科學性辯論。有些研究指出，雙酚A的低劑量效應會影響動物身上一些較敏感的系統，包括前列腺及尿道的發育毒性，以及引致雌性性早熟等問題。美國國家毒理計劃(NTP)認為懷孕婦女、胎兒、嬰兒及幼兒對雙酚A的估計攝入量與影響實驗動物腦部、行為、前列腺、乳腺等系統的發育，以及引致雌性性早熟的雙酚A的「低」劑量相若，故認為不能抹殺雙酚A或會改變人類發育的可能性。²⁰

25. 然而，近年一項以良好實驗規範進行的兩代生殖毒性研究，並沒有確定有低劑量效應。低劑量的雙酚A不會造成生殖器官變異，整體最大無不良作用劑量(NOAEL)為每公斤體重 5 毫克，最敏感的觀察終點是肝臟毒性。²¹ 歐洲食品安全局於 2011 年表示，有一些可靠的研究沒有反映出，低於每公斤體重 5 毫克

雙酚A會對生殖及發育系統造成影響。於 2010 年，糧農／世衛聯合專家會議上，研究了自2008 年以來的「新」研究項目和最近的雙酚A評論擬稿，並將之與現有數據整合，以便得出一些有關低劑量效應(低於每公斤體重 1 毫克)可否對健康帶來潛在影響的結論。可是，專家會議結論是，攝取低於每公斤體重 1 毫克劑量的雙酚A是否對嚙齒類動物的生殖和發育有何潛在影響仍屬未知之數，這些攝取途徑包括口服及經皮下注射。

發育神經毒性

26. 有一些關於嚙齒類動物神經毒性終點的研究提出，在發育期從飲食攝入低於每公斤體重5 毫克雙酚A也可影響大腦的發育及行為。這些劑量與人類攝入量相關。2010 年糧農／世衛聯合專家小組認為由於低劑量研究方法的局限性，令解讀結果方面有不確定性，因此須要作進一步研究以了解不明確部份。

其他慢性影響

27. 一些測試研究證實雙酚A對動物有免疫毒性及對心血管和新陳代謝構成影響。糧農／世衛聯合專家小組和歐洲食品安全局在 2010 年均認為現有數據不足以斷定雙酚A對人類有何影響。^{16,17}

人類研究

28. 最近一些流行病學研究表明攝取雙酚A對健康構成不良影響，(例如增加心血管疾病和糖尿病的發病率、增加肝酶、導致男性性功能障礙和精液質量下降，以及引起少女行為變化(具攻擊性和過度活躍等問題))。但部分研究在設計上有缺陷，包括使用先前存在的慢性疾病自我報告數據評估和未有全面評估同時職業接觸其他化學物的情況。在2010 年的糧農／世衛聯合專家會議指出，很難從這些研究中得出任何結論。¹⁶ 歐洲食品安全局在 2010 年也確定這些研究有一定的局限性，並認為不能得出任何風險評估結論。

雙酚A安全參考值

29. 歐洲食品安全局在 2006 年 11 月 29 日採納了有關雙酚A的提議，並且重新設定了雙酚A的每日可容忍攝入量(TDI)為每公斤體重 0.05 毫克。此每日可容忍攝入量是基於每公斤體重 5 毫克最大無不良作用劑量(NOAE)而定，這項水平是透過三代大鼠的全面研究和最近對兩代小鼠的生殖毒性研究，以及考慮不確定系數 100 而定出來的。歐洲食品安全局認為應用不確定系數 100 是保守的做法，因為和大鼠相比，人體內的遊離雙酚A水平低。¹⁸ 歐洲食品安全局於 2008 及 2010 再次確認這個每日可容忍攝入量。^{17,19}

雙酚 A 的遷移限值

30. 根據歐盟條例(EU)No 10/2011，來自食品接觸材料中的雙酚A的特定遷移限值為每公斤食物 0.6 毫克。²²

聚碳酸酯奶瓶的雙酚A遷移

31. PC奶瓶的雙酚A潛在遷移量，在全球各地有廣泛研究。普遍認為，在一般使用條件下的奶瓶雙酚A遷移量是極低的，而且很多樣本的遷移量均低於測試限值。2010 年糧農／世衛聯合專家小組對雙酚A的攝入量評估是在最壞的使用條件下，雙酚A的遷移量水平是每升 15 微克的情況下進行的。¹⁶ 一些最近的研究也測試了舊的PC奶瓶在高溫下可能出現的雙酚A遷移。研究顯示PC奶瓶中的雙酚A遷移量會隨著接觸溫度和時間的增加而有所增長，但是整體水平仍遠低於安全限值。^{23,24,25}

雙酚A的攝入量評估

32. 澳洲及新西蘭食品標準局評估了食物中含有雙酚A的安全性，其中包括嬰兒攝取的分量。結論是雙酚A攝入量十分低，不會對任何年齡人士構成顯著的健康威脅。例如，澳洲一個消費者組織CHOICE最近的一項調查，用雙酚A含量最高（10 億分之 420）的罐裝嬰兒蛋黃奶糊為例，如果一名重 9 公斤的 9 個月大的嬰兒每天吃超過 1 公斤該罐裝嬰兒蛋黃奶糊，才會達到雙酚A的每日可容忍攝入量。²⁶

33. 2010 年舉行的糧農/世衛聯合專家會議估計了國際水平雙酚A的攝入量。專家把各種可能出現的膳食模式考慮在內，包括最壞膳食模式(包裝食品佔總膳食 100%)和最佳膳食模式(包裝食品佔總膳食 25%)，並從特定文獻取得食品的雙酚A濃度數據，從而計算出攝入量估值。糧農／世衛聯合專家會議得出各年齡組別的國際水平攝入量估值，均遠低於由歐洲食品安全局定立的每日可容忍攝入量，每公斤體重 0.05 毫克。這顯示從目前雙酚 A 的攝入量來看，各年齡組別面對的健康風險極低。表 1 總結了四個人口組別的估計膳食攝取量。

表 1. 雙酚 A 的估計攝入量

人口組別	攝入來源	估計膳食攝入量 (微克/公斤 體重/日)	
		中位數	第 95 百分位
嬰兒，0-6 個月	母乳餵哺	0.3	1.3
	PC奶瓶及奶粉 ^a (粉狀-液體)	2.0-2.4	2.7-4.5
	奶粉，無PC奶瓶 ^a (粉狀-液體)	0.01-0.5	0.1-1.9
	母乳餵哺 + 固體食物 (最佳情況-最壞情況) ^b	0.1	0.3-0.6 ^c
嬰兒，6-36 個月	PC 奶瓶及奶粉 + 固體食物 (最佳情況-最壞情況) ^b	0.5-0.6	1.6-3.0 ^c
	只有奶粉，並無PC奶瓶 ^a + 固體食物 (最佳情況-最壞情況) ^b	0.01-0.1	0.1-1.5 ^c
兒童，3 歲以上	水果、甜品、蔬菜、肉類、湯、海鮮、碳酸飲品 (最佳情況-最壞情況) ^b	0.2-0.7	0.5-1.9 ^c
	水果、蔬菜、穀物、肉類、湯、海鮮、甜品、碳酸飲品、茶、咖啡、酒精類飲品(最佳情況-最壞情況) ^b	0.4-1.4	1.0-4.2 ^c

^a假設只有奶粉，沒有母乳。

^b最壞情況為假設包裝食品和飲料佔日常總膳食 100%，而最佳情況為假設包裝食品和飲料佔日常總膳食 25%。

^c由於使用預算方法模式的關係，在攝入估值的上限範圍中，顯示的為最高攝取量。

*每日可容忍攝入量=每公斤體重 50 微克

國際觀點

34. 2010 年舉行的糧農／世衛聯合專家會議認為，根據目前已知的雙酚 A 資料，暫時未能以低劑量雙酚 A 的動物研究結果，來確切評估其對人類健康的風險。¹⁶

35. 然而，一些國家已經採取了預防措施，以減少公眾接觸雙酚 A 的機會。於 2010 年 9 月的加拿大公報中，政府把雙酚 A 列入有毒物質名單之內，使政府能制定條例監管雙酚 A 所帶來的風險。²⁷加拿大亦早於 2008 年已提出立法禁止出售含有雙酚 A 的聚碳酸酯(PC)奶瓶，法例並於 2010 年生效。²⁸

