

食品添加物規格檢驗方法—二氧化矽修正總說明

為加強食品添加物規格檢驗之管理，並依據食品安全衛生管理法第三十八條規定：「各級主管機關執行食品、食品添加物、食品器具、食品容器或包裝及食品用洗潔劑之檢驗，其檢驗方法，經食品檢驗方法諮議會諮議，由中央主管機關定之」，並配合二氧化矽之規格標準，爰擬具「食品添加物規格檢驗方法—二氧化矽」，其修正要點如下：

一、修正「熾灼減重」及「含量測定」。

二、增列「分子式」及「參考文獻」。

食品添加物規格檢驗方法—二氧化矽修正對照表

修正規定	現行規定	說明
<p style="text-align: center;">07053 二氧化矽 (合成無定形二氧化矽) Silicon Dioxide (Synthetic Amorphous Silica)</p> <p>分子式：<u>SiO₂</u> 分子量：60.08</p> <p>1.含量：燻製二氧化矽，熾灼後應含 SiO₂ 99.0% 以上；沈降二氧化矽、矽膠與水合二氧化矽，熾灼後應含 SiO₂ 94.0% 以上。</p> <p>2.性狀：食品用二氧化矽為一無定形物質，當以 X 光繞射檢視時，呈無結晶型式，本品可由氣相水解合成法或濕式合成法製得；其經氣相水解合成法製得者為燻製(或膠體)二氧化矽[fumed (or colloidal) silica]，其以濕式合成法製得者為沈降二氧化矽(precipitated silica) 或矽膠(silica gel) 或水合二氧化矽(hydrous silica)。其中燻製二氧化矽本質上係一種無水物，而以濕式合成法製得之二氧化矽則為水合物或含有表面吸附水者。燻製二氧化矽為具潮解性之白色絨毛狀粉末，粒徑極小；以濕式合成法製得之二氧化矽則為白色之絨毛狀粉末或白色之微細珠粒體或顆粒，具潮解性或能自空氣中吸附不等量之水分，所有二氧化矽製品均不溶於水及有機溶劑中，但可溶於氫氟酸及高濃度之熱鹼液中。</p> <p>3.鑑別： (1) 取本品約 5 mg，置白金坩堝中與無水碳酸鉀 200 mg 混合，於燃燒器上熾灼至紅熱約 10 分鐘，冷卻，將此熔融物以新製之蒸餾水 2 mL 溶解(必要時加熱)，然後緩緩加入鉬酸銨試液 2 mL，則應呈現深黃色。</p>	<p style="text-align: center;">07053 二氧化矽 (合成無定形二氧化矽) Silicon Dioxide (Synthetic Amorphous Silica)</p> <p>分子式： 分子量：60.08</p> <p>1.含量：燻製二氧化矽，熾灼後應含 SiO₂ 99.0% 以上；沈降二氧化矽、矽膠與水合二氧化矽，熾灼後應含 SiO₂ 94.0% 以上。</p> <p>2.性狀：食品用二氧化矽為一無定形物質，當以 X 光繞射檢視時，呈無結晶型式，本品可由氣相水解合成法或濕式合成法製得；其經氣相水解合成法製得者為燻製(或膠體)二氧化矽[fumed (or colloidal) silica]，其以濕式合成法製得者為沈降二氧化矽(precipitated silica) 或矽膠(silica gel) 或水合二氧化矽(hydrous silica)。其中燻製二氧化矽本質上係一種無水物，而以濕式合成法製得之二氧化矽則為水合物或含有表面吸附水者。燻製二氧化矽為具潮解性之白色絨毛狀粉末，粒徑極小；以濕式合成法製得之二氧化矽則為白色之絨毛狀粉末或白色之微細珠粒體或顆粒，具潮解性或能自空氣中吸附不等量之水分，所有二氧化矽製品均不溶於水及有機溶劑中，但可溶於氫氟酸及高濃度之熱鹼液中。</p> <p>3.鑑別： (1) 取本品約 5 mg，置白金坩堝中與無水碳酸鉀 200 mg 混合，於燃燒器上熾灼至紅熱約 10 分鐘，冷卻，將此熔融物以新製之蒸餾水 2 mL 溶解(必要時加熱)，然後緩緩加入鉬酸銨試液 2 mL，則應呈現深黃色。</p>	<p>一、修正「熾灼減重」及「含量測定」。</p> <p>二、增列「分子式」及「參考文獻」。</p> <p>三、增修訂部分文字。</p>

(2) 取本鑑別試驗(1)之溶液 1 滴，滴於濾紙上，蒸發除去溶劑後加鄰聯苯胺(o-tolidine)／冰醋酸飽和溶液 1 滴，然後將濾紙置氫水上，則應呈現藍綠色斑點。

4.砷：取本品 3.3 g，置於 250 mL 燒杯內，加 0.5 N 鹽酸 50 mL，蓋上錶玻璃，慢慢加熱至煮沸並徐緩地煮沸 15 分鐘，冷卻，俟其不溶物沉降，將上清液緩慢地用 Whatman No.3 濾紙(或相當濾紙)盡量過濾於 100 mL 容量瓶中，以熱水每次 10 mL 洗清泥漿物及燒杯 3 次，過濾收集於容量瓶內。再用熱水 15 mL 洗清濾紙上之泥漿物並過濾於容量瓶中。冷卻至室溫，加水定容至 100 mL，混合均勻後供作檢品溶液。取檢品溶液 30 mL (相當於 1.0 g 檢品)，按照砷檢查第 II-1 法(附錄 A-8)檢查之，其所含砷(以 As 計)應在 3 ppm 以下。

