



中华人民共和国轻工行业标准

QB/T XXXXX—XXXX

食品金属容器 双酚 A 迁移量的
电化学测定法

Food Metal Containers. Determination of Bisphenol A Migration

(征求意见稿)

— XX — XX 发布

XXXX — XX — XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国食品直接接触材料及制品标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

食品金属容器 双酚 A 迁移量的电化学测定法

1 范围

本文件描述了采用电化学方法测定食品金属容器中双酚 A 迁移量的方法。
本文件适用于食品金属容器中双酚 A 迁移量的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB 31604.1 食品安全国家标准 食品接触材料及制品迁移试验通则

GB 5009.156 食品安全国家标准 食品接触材料及制品迁移试验预处理方法通则

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 原理

通过将双酚A在特定电极表面发生电化学反应产生的电化学信号转化为电信号，经过电化学检测仪对电信号进行处理，建立电流值与双酚A摩尔浓度对数间的线性关系，从而实现对食品金属容器中双酚A迁移量的定量测定。

5 试剂

除非另有规定，仅使用质谱纯（HPLC）试剂。

5.1 试剂

5.1.1 水，GB/T 6682，三级。

5.1.2 双酚 A。

5.1.3 氯化钾（KCl）。

5.1.4 磷酸一氢钠（ Na_2HPO_4 ）。

5.1.5 磷酸氢二钠（ NaH_2PO_4 ）。

5.1.6 氯化钠（NaCl）。

5.1.7 氢氧化钠（NaOH）。

5.2 试剂配制

5.2.1 电解液

缓冲电解液采用以下方式进行配制：

甲液：取 3.5490 g Na_2HPO_4 和 37.275 g KCl ，用水溶至 500 mL；

乙液：取 2.9995 g NaH_2PO_4 和 37.275 g KCl ，用水溶至 500 mL；

将甲液和乙液等体积混合，并用氢氧化钠溶液（0.1 M）将溶液 pH 调至 7。

5.2.2 双酚 A 标准储备液

准确称取双酚 A 标准品 45.66 mg（0.2 mmol），用无水乙醇定容至 10 mL，制得 20 mM 双酚 A 标准储备溶液。

5.2.3 双酚 A 标准使用液 1

根据标定的双酚 A 浓度，准确移取一定体积的双酚 A 标准储备溶液，用无水乙醇稀释至 10000 μM 、2000 μM 、200 μM 、20 μM 和 2 μM 双酚 A 标准使用液 1。

5.2.4 双酚 A 标准使用液 2

移取 1 mL 5.2.3 双酚 A 标准使用液 1，用相应的迁移试验食品模拟物稀释至 10 mL，制得 1000 μM 、200 μM 、20 μM 、2 μM 和 0.2 μM 双酚 A 标准使用液 2。

5.2.5 双酚 A 标准工作液

取 95 mL 电解液（5.2.1），向其分别加入不同浓度 5 mL 双酚 A 标准使用液 2，制得 50 μM 、10 μM 、1 μM 、0.1 μM 和 0.01 μM 的标准工作液。

6 仪器设备

6.1 电化学工作站

a) 最大电压： $\pm 10\text{ V}$ ，最大电流： $\pm 250\text{ mA}$ 。采用三电极模式，其中参比电极为 $\text{Ag}/\text{AgCl}/\text{InKCl}$ ，电压为 0.2368 V；

b) 电极：采用商业可获得的丝网印刷电极，其中左边为对电极，中间为工作电极、右边为参比电极，CV 测试精度 $\leq 5\%$ ；

c) 丝网印刷电极适配器：用于连接丝网印刷电极与电化学工作站。

6.2 电子天平

感量 0.01 mg。

7 分析步骤

7.1 迁移试验

根据待测样品的预期用途和使用条件，按照 GB 5009.156 和 GB 31604.1 的要求，对样品进行迁移试验，同时作空白试验。获得的迁移试验溶液在 $-4\text{ }^\circ\text{C}$ 条件下密封储存。

7.2 标准曲线的制作

7.2.1 揭去丝网印刷电极的表面保护膜，将其插入丝网印刷电极适配器的接口处，并将丝网印刷电极适配器与电化学工作站通过导线连接。设置电位扫描范围为 $-0.1\text{ V}\sim 1\text{ V}$ ，电流扫描范围为 $-100\text{ mA}\sim 100\text{ mA}$ ，扫描速度为 50 mV/s ，循环圈数为 1，每一圈记录的数据点数为 200。将 5.2.5 双酚 A 工作液滴在