36. 歐盟在 2011 年 3 月禁止了成員國製造含雙酚 A 的聚碳酸酯PC嬰兒奶瓶，在同年 6 月也禁止了PC嬰兒奶瓶的入口和在市場販賣。²⁹早在歐盟決定禁制雙酚A奶瓶之前，其中兩個成員國，法國和丹麥，已採取行動，禁止製造、入口、出口和在市場售賣含雙酚A的奶瓶。另外，法國食品安全機構提倡所有家居食物容器，如含有雙酚A的話也應明確用標籤記載警示字句，和註明過度加熱使用有可能會影響健康。³⁰

37. 在中國內地，以PC為原料和其他含雙酚A的奶瓶也在 2011 年 6 月 1 日被禁止製造。而入口和販賣則在同年 9 月 1 日被禁止。³¹

38. 但是，其他國家如美國、日本和澳洲沒有禁止使用BPA來製造奶瓶。在美國，有些個別的州也有禁止雙酚A用於嬰兒產品，但還沒到達整個聯邦政府禁止的等級。現在美國食品和藥物管理局的立場在於支持業界主動不採用雙酚A於奶瓶及嬰兒學習杯，在此期間，他們正致力於研究雙酚 A 的安全性。³²

39. 在日本，由 1990 年代開始，傳言低劑量的雙酚A可能對人體有影響的時候，幾乎所有關於食物器皿的國內工業都自覺地不使用雙酚A。自從那時開始，再沒有收到攝入大量雙酚A的報告。但是，在公眾健康的立場，日本厚生勞動省公開聲明最好盡量減用雙酚A，並鼓勵各個相關行業自覺地不使用雙酚A。為了消費者的利益，厚生勞動省為孕婦和照顧嬰兒的人制訂了一份關於哺乳的相關知識守則，以令他們更了解雙酚A。^{33,34}

40. 在澳洲，國立健康中心聲明希望主要零售商逐步淘汰含有雙酚 A 的嬰兒奶瓶，而這決定是經過許多政府和零售商之間建設性的討論所得出的結果。這協定最後於 2010 年 7 月生效，³⁵ 澳洲及新西蘭食品標準局聲明自願性逐步淘汰雙酚A的行動是根據消費者的意願而作出的行動，而不是和產品的安全有關。

41. 自從PC奶瓶被一些國家禁止，或是被自願逐步淘汰開始，這些國家的消費者已經開始選擇一些不含有雙酚 A 的奶瓶和玻璃器皿。糧農／世衛聯合專家小組指出在市場上已經有能取代PC的奶瓶或容器。但是，到現時為止，還沒有一種物料能在食物接觸所有用途上取代雙酚A。再者，關於這方面的報告和資料也非常有限。能取代PC的主要是玻璃和一些現在廣泛應用的聚合物，例如聚丙烯(PP)、聚醚砜(PES)、聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)、高密度聚乙烯(HDPE)、聚氯乙烯(PVC)、聚酰胺(PA)和硅。近年有一種新的PC代替品是Tritan共聚聚酯(PCTG)，但所有新的或現有材料均須進行功能和安全評估。¹⁶

本地情況

42. 在過去三年(2009 年 1 月至今年 10 月)，海關從市面抽取不同品牌的塑膠奶瓶、水瓶和食物容器樣本交由政府化驗所化驗，全部樣本均通過雙酚 A 遷移量測試。中心支持業界停止製造和出售含雙酚 A 的嬰兒奶瓶和學習杯，並致力以其他物料取代雙酚 A 或盡量減低食物罐內層的雙酚 A 含量。

II. 三聚氰胺

43. 作為食物接觸材料，三聚氰胺多指三聚氰胺－甲醛樹脂。三聚氰胺是最普遍的膠製餐具材料。基於其高耐用性能，良好的化學和抗熱性和低成本等優點，令它被廣泛應用於不同的家居產品和食物容器中，三聚氰胺製的餐具表面都如陶瓷餐具般平滑而且光亮，可用於配搭彩色圖案或卡通人物。³⁶ 這些設計都很受小朋友的歡迎。

44. 三聚氰胺餐具(一般稱為仿瓷餐具)，多以粉狀或粒狀之三聚氰胺－甲醛樹脂(MF樹脂)壓縮成形。熱力和壓力使樹脂成為熱固塑料。³⁷ MF樹脂在 1938 年由一位瑞士科學家發明，由一美國公司於 1939 年取得專利，由 60 年代起，中國便開始生產MF樹脂的餐具，現已成為全球最大的MF樹脂餐具生產。³⁸ 由MF樹脂製成之餐具具有良好的耐熱能力，生產商多標示其耐溫範圍介乎攝氏負 30 度至正 120 度，也有一些產品說明能承受攝氏正 140 度的高溫。

45. 但是，有些在市面出售的仿瓷餐具完全由尿素甲醛樹脂(UF樹脂)製成，或是在UF樹脂製成品上加上MF樹脂粉末塗層製成。^{38,39,40,41} UF樹脂是由不透明的熱固塑膠或樹脂所製，主成份是尿素或甲醛。根據美國食品和藥物管理局所述，三聚氰胺樹脂在特定條件下可安全地應用於食物器皿的表面。⁴² 此外，尿素，三聚氰胺和甲醛在歐盟都是已授權可作為單體及塑膠的起始物料。⁴³ UF樹脂是非常堅硬的物料，且防刮效能好，但防熱效能比MF樹脂低，以UF樹脂製成的餐具最多只能承受攝氏正 80 度的高溫。³⁹

仿瓷餐具釋放甲醛

46. 仿瓷餐具備受關注的問題是甲醛的過度遷移，以UF樹脂代替MF樹脂是造成來一些仿瓷餐具品質較差，較易釋出更多甲醛的原因之一。^{38,39,44,45} UF樹脂的穩定性較MF樹脂差。究其原因，在於UF製成品的製造過程是可還原，故此UF會比MF釋出較多的甲醛。^{39,46}

47. 此外，聚合物在生產或降解時殘留過剩的單體是導致單體從聚合物釋放的原因之一。⁴⁷ 另一說法認為在發現高甲醛遷移量的同時卻沒有檢測到三聚氰胺單體，原因可能是在生產聚合物使用了過量的甲醛前體－四氫六甲環(HMTA)。過剩的HMTA會促成甲醛和阿摩尼亞的產生。所以，生產MF樹脂的配

方必須準確，以盡量減低未參與反應的甲醛的遷移量。此外，必須嚴格控制製模過程，以確保單體完全聚合。⁴¹

甲醛

48. 甲醛主要用於生產酚醛樹脂、尿素樹脂、三聚氰胺樹脂和聚縮醛樹脂。這些物料用途廣泛，除用作木製品、紙漿造紙及合成玻璃纖維的黏合劑和黏合物外，還可用於生產塑膠和塗料，以及整染紡織品。^{48,49}

49. 甲醛天然存在於大部分食物，包括水果及蔬菜（例如梨、蘋果、蔥）、肉類、魚類（例如九肚魚、鱈魚）、甲殼類動物，乾菌類等，含量可達每公斤 400 毫克。⁵⁰

甲醛的毒性

50. 甲醛經進食進入人體後，容易被胃腸道吸收，轉化為甲酸鹽。甲酸鹽會經進一步氧化成為二氧化碳或會與核酸和氨基酸結合。甲酸鹽經尿液排出體外，是清除甲醛的另一主要途徑。甲醛在實驗動物身上具有中度的急性的口服毒性，雖然只攝入少量的甲醛不會導致急性反應，但攝入高劑量的話會引致急性中毒，可能會導致嚴重的腹痛，嘔吐，昏迷，腎臟機能受損甚至死亡。^{48,49}

51. 甲醛令人關注的主要是其致癌性。國際癌症研究機構在 2004 年確認甲醛有基因毒性，並分類為第 1 組（“令人類患癌”），此分類主要是基於工廠工人因職業吸入甲醛的流行病學證據。另一方面，世衛在 2005 年制訂食用水指引的時候，認為沒有絕對的證據證明食水內的甲醛會致癌。但動物臨床研究卻指出，飲用長期暴露於高濃度甲醛的食水，會導致胃的病理變化及增加腎的重量。⁵¹

52. 美國毒物與疾病登記署把甲醛的中期和長期口服最低風險水平，分別定為每日每公斤體重 0.3 毫克和 0.2 毫克。最低風險水平是評估人類每日暴露在有害物質的環境下，即在特定時段內暴露於這些有害物質下不會有非癌症類的健康風險。特定時段一般為期 14 至 36 日，較長時段等於或多於 365 日。⁵²

三聚氰胺

53. 三聚氰胺（又名 2,4,6-三氨基-1,3,5-三嗪）是工業用化學品，通常透過與甲醛發生反應而製成三聚氰胺樹脂。⁵³

三聚氰胺的毒性

54. 一項大鼠餵食三聚氰胺的研究發現，三聚氰胺不會在大鼠體內代謝，但會迅速經尿液排出，而三聚氰胺在血漿的消除半衰期約為 3 小時。三聚氰胺的急性毒性很低，在口服三聚氰胺的動物測試中，最常見的慢性反應就是食物攝取量

減低，體重變輕，出現膀胱結石，結晶尿症，膀胱尿道組織增生和存活率降低。^{54,55}根據 2008 年中國的三聚氰胺事件，證明如果三聚氰胺的濃度夠高，嬰兒飲用主要被三聚氰胺污染的奶粉亦可導致結石。⁵⁶國際癌症研究機構在 1999 年認為三聚氰胺沒有基因毒性作用，並把它歸類為第 3 組，即在會否令人患癌方面未能分類。⁵⁷

55. 聯合國糧食及農業組織／世界衛生組織聯合食品添加劑專家委員會（JECFA）並沒有評估三聚氰胺和它的類似物的安全性和它的結構類似物。在 2008 三聚氰胺奶粉事件之前，研究人員並沒有獲得太多從進食攝入三聚氰胺的數據。在加拿大衛生部的支持下，世衛為此與糧農在 2008 年 12 月召開了一次專家會議，討論三聚氰胺和三聚氰酸的毒性，最後他們制定了三聚氰胺的每日可容忍攝入量為每公斤體重 0.2 毫克。⁵⁶

甲醛和三聚氰胺遷移的研究

56. 在中國，三聚氰胺和甲醛的遷移限量分別為每平方分米 0.2 毫克和每分米 2.5 毫克。⁵⁸在歐盟，甲醛和尿素有限度地被允許作單體之用或加進塑膠之中，三聚氰胺特定遷移限量為每公斤食物 30 毫克(每平方分米 5.0 毫克)，甲醛則為每公斤食物 15 毫克(每平方分米 2.5 毫克)的食物。但尿素方面卻無此方面的限制。根據美國 21 CFR 177 測試的指引，含三聚氰胺甲醛和尿素甲醛的食物器皿的氯仿可溶萃取物淨量不得超過食物接觸面每平方吋 0.5 毫克(約每平方分米 7.8 毫克)。^{42,59}

仿瓷餐具的遷移量研究

57. 香港和一些海外國家，包括英國，美國和泰國最近的研究調查發現，仿瓷餐具的三聚氰胺的遷移非常輕微，不會對帶來健康風險，但是部分樣本會釋出過量甲醛。^{60,61,62,63,64}英國食物標準局在 2008 年指出，雖然持續暴露於甲醛中才有機會影響健康，但經呼吸攝入的甲醛可能致癌。同時，甲醛也是一種致敏物質，會引發過敏皮膚炎和短暫刺激口腔。因此，不符合規格的仿瓷餐具，不能在市場出售。

從仿瓷餐具中攝入三聚氰胺的評估

58. 2008 年的世衛／糧農專家會議重新探討了仿瓷餐具的三聚氰胺遷移的數據，並認為食物中的三聚氰胺含量應該約少於每公斤食物 1 毫克。雖然有些有限的資料顯示一些食物含量大於每公斤 1 毫克，但那些實驗是在極嚴格的條件下進行(例如，3%乙酸，攝氏 70 度，2 小時)，而這些情況在現實生活不會遇到。

經呼吸攝入仿瓷餐具釋放的甲醛評估

59. 德國聯邦風險評估所在 2011 年估計經呼吸攝入從仿瓷餐具釋出的甲醛的可能性，並根據引起動物細胞增生的實驗數據和可刺激人類上呼吸系統的濃度為 0.1 ppm，得到一個可容忍空氣濃度，稱為「安全水平」，此水平為每立方米 0.124 微克。德國聯邦風險評估所發現仿瓷餐具的釋出的甲醛在假設的使用條件下超出了這個「安全水平」，並認為經呼吸攝入的甲醛即使只是很短的接觸時間也可能對消費者構成危害。德國聯邦風險評估所認為，以MF樹脂所製造的消費品並不能用於煮食及放進微波爐加熱。但是，在室溫使用MF樹脂直至攝氏 70 度都是對人體安全的。(例如把熱飲或食物放進杯、碗或放在碟上)。⁶⁵

國際間的看法

60. 歐盟委員會的食品和飼料快速通報系統發現在過去數年，一些中國及香港生產或由兩地託運輸往歐盟仿瓷餐具曾有過度釋放甲醛的情況。結果，歐盟對這些餐具實行了入口管制。該歐盟條例的要求是對所有貨物作文件檢查以及貨物驗證和測試，(包括化驗分析其中 10%的貨物)。該條例已於 2011 年 7 月 1 日生效。⁶⁶

本地情況

61. 在香港，一般供應予私人使用餐具包括仿瓷餐具的安全性，由香港海關根據《消費品安全條例》負責執法。此外，在 2010 年，中心作了一個關於仿瓷餐具的研究。總共 61 個樣本，結果發現三聚氰胺和甲醛的遷移量，皆低於內地國家標準和歐盟所訂下的限量，正確使用這些產品不會對健康構成威脅。⁶⁷

III. 其他物料

62. 除了上述的物料，其實還有其他塑膠和非塑膠類的物料，廣泛地使用於嬰兒奶瓶和兒童餐具。塑膠物料方面，聚丙烯(PP)是當今非常普遍的食物接觸材料，適合作為可冷藏甚至放進微波爐的容器材料。⁶⁸所以，在雙酚A問題出現前，PP瓶和可丟棄的PP塑膠袋裡早已成為了PC奶瓶的代替品。⁶⁹PP基本上是一種惰性材料，普通的接觸，例如使用PP塑膠或進食接觸過PP塑膠的食物等，均不會對人體造成損害。

63. 現在，市場有一些 PP 微波爐容器，加進納米銀微粒來提高容器的抗菌能力。有一些可用來作為小童的零食盒。納米微粒通常指最起碼在一維上有約 1 至 100 納米的微粒。

64. 德國聯邦風險評估所在 2009 年指出各種不同的銀化合物會釋放銀離子以各種方式去破壞細胞。銀的抗菌能力就是基於這個原理，納米銀也是這種狀況。納米銀的抗菌能力也是基於釋放銀離子，但考慮到納米銀相當高的面積一體