丝网印刷电极的工作区域，选择循环伏安(CV)模式，对 5.2.5 双酚 A 工作液进行测定，取最大氧化峰对应的电流值。典型双酚 A 的循环伏安曲线见附录 A.1。

7.2.2 以双酚 A 标准工作液的浓度为横坐标，以 7.2.1 所测定的氧化峰电流值作为纵坐标，绘制标准曲线。典型 BPA 氧化峰电流与其浓度对数的线性关系图见附录 A.2。

7.3 样品测定

取 7.1 迁移试验后的试样溶液 5 mL，向其加入 95 mL 电解液，混匀，静置。采用 7.2.1 的步骤测定试样迁移试验溶液的最大氧化峰的电流值。

8 分析结果的表述

8.1 食品模拟物中双酚 A 浓度的计算

食品模拟物中双酚 A 的浓度按式 (1) 计算：

$$\rho = 10^{\frac{y-b}{a}} \times 20 \quad \dots\dots\dots \text{式 (1)}$$

式中：

ρ ——食品模拟物中双酚 A 的浓度，单位为 μM ；

y ——食品模拟物中双酚 A 的电流值，单位为 μA ；

b ——标准工作曲线的截距；

a ——标准工作曲线的斜率。

8.2 双酚 A 迁移量的计算

由 8.1 得到食品模拟物中双酚 A 的浓度，按 GB 5009.156 进行迁移量的计算，得到食品接触材料及制品中双酚 A 的迁移量。结果保留至小数点后两位。

9 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 10%。

附录 A

(资料性)

BPA 在丝网印刷电极上的循环伏安曲线及标准曲线

BPA在丝网印刷电极上的循环伏安曲线见图A.1，BPA氧化峰电流与其浓度对数的线性关系见图A.2。

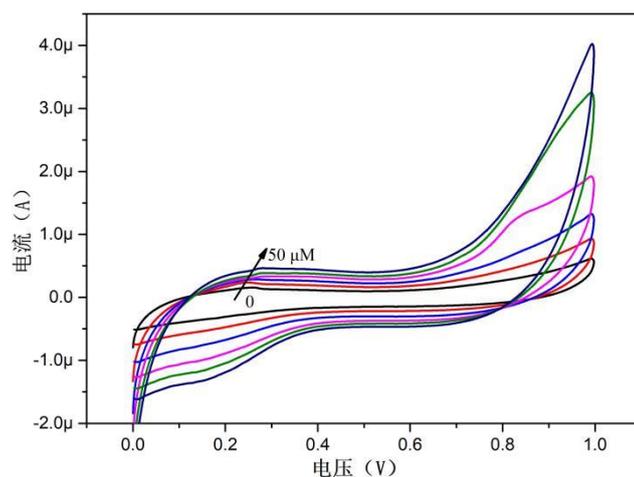


图 A.1 BPA 在丝网印刷电极上的循环伏安曲线（从上到下 BPA 浓度依次为 50 $\mu\text{mol/L}$ 、10 $\mu\text{mol/L}$ 、1 $\mu\text{mol/L}$ 、0.1 $\mu\text{mol/L}$ 、0.01 $\mu\text{mol/L}$ 和 0 $\mu\text{mol/L}$ ）

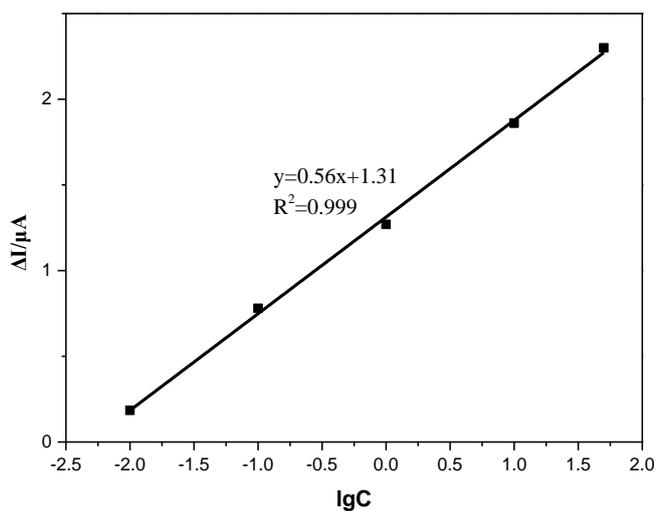


图 A.2 BPA 氧化峰电流与其浓度对数的线性关系图