積比和它們對人體的獨特性質，它們也有可能通過其他的機理發揮作用。銀的納米結構可能會透過一些生物屏障進入細胞。這些納米銀粒會堆積成沉澱物，不斷釋放銀離子。因此，德國聯邦風險評估所建議生產商避免在食物和日常產品之中使用納米體積的銀和銀複合物，直到有風險評估確定產品不會對消費者的安全有影響。⁷⁰現在，納米級的銀沒有得到歐盟授權用於塑膠食物容器。歐盟唯一授權的納米級食物接觸材料是納米鈦氮化物，它是相對不活躍和不遷移的。它被嚴格規限只用於聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)瓶，最高含量為每公斤 20 毫克。¹⁰

65. 在 2008 年，世衛認為納米作為新的材料，用於食物和食物加工前，需要充份評估這些納米材料對健康及環境所帶來的風險。⁷¹現時並無有力證據證明納米技術衍生的食物或食物接觸材料較傳統對應食物或材料安全或危險。因此，對於納米食物及加入納米材料的食物接觸材料的安全性，不能一概而論。為安全起見，業界不要出售未經安全評估的納米材料。

66. 關於PC奶瓶的代替品，聚砜類聚合物，包括聚醚砜(PES)和聚苯砜(PPSU)在市場上非常普遍。他們的特性和PC非常接近，雖然聚砜類聚合物被美國食品和藥物管理局認可作為食物容器的物料，⁷²而且它們的單體物如 4,4-二氯二苯砜和 4,4-二羥基二苯砜已得歐盟授權，⁷³但它們並沒有像雙酚A那樣經過很多的測試。事實上，4,4-二氯二苯砜，被稱為是雙酚S，是一種類似雙酚A的材料。法國食品安全機構在 2010 年強調不容忽視對雙酚A代替品的風險評估。此外法國食物安全中心在 2010 年指出雙酚S(PES單體)在嬰兒奶瓶的使用，只是在 2000 年由歐盟的食物科學委員會作過評估，但評估只是基於四個毒性研究報告。因此，他們亦認為應重新評估其他在市場上的BPA或PC代替品，而歐盟各國應該儘快討論這些議題。⁷⁴

67. 2010 年，糧農／世衛聯合專家會議上，提到一個相對比較新的PC代替品，就是Tritan共聚聚酯(PCTG)。現在，PCTG水瓶特別是小童用的，在市場上非常普遍。關於其毒性資料和他的單體資料主要由製造商依士曼化學公司所提供的。基於現有的資料，美國食品和藥物管理局批准了PCTG使用於製造可重複使用，接觸各種食物的器皿，使用溫度至攝氏 100 度。⁷⁵

68. 另一種相對較新用以製造小童餐具的就是聚乳酸(PLA)。PLA餐具是可分解的塑膠。單體乳酸來自可循環再用的資源，例如粟米澱粉。乳酸對人體無害。⁷⁶但是，據製造商提供的資料，PLA餐具的耐熱能力較低，不適合盛載高於攝氏 80 度的食物。不然的話，便會過度遷移化學物，影響食物的色香味。

69. 糧農／世衛聯合專家會議在 2010 年表示，有些塑膠產品的安全性數據可謂非常有限甚至是不存在。重要的是，就是所有新的或現存的PC代替品都必

須經過測試證實其適合的功能及安全性。其實，除了以上提到的幾種，還有很多用於嬰兒奶瓶和小童餐具的物料值得研究。雖然不同的食物容器可能會遷移化學物到食物中，但這並不一定代表這會對健康構成威脅。整體來說，化學物遷移量符合安全標準的惰性食物接觸材料是不會對消費者健康帶來風險。附件一和二的綜合了不同材料的特性、用途、受關注的主要化學物。

總結和建議

70. 符合安全標準的奶瓶和兒童餐具不會對消費者的健康帶來風險。食物接觸材料的製造商有責任確保產品符合安全標準，並確保產品在正常使用情況下物質的釋出量不會引起食物安全或品質問題。

71. 在選擇嬰兒奶瓶或餐具的時候，家長可能會考慮各種因素，例如安全性、耐用性、是否容易使用和清洗，還有價錢和環境標準。但是，為了保障安全，家長應該留意餐具的使用條件，例如是否適合放熱的、油性或酸性的食物，或是能否放進微波爐等。家長應該遵從生產商的指引使用食物容器，因不正確的使用可能會導致過多的化學物遷移。

給大眾的建議

一般建議

購買

- 從可靠的零售商購買嬰兒奶瓶和小童餐具。
- 塑膠嬰兒奶瓶和餐具方面，應選擇有詳細規格和使用指引的產品。

使用

- 避免使用表面有破損或已損壞的餐具。
- 依照生產商的指示使用，尤其是溫度上的限制和是否能放進微波爐加熱或雪櫃冷藏。
- 避免使用塑膠餐具來長時間盛載高溫 and 油性食物或是強酸性的食物。
- 避免使用金屬餐具來長時間盛載高酸性食物。

清潔

- 切勿使用含砂質的清潔劑、可刮花餐具的清潔用具或強力化學物，以免損毀餐具表面。
- 只可將標明適用於洗碗碟機的餐具放進洗碗碟機清潔，而標明適用於蒸氣機的餐具才可用蒸氣機消毒。

嬰兒奶瓶

使用嬰兒奶瓶時，家長應該根據奶粉的指引來準備和使用。以下的建議能適用於任何塑膠製的奶瓶或杯。

- 丟棄所有刮花的瓶和餵奶杯，因為可能藏有細菌。但如果舊的奶瓶沒有損壞，是不需要更換的。
- 當為孩子沖調奶粉時，儘量避免把沸水或非常熱的水、嬰兒配方或其他液體盛載於塑膠奶瓶之中。不過，當為 12 個月以下的嬰兒沖調奶粉時，應把水煮沸，然後放置不多於 30 分鐘，以確保溫度足夠(不少於攝氏 70 度)消滅奶粉中有害的細菌
- 不要用微波爐加熱任何嬰兒奶瓶，液體可能被加熱得不平均而燙傷嬰兒。
- 根據奶粉標籤上的指引去消毒和清潔奶瓶，在加入奶粉前奶瓶應被存放於室溫和陰涼的地方。
- 家長如果擔心 PC 奶瓶會釋放雙酚 A，可選代替品如玻璃瓶。

對餐具生產商和零售商的建議

- 生產商應遵從良好的製造規範，確保嬰兒奶瓶符合認可標準，例如歐盟，美國食品和藥物管理局和中國國家標準。
- 生產商應提供產品資料和說明，包括溫度上限和其他使用限制。
- 零售商應該從可靠的生產商購入嬰兒奶瓶和餐具，並確保產品適合盛載食物。
- 食物安全中心支持業界停止製造和售賣含有 BPA 的嬰兒奶瓶和學習杯。

對食物業界的建議

- 從可靠的生產商及供應商購買餐具，並使用合適的餐具盛載食物去招待客人。
- 根據產品說明及使用者指引使用餐具。

參考文件

-
- ¹ Foster E, Mathers JC, Adamson, AJ. Packaged food intake by British children aged 0 to 6 years. *Food Additives and Contaminants* 2010;27(30) 280-388.
- ² Health Canada. The Safe Use of Cookware. [cited 14 July 2011] Available from URL: <http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/prod/cook-cuisinier-eng.php>
- ³ Fatima Pocas M, Hogg T. An Overview of hazards and risk in food contact materials. Foodinfo Online Features. International Food Information Service. 17 November 2008. [cited 18 July 2011] Available from: URL:<http://www.foodsciencecentral.com/fsc/ixid15480>
- ⁴ CODEX. Guideline levels for vinyl chloride monomer and acrylonitrile in food and packaging material CAC/GL 6-1991. Available from: URL: www.codexalimentarius.net/download/standards/20/CXG_006e.pdf
- ⁵ USFDA. Food Ingredients & Packaging, Food Contact Substance (FCS). Last updated 14 April 2011. [cited 4 July 2011] Available from: URL: <http://www.fda.gov/Food/FoodIngredientsPackaging/FoodContactSubstancesFCS/default.htm>
- ⁶ EUROPA. Food Contact Materials – EU Legislation. Last updated 22 April 2010. [cited 4 July 2011] Available from: URL:http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/foodcontact/eu_legisl_en.htm
- ⁷ Ministry of Health of the People's Republic of China. GB 9685-2008: Hygienic standard for uses of additives in food containers and packaging materials. 2009.
- ⁸ European Commission. Directives. Commission Directive 2011/8/EU of 28 January 2011 Amending Directive 2002/72/EC as regards the restriction of use of Bisphenol A in plastic infant feeding bottles. Official Journal of the European Union. 2011. Available from: URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:026:0011:0014:EN:PDF>
- ⁹ Ministry of Health of the people's Republic of China 衛生部工業和資訊化部商務部工商總局質檢總局食品藥品監管局公告. 2011 年 第 15 號. 23 May 2010. [Article in Chinese] Available from: URL: <http://www.moh.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/mohwsjdj/s7891/201105/51866.htm>
- ¹⁰ European Commission. Commission Regulation (EU) No 10/2011 of 14 January 2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food. Available from: URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:012:0001:0089:EN:PDF>
- ¹¹ Australian Standard. Plastics materials for food contact use. AS 2070-1999. Standards Australia.
- ¹² New Zealand Food Safety Authority. MAF Food Safety. Migration of chemical from plastic into food. [cited 4 July 2011]. Available from: URL: <http://www.foodsmart.govt.nz/whats-in-our-food/chemicals-nutrients-additives-toxins/plastic-packaging/>
- ¹³ PlasticEurope. Polycarbonate. [cited on 28 February 2010]. Available from :URL: <http://www.plasticseurope.org/what-is-plastic/types-of-plastics/polycarbonate.aspx>
- ¹⁴ Plastipedia. The Plastics Encyclopaedia-Polycarbonate PC. [cited 28 February 2011]. Available from URL:<http://www.bpf.co.uk/Plastipedia/Polymers/Polycarbonate.aspx>
- ¹⁵ Society of the Plastic Industry. SPI Resin Identification Code - Guide to Correct Use. [cited on 28 February 2011]. Available from: URL:

<http://www.plasticsindustry.org/CareerCenter/content.cfm?ItemNumber=823>

¹⁶ FAO/WHO. Toxicological and Health Aspects of Bisphenol A. Report of Joint FAO/WHO Expert Meeting 2-5 November 2010 and Report of stakeholder meeting on Bisphenol A. 1 November 2010. Ottawa, Canada 2011. Available from: URL:

http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/97892141564274_eng.pdf

¹⁷ EFSA (European Food Safety Authority). Scientific Opinion on Bisphenol A: evaluation of a study investigating its neurodevelopmental toxicity, review of recent scientific literature on its toxicity and advice on the Danish risk assessment of Bisphenol A. The EFSA Journal 2010; 8(9):1829. Available from: URL:<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1829.htm>

¹⁸ EFSA (European Food Safety Authority). Opinion of the Scientific Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food on a request from the Commission related to 2,2-BIS(4-HYDROXYPHENYL)PROPANE (Bisphenol A). The EFSA Journal 2006; 428. Available from URL: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/428.pdf>

¹⁹ EFSA (European Food Safety Authority). Toxicokinetics of Bisphenol A. Scientific Opinion of the Panel on Food additives, Flavourings, Processing aids and Materials in Contact with Food (AFC). The EFSA Journal 2008; 750:1. Available from: URL: [URL:http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/759.pdf](http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/759.pdf)

²⁰ NTP-CERHR (National Toxicological Program-Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction). NTP-CERHR Monograph on the Potential Human Reproductive and Developmental Effects of Bisphenol A. NIH Publication No. 08-5994. September 2008. Available from: URL: <http://cerhr.niehs.nih.gov/evals/bisphenol/bisphenol.pdf>

²¹ Tyl RW et al. Two-generation reproductive toxicity study of dietary bisphenol A in CD-1 (Swiss) mice. Toxicological Sciences 2008; 104(2):362-284.

²² European Commission. Commission Regulation (EU) No 10/2011 of 14 January 2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food. Available from: URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:012:0001:0089:EN:PDF>

²³ Ehlert KA, Beumer CWE, Groot MCE. Migration of bisphenol A into water from polycarbonate baby bottles during microwave heating. Food Additive & Contaminants Part A; 2008;25(7):904-910.

²⁴ Le HH, Carlson EM, Chua JP, Belcher SM. Bisphenol A is released from polycarbonate drinking bottles and mimics the neurotoxic actions of estrogen in developing cerebella neurons. Toxicology Letters 2008; 176:149-156.

²⁵ Kubwabo C, Kosarac I, Steward B, Gauthier BR, Lalonde K, Lalonde PJ. Migration of bisphenol A from plastic baby bottles, baby bottle liners and reusable polycarbonate drinking bottles. Additive & Contaminants Part A 2009; 26(6) 928-937.

²⁶ FSANZ. Consumer information: Bisphenol A and packaging. [cited 8 December 2011]. Available from:URL: <http://www.foodstandards.gov.au/consumerinformation/bisphenolabpa/>

²⁷ Government of Canada. Canada Gazette – Order Adding a Toxic Substance to Schedule 1 to the Canadian Environment Protection Act. 1999. Vol. 144, No. 21. 13 October 2010. Available from: URL:<http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2010/2010-10-13/html/sor-dors210-eng.html>

²⁸ Government of Canada. – Order Amending Schedule I to the Hazardous Products Act (bisphenol A). Vol 144, No. 7. March 31 2010. Available from: URL: <http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2010/2010-03-31/html/sor-dors53-eng.html>

²⁹ European Commission. Directives. Commission Directive 2011/8/EU of 28 January 2011. Amending Directive 2002/72/EC as regards the restriction of use of Bisphenol A in plastic infant feeding bottles. Official Journal of the European Union. 2011. Available from: URL:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:026:0011:0014:EN:PDF>

³⁰ ANSES. News. AFSSA assesses consumer exposure to bisphenol A in France. 27 April 2010. [cited 3 March 2011]. Available from: URL: <http://www.anses.fr/index.htm>

³¹ Ministry of Health of the people's Republic of China 衛生部工業和資訊化部商務部工商總局質檢總局食品藥品監管局公告. 2011 年 第 15 號. 23 May 2010. [Article in Chinese] Available from: URL: <http://www.moh.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/mohwsjdj/s7891/201105/51866.htm>

³² US Food and Drug Administration. News & Events – Update on Bisphenol A for Use in Food Contact Applications. January 2010. Available from: URL: <http://www.fda.gov/downloads/NewsEvents/PublicHealthFocus/UCM197778.pdf>

³³ WHO/FAO. Infosan information note No. 5/2009 – Bisphenol A. Bisphenol A (BPA) – Current state of knowledge and future actions by WHO and FAO. 27 November 2009. Available from: URL: http://www.who.int/foodsafety/publications/fs_management/No_05_Bisphenol_A_Nov09_en.pdf

³⁴ Ministry of health, Labour and Welfare of Japan. Q&A on Bisphenol A. 8 July 2008. Updated 14 January 2010. Available on URL: <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/kigu/topics/080707-1.html>

³⁵ Food Standards Australia New Zealand. Media release. Parliamentary Secretary for Health. Government announces BPA baby bottle phase out. 30 June 2010. Available from URL: <http://www.foodstandards.gov.au/scienceandeducation/newsroom/mediareleases/mediareleases2010/governmentannouncesb4822.cfm>

³⁶ 揚克龍. 密胺塑料餐具成型工藝及模具. 塑料科技 (Plastic Science and Technology) 2003;4(156): 64-66. [Article in Chinese]

³⁷ Bradley EL, Boughtflower V, Smith, TL, Speck DR, and Castle L. Survey of the migration of melamine and formaldehyde from melamine food contact articles available on the UK market. Food Additives & Contaminant 2005; 22(6): 597 -606.

³⁸ 寧建中、付鴻、楊聯芝、周曉莉. 三聚氰胺與食品的安全性(Melamine and Food Safety). 中州大學學報 (Journal of Zhongzhou University) 2009; 26(3):109-112.

³⁹ 商貴芹、寇海娟. 淺析我國密胺(仿陶瓷)餐具新國標GB9690-2009. 檢驗檢疫學刊 (Journal of Inspection and Quarantine) 2009; 19 (5); 46-47.

⁴⁰ 王珊. 仿瓷餐具安全性探究—不合格仿瓷餐具的潛在安全隱患不可漠視. 中國科技財富 (Fortune World) 2009; 21:101-105.

⁴¹ Poovarodom N, Tangmongkollert P, Jinkarn T, and Chonhenchob V. Survey of counterfeit melamine tableware available on the market in Thailand, and its migration. Food Additives and Contaminants 2011; 28(2):251-258.

⁴² USFDA. US Code of Federal Regulations, 21 CFR Part 177, Sec. 177.1900 Urea-formaldehyde resins in molded articles. Revised as of 1 April 2010. Available from: URL: <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=177.1900>

⁴³ European Commission. Commission Regulation (EU) No 10/2011 of 14 January 2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food. Available from URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:012:0001:0089:EN:PDF>

⁴⁴ 唐樹田、馬寧. 加強對進出口密胺餐廚具的檢驗監管工作 中國檢驗檢疫 (China Inspection and Quarantine). 2009;12:19. [Article in Chinese]

⁴⁵ 吳玉華. 論密胺餐具潛在安全隱患與群眾健康安全. 管理觀察 (Management Observer) 2010;

401:18 45. [Article in Chinese].

⁴⁶ Salamone J. Polymeric Materials Encyclopedia- Urea-Formaldehyde Resins. Volume 11 T-Z. CRC Press. 1996.

⁴⁷ Lund KH, Petersen JH. Migration of formaldehyde and melamine monomers from kitchen- and tableware made of melamine plastic. Food additives and contaminants 2006;23(9):948-955.

⁴⁸ International Programme on Chemical Safety. Environmental Health Criteria 89: Formaldehyde. Geneva: World Health Organization; 1989. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc89.htm>

⁴⁹ International Agency for Research on Cancer. Formaldehyde – Monograph Vol. 88. Lyon: IARC; 2004 Available from: URL:<http://www-cie.iarc.fr/htdocs/monographs/vol88/formal.html>

⁵⁰ CFS. Foods Known to Contain Naturally Occurring Formaldehyde. [cited 19 December 2011]. Available from: URL:http://www.cfs.gov.hk/english/whatsnew/whatsnew_fa/files/formaldehyde.pdf

⁵¹ World Health Organization. Formaldehyde in Drinking-water: Background document for the development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. Geneva: WHO; 2005. Available from: URL: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/formaldehyde130605.pdf

⁵² Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for formaldehyde. Atlanta: ATSDR; July 1999. Available from: URL:<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp.asp?id=220&tid=39>

⁵³ OECD. Melamine – OECD Screening Information Data Set (SIDS) for High Production Volume Chemicals. MELAMINE CAS N°:108-78-1 UNEP; June 2002. Available from URL: <http://www.inchem.org/documents/sids/sids/108781.pdf>

⁵⁴ US National Library of Medicine. Melamine: Hazardous Substances Data Bank. In: Toxicology Data Network (Toxnet). Bethesda; US National Library of Medicine. [1 June 2011] Available from URL: <http://toxnet.nlm.nih.gov>

⁵⁵ EFSA. EFSA's provisional statement on a request from the European Commission related to melamine and structurally related compounds such as cyanuric acid in protein-rich ingredients used for feed and food. Parma; 7 June 2007. Available from URL: http://www.efsa.eu.int/cs/BlobServer/Statement/efsa_statement_melamine_en_rev1.pdf?ssbinary=true

⁵⁶ WHO. Expert meeting to review toxicological Aspects of melamine and cyanuric acid – In collaboration with FAO and supported by Health Canada. Ottawa Canada, 1-4 December 2008. Available from: URL: http://www.who.int/foodsafety/fs_management/conclusions_recommendations.pdf

⁵⁷ IARC. Summaries and evaluation. Melamine. Lyon: IARC; 1999. Available from: URL: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol73/volume73.pdf>

⁵⁸ Ministry of Health of the People's Republic of China. GB 9690-2009: Hygienic standard for melamine-formaldehyde products used as food containers and packaging materials. 中華人民共和國國家標準 《食品容器、包裝材料用三聚氰胺-甲醛成型品衛生標準》

⁵⁹ US Code of Federal Regulations, 21 CFR Part 177, Sec. 177.1460. Melamine-formaldehyde resins in molded articles. Revised as of 1 April, 2010. Available from: URL:<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfCFR/CFRSearch.cfm?fr=177.1460>

⁶⁰ Consumer Council Hong Kong. 四款仿瓷餐具驗出三聚氰胺單體或甲醛超標. Choice Magazine 2011; 416. [Article in Chinese] Available from: URL: https://choice.yp.com.hk/consumer_council/ch/html/main.aspx?issue=416

⁶¹ UK FSA. Chemicals used in plastic materials and articles in contact with food: Compliance with statutory limits on composition and migration –year 2. London: May 2004. Available from: URL: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/monomerssurvey.pdf>

⁶² UK FSA. Surveys on chemical migrants from food contact materials and articles and formaldehyde from melamine-ware. London: August 2008. Available from: URL: <http://www.food.gov.uk/science/surveillance/fsisbranch2008/chemicalmigration>

⁶³ FDA. Melamine in Tableware: Questions and Answers. [Cited 4 July 2011] Available from: URL: <http://www.fda.gov/Food/ResourcesForYou/Consumers/ucm199525.htm>

⁶⁴ Poovarodom N, Tangmongkollert P, Jinkarn T, and Chonhenchob V. Survey of counterfeit melamine tableware available on the market in Thailand, and its migration. Food Additives and Contaminants 2011; 28(2):251-258.

⁶⁵ BfR. Release of melamine and formaldehyde from dishes and kitchen utensils. BfR Opinion Nr. 012/2011; 09 March 2011. Available from: URL: http://www.bfr.bund.de/cm/349/release_of_melamine_and_formaldehyde_from_dishes_and_kitchen_utsils.pdf

⁶⁶ European Commission. COMMISSION REGULATION (EU) No 284/2011 of 22 March 2011. Official Journal of the European Union; 2011. Available from: URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:077:0025:0029:EN:PDF>

⁶⁷ Centre for Food Safety. Risk Assessment Study: Safety of Melamine-ware Available for Use in Local Food Premises; 2010. Available from: URL: http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme_rafs/programme_rafs_fc_01_24.html

⁶⁸ Packaging and Films Association. Materials: Polypropylene. [cited 28 February 2011]. Available from: URL: <http://www.pafa.org.uk/Materials/Polypropylene/tabid/75/Default.aspx>

⁶⁹ USFDA (Food and Drug Administration). News & Events Updated on Bisphenol A for Use in Food Contact Applications: January 2010. [cited 1 March 2011]. Available from: URL: <http://www.fda.gov/NewsEvents/PublicHealthFocus/ucm197739.htm>

⁷⁰ BfR. BfR recommends that nano-silver is not used in foods and everyday products. BfR Opinion Nr. 024/2010, 28 December 2009. Available from: URL: http://www.bfr.bund.de/cm/349/bfr_recommends_that_nano_silver_is_not_used_in_foods_and_everyday_products.pdf

⁷¹ WHO. Nanotechnology. International Food Safety Authorities newwork (INFOSAN) Information Note No.01/2008. (Rev1. March 2008). 2008 [cited 19 July 2011]. Available from: URL: http://www.who.int/foodsafety/fs_management/No_01_nanotechnology_Feb08_en_rev1.pdf

⁷² USFDA. US Code of Federal Regulations, 21 CFR Part 177, Sec. 177.1655 Polysulfone resins. Revised as of 1 April 2010. Available from URL: <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=177.1655>

⁷³ European Commission. Commission Regulation (EU) No 10/2011 of 14 January 2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food. Available from URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:012:0001:0089:EN:PDF>

⁷⁴ AFSSA (Agence française de sécurité sanitaire des aliments). Opinion-of the French Food Safety Agency regarding clarification of the AFSSA Opinion on Bisphenol A issued on 29 January 2010. Masion-Alfort, 2 March 2010. Available from: URL: <http://www.afssa.fr/Documents/MCDA2010sa0040EN.pdf>

⁷⁵ USFDA. Inventory of Effective Food Contact Substance (FCS) Notifications FCN No. 1041[cited

25 July 2011]. Available from: URL:

<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/fcn/fcnDetailNavigation.cfm?rpt=fcsListing&id=1041>

⁷⁶ Conn RE, Kolstad JJ, Borzelleca JF, Dixler DS, Filer LJ, LaDu BN, Pariza MW. Safety assessment of polylactide (PLA) for use as a food-contact polymer. Food and Chemical Toxicology 1995; 33(4) 273-283.

常用於嬰兒奶瓶和兒童餐具的其他塑料概覽

材料	標記 ^a	用途	一般特性 ^b	主要關注的遷移物	該遷移物對健康構成的影響	相關法規 ^c
聚對苯二甲酸乙二醇酯 (PET)	 或 	水瓶	透明，耐化學腐蝕性，可隔開氣體，耐受溫致~80 °C	銻(催化劑)	長期職業性接觸銻可導致心肌衰弱。 ¹ 國際癌症研究機構(1989)分類三氧化二銻為第 2B 組(或可能令人類患癌)。 ²	-EU) No 10/2011 -21CFR 177.1630 -GB13113-1991 -GB 9685-2008
高密度聚乙烯(HDPE) 低密度聚乙烯(LDPE)	 	有柔韌性的杯蓋	硬至半柔韌，不透光，耐化學腐蝕性，耐受溫致~75°C	3-(3,5-二叔丁基-4-羥基苯基)丙酸正十八烷醇酯／ Irganox 1076(抗氧化劑)	長期接觸高劑量，會影響實驗動物的肝臟。 ³	-(EU) No 10/2011, -21CFR177.152 0, -GB9687-1988 -GB 9685-2008

材料	標記 ^a	用途	一般特性 ^b	主要關注的 遷移物	該遷移物對健康構成的影響	相關法規 ^c
聚氯乙烯 (PVC)	 or 	飲管	未塑化聚氯乙烯： 硬、脆、耐受溫度達 ~80 °C 塑化PVC：靈活和有 彈性	氯乙烯 (單體)	職業性處於高劑量環境下會增加身體各器官患癌風險。國際癌症研究機構(準備中) ¹ ，分類為第 1 組(令人類患癌) ²	-CAC/GL 6-1991 -守則 (EU) No 10/2011, -GB9681-1988 -GB 9685-2008
				鄰苯二甲酸二(2-乙基己酯) (添加劑: 塑化劑)	在實驗中，慢性接觸高劑量會影響動物的肝、腎、生殖系統。 ⁵ 國際癌症研究機構(準備中)分類為第 2B組 ²	
聚丙烯 (PP)		嬰兒奶瓶、飲管、餐具、微波爐器皿	硬至半柔性、不透明、耐化學腐蝕、耐受溫度~140 °C	3-(3,5-二叔丁基-4-羥基苯基)丙酸正十八烷醇酯/ Iganox 1076 (抗氧化劑)	慢性接觸高劑量，會影響實驗動物的肝臟 ³	-守則 (EU) No 10/2011, -21CFR177.1520, -GB9688-1988 -GB 9685-2008

*「準備中」指直至 2011 年 6 月 17 日，國際癌症研究機構分類的公佈在仍在準備中。

材料	標記 ^a	用途	一般特性 ^b	主要關注的遷移物	該遷移物對健康構成的影響	相關法規 ^c
聚苯乙烯 (PS)		學習杯	透明、玻璃似的、硬、脆、易受脂肪和溶劑影響、耐受溫度達~95°C	苯乙烯（單體）	吸入人體後對中樞神經系統有毒。 ⁶ 國際癌症研究機構(2002)分類為 2B組 ²	-守則(EU) No 10/2011, -21CFR177.1640 -GB9689-1988 -GB 9685-2008
聚酰胺 (PA)		嬰兒奶瓶	透明、琥珀色、硬、耐化學腐蝕性、耐受溫度達~170°C	己內酰胺（單體）	慢性接觸高劑量，會影響實驗動物的發育。 ⁷ 國際癌症研究機構(1999)分類為第 4 組(很可能不會令人患癌) ²	-守則(EU) No 10/2011, -21CFR177.1500 -GB 16332-1996 -GB 9685-2008
聚砵 (PES, PPSU)	PES, PPSU	嬰兒奶瓶	透明、琥珀色、硬、耐化學腐蝕性、耐受溫度達~200°C	4,4-二氯二苯砵（單體）	慢性接觸會影響實驗動物肝、腎和中樞神經系統。 ⁸	-守則(EU) No 10/2011, -21CFR177.2440 -GB 9685-2008
				4,4-二羥基二苯砵／雙酚 S（單體）	對於老鼠和人類來，是強力的正鐵血紅蛋白血症誘導劑 ⁹	

材料	標記 ^a	用途	一般特性 ^b	主要關注的遷移物	該遷移物對健康構成的影響	相關法規 ^c
聚乳酸(PLA)	 PLA	生物降解餐具	不透明、硬、脆、耐受溫度達~80°C	乳酸、乳酸（單體）	預計沒有負面作用，因乳酸乃安全食物 ¹⁰	-(EU) No 10/2011, -GB 9685-2008
Tritan 共聚聚酯 (PCTG)	 PCTG	可再用水瓶	透明、硬、耐化學腐蝕、耐受溫度達~100°C	2, 2, 4, 4 -四 甲基-1, 3 -環 丁二醇（TMCD） （單體）	接觸高劑量會影響實驗動物的腎上腺和發育 ¹¹	-(EU) No 10/2011, -美國食品和藥物 管理局（FDA） FCN No. 1041 -GB 9685-2008
丙烯腈-丁二 烯-苯乙烯 (ABS)	ABS	筷子和其 他餐具	透明，高耐衝擊，耐化學腐蝕性好，耐受溫度達~80°C	丙烯腈	正在懷孕的實驗動物長期觸丙烯腈，會導致發育性中毒，包括畸形。國際癌症研究機構(1999)分類為 2B組 ²	-CAC/GL 6-1991 -(EU) No 10/2011, -21CFR177.1020 -GB 17327-1998 -GB 9685-2008

註: ^a標示於物品上的塑膠分類標誌。 ^b資料參照不同國家的塑料協會(即新西蘭塑料製造商協會、英國塑料聯合會及歐洲塑料製造商協會)以及製造商的產品說明。以各種塑膠物料製造的與食物接觸物品的特性會配方、處理方法及技術等的不同而各異。 ^c參照食物法典委員會、歐盟委員會、美國食品及藥物管理局及中華人民共和國衛生部規定的條例或標準。

塑膠以外常用於嬰兒奶瓶和兒童餐具的材料概覽

材料	用途	一般特性 ^a	主要關注的遷移物	該遷移物對健康構成的影響	相關法規 ^b
玻璃和陶瓷	嬰兒奶瓶、餐具、微波爐器皿	耐熱度高和耐化學腐蝕性，耐衝擊性低，耐受溫度達~400°C	鉛（釉或彩色裝飾的污染物）	長期接觸對人體發育中的神經有毒性。 ¹² 作用國際癌症研究機構（2006）分類無機鉛化合物為第 2A 組（可能對人類致癌） ²	-84/500/EEC 指令 - 美國食品和藥物管理局（FDA） CPG Sec. 545.450 - 美國食品和藥物管理局（FDA） CPG Sec.545.400 - GB 13121-91 -GB 9685-2008
			鎘（釉上彩裝飾的污染物）	長期接觸可影響人體的腎臟。 ¹³ 國際癌症研究機構（準備中）分類鎘和鎘化合物為第 1 組 ²	

材料	用途	一般特性 ^a	主要關注的遷移物	該遷移物對健康構成的影響	相關法規 ^b
不銹鋼	嬰兒奶瓶、餐具、保溫瓶	高耐熱和耐化學腐蝕性、高耐衝擊，堅固耐用，融化於~1300°C	鎳（成分）	少量的話不會中毒，但能挑起人對鎳過敏的反應。 ¹⁴ 國際癌症研究機構（準備中）分類鎳化合物為第 1 組，並在 1990 年分類鎳金屬為第 2B 組 ²	-GB 9684-88 -GB 9685-2008
			鉻（成分）	長期過度接觸於鉻（VI）對實驗動物有發育毒性。 ¹⁵ 有些人會對鉻（VI）和（III）過敏。 ¹⁵ 國際癌症研究機構（準備中）分類鉻（VI）為第 1 組，而在 1990 分類金屬鉻和鉻（III）為第 3 組 ²	
鋁	飲料瓶	高耐衝擊性和耐熱性，耐用，融化於~660°C	鋁（成分）	長期接觸會影響實驗動物的生殖系統和發育中的神經系統 ¹⁶	-GB11333-1989 -GB 9685-2008

材料	用途	一般特性 ^a	主要關注的遷移物	該遷移物對健康構成的影響	相關法規 ^b
橡膠	餵養奶嘴和安撫奶嘴	有彈性，耐受溫度達~100°C	亞硝胺	增加人類患癌症的風險。 ¹⁷ 國際癌症研究機構分類一些亞硝胺化合物在第2A或2B組 ²	- 93/11/EEC 指令, -21CFR177.2600 -GB 4806.2-1994 -GB 9685-2008
硅(矽膠)	嬰兒奶瓶、餵養奶嘴和安撫、奶嘴、餐具、飲管	有彈性、高耐熱性、耐受溫度達~200°C	揮發性有機化合物（VOC），例如：氧硅烷（單體）	長期接觸高劑量會影響實驗動物的肝臟 ¹⁸	-21CFR177.2600
木材和竹	筷子和其他餐具	高衝擊性和高耐熱性、於~300°C 燃燒	甲醛（漆和粘合劑的污染物）	動物研究顯示，長期接觸飲用含高劑量甲醛的水，可能會導致胃病理變化和腎臟重量增加。 ¹⁹ 國際癌症研究機構（準備中）分類經呼吸攝入的甲醛為第1組 ²	-GB 19790.1-2005 -GB 10790.2-2005 -GB 9685-2008

註：^a參照英國不鏽鋼協會、美國陶瓷學會、美國鋁業協會的資料，以及製造商提供的與食物接觸物品說明。以各種塑膠物料製造的與食物接觸物品的特性會因配方、處理方法及技術等的不同而各異。^b參照食物法典委員會、歐盟委員會、美國食品及藥物管理局及中華人民共和國衛生部規定的條例或標準。

參考文件

¹ Health Canada. Antimony – Guidelines for Canadian drinking water quality: supporting documentation. Ottawa: Canada; May 1997 (edited August 1999).

² IARC. Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–102. [Cited 31 December 2011]. Available from: URL: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsAlphaOrder.pdf>

³ Lake BG, Gangolli SD, Schmid K, Schweizer W, Stäubli W, Waechter F. The induction of rat hepatic microsomal xenobiotic metabolism by n-octadecyl beta-(3',5'-di-tert-butyl-4'-hydroxyphenyl)-propionate. Food Cosmetics Toxicologies 1980; 18(1):47-54.

⁴ Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological profile for vinyl chloride. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry. July 2006. Available from URL: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp20.pdf>

⁵ EFSA. Opinion of the Scientific Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food (AFC) on a request from the Commission related to Bis(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP) for use in food contact materials. Question N° EFSA-Q-2003-191. EFSA Journal 2005;243. Available from: URL: <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/243.pdf>

⁶ World Health Organization (WHO). Toxicological Evaluation of Certain Food Additives and Food Contaminants. WHO Food Additives Series no.19. 1982. Available from: URL: <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v19je15.htm>

⁷ OECD SIDS. Caprolactam CAS N°: 105-60-2. UNEP Publications 2011. Available from: URL: <http://www.inchem.org/documents/sids/sids/105602.pdf>

⁸ NIM. Toxnet. Toxicology data network. 4,4'-DICHLORODIPHENYL SULFONE. [cited 20 July 2011]. Available from: URL: [URL:http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/a?dbs+hsdb:@term+@DOCNO+5233](http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/a?dbs+hsdb:@term+@DOCNO+5233)

⁹ EFSA. Opinion of the Scientific Panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food (AFC) on a request related to a 9th list of substances for food contact materials Question N° EFSA-Q-2004-071, EFSA-Q-2004-094, EFSA-Q-2003-214, EFSA-Q-2003-222. The EFSA Journal 2005; 248, 1-16.

¹⁰ Conn RE, Kolstad JJ, Borzelleca JF, Dixler DS, Filer LJ, LaDu BN, Pariza MW. Safety assessment of polylactide (PLA) for use as a food-contact polymer. Food and Chemical Toxicology 1994; 33(4) 273-283.

¹¹ EFSA. Scientific Opinion. 25th list of substances for food contact materials¹ Scientific Opinion of the Panel on food contact materials, enzymes, flavourings and processing aids (CEF) Question N° EFSA-Q-2008-202, EFSA-Q-2006-144, EFSA-Q-2007-031, EFSA-Q-2007-025, EFSA-Q-2007-030, EFSA-Q-2007-029, EFSA-Q-2007-028. The EFSA Journal 2009; 1196-1202, 1-20. Available from: URL: http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/cef_ej1196-1202_25listfcm_op_en.pdf?ssbinary=true

¹² World Health Organization (WHO). Safety evaluation of certain food additives and contaminants. WHO Food additives Series No.44. Lead. 2000. Available from: URL:<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v44jec12.htm>

¹³ World Health Organization (WHO). Safety Evaluation of certain contaminants in food. Prepared by the Sixty-first meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). WHO Food Additives Series, No. 52, 2004. Available from: URL: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/924166052X.pdf>

¹⁴ Health Canada. The Safe Use of Cookware. [cited 14 July 2011] Available from: URL:<http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/prod/cook-cuisinier-eng.php>

¹⁵ Agency for Toxic substances and Disease Registry (ATSDR). ToxFAQs for Chromium. US Department of Health and Human Services. Washington DC, US; September 2008. Available from: URL: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/tf.asp?id=61&tid=17>

¹⁶ World Health Organization. Evaluation of certain food additives and contaminants – sixty-seventh report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series 940. Geneva: WHO; 2007. Available from URL http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_940_eng.pdf

¹⁷ WHO. Nitrite (and potential endogenous formation of N-nitroso compounds). In: Safety evaluation of certain food additives (Food additives Series 50). Geneva: WHO. 2003. Available from: <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v50je05.htm>

¹⁸ Danish Ministry of the Environment. Siloxanes - Consumption, Toxicity and Alternatives Environmental Project No. 1031. 2005.

¹⁹ WHO. Formaldehyde in Drinking-water Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. 2005. Available from: URL: <http://www-cie.iarc.fr/htdocs/monographs/vol88/formal.html>

不同物料製造的嬰兒奶瓶和兒童餐具的圖示



聚碳酸酯 (PC)



三聚氰胺



聚丙烯 (PP)



聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)



聚醚砵 (PES)



聚苯砵 (PPSU)



Tritan 共聚聚酯 (PCTG)



聚乳酸 (PLA)



聚苯乙烯 (PS)



聚酰胺(PA)



丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS)



聚氯乙烯(PVC)



木材和竹子



陶瓷和玻璃



不鏽鋼



鋁



硅(矽膠)



橡膠