5.重金屬：取 4.『砷』項之檢品溶液 20 mL (相當於 0.66 g 檢品)，按照重金屬檢查第 I 法(附錄 A-7)檢查之，其所含重金屬(以 Pb 計)應在 0.003% 以下。

6.鉛：取 4.『砷』項之檢品溶液 30 mL (相當於 1.0 g 檢品)，按照鉛試驗法(附錄 A-24)試驗之，其含鉛(Pb)應在 10 ppm 以下。

7.乾燥減重：本品 1~2 g 於 105℃ 乾燥 2 小時，其減失重量在燻製二氧化矽應在 2.5% 以下，沉降二氧化矽與矽膠應在 7% 以下；水合二氧化矽應在 70% 以下(附錄 A-3)。

8.熾灼減重：取預經 105℃ 乾燥 2 小時之本品約 1 g，精確稱定，置於有蓋白金坩堝內，移入冷卻之灰化爐，於 1 小時內升溫至 900~1000℃，並於此溫度熾灼 1 小時，於乾燥器放冷後精確稱定其重量(附錄 A-5)。其減失重量

(2) 取本鑑別試驗(1)之溶液 1 滴，滴於濾紙上，蒸發除去溶劑後加鄰聯苯胺(o-tolidine)／冰醋酸飽和溶液 1 滴，然後將濾紙置氫水上，則應呈現藍綠色斑點。

4.砷：取本品 3.3 g，置於 250 mL 燒杯內，加 0.5 N 鹽酸 50 mL，蓋上錶玻璃，慢慢加熱至煮沸並徐緩地煮沸 15 分鐘，冷卻，俟其不溶物沉降，將上清液緩慢地用 Whatman No.3 濾紙(或相當濾紙)盡量過濾於 100 mL 容量瓶中，以熱水每次 10 mL 洗清泥漿物及燒杯 3 次，過濾收集於容量瓶內。再用熱水 15 mL 洗清濾紙上之泥漿物並過濾於容量瓶中。冷卻至室溫，加水定容至 100 mL，混合均勻後供作檢品溶液。取檢品溶液 30 mL (相當於 1.0 g 檢品)，按照砷檢查第 II-1 法(附錄 A-8)檢查之，其所含砷(以 As 計)應在 3 ppm 以下。

5.重金屬：取 3.『砷』項之檢品溶液 20 mL (相當於 0.66 g 檢品)，按照重金屬檢查第 I 法(附錄 A-7)檢查之，其所含重金屬(以 Pb 計)應在 0.003% 以下。

6.鉛：取 3.『砷』項之檢品溶液 30 mL (相當於 1.0 g 檢品)，按照鉛試驗法(附錄 A-24)試驗之，其含鉛(Pb)應在 10 ppm 以下。

7.乾燥減重：本品 1~2 g 於 105℃ 乾燥 2 小時，其減失重量在燻製二氧化矽應在 2.5% 以下，沉降二氧化矽與矽膠應在 7% 以下；水合二氧化矽應在 70% 以下(附錄 A-3)。

8.熾灼減重：取本品約 1 g，精確稱定，置於有蓋白金坩堝內，在 105℃ 乾燥 2 小時後以 900~1000℃ 熾灼 1 小時，於乾燥器放冷後精確稱定其重量(附錄 A-5)。其減失重量在燻製二氧化矽應在 2% 以下；矽膠、水合二

在燻製二氧化矽應在2%以下(以乾重計)；矽膠、水合二氧化矽與沈降二氧化矽應在 8.5% 以下(以乾重計)。

9.可溶性之可解離鹽類：取預經 105°C 乾燥 2 小時之本品 5 g，精確稱定，加水 150 mL，以高速攪拌器攪拌 5 分鐘以上，抽氣過濾於 250 mL 容量瓶內，以水 100 mL 分次洗清攪拌器及過濾器，洗液併於濾液，再加水定容至 250 mL 供作檢品檢液。另取無水硫酸鈉 250 mg 溶於 250 mL 水中，供作對照溶液。以電導係數裝置分別測定電導係數，檢品溶液所測得係數不得大於對照溶液所測得者(以 Na₂SO₄ 計，5% 以下)。

10.含量測定：取預經 105°C 乾燥 2 小時之本品約 1 g，精確稱定，置於有蓋白金坩堝中按照『熾灼減重』項熾灼後，於乾燥器中放冷，稱定其重量為 W g，加酒精 3~4 滴溼潤殘渣後再加硫酸 2 滴，然後加足量之氫氟酸以覆蓋檢品，置於電熱板上以 95~105 °C 加熱蒸發乾涸，然後用氫氟酸 5 mL 小心洗清坩堝內壁，再加熱蒸發乾涸，移入電氣爐，熾灼至紅熱，於乾燥器中放冷，稱定其重量為 W' g，按下式計算 SiO₂ 含量(%)。

SiO₂ 含量

$$\text{(\%)} = \frac{W - W'}{\text{檢品採取量(g)} \times (1 - \text{熾灼減重})} \times 100$$

參考文獻：

United States Pharmacopeial Convention, Inc. 2014. Silicon dioxide. Food Chemical Codex 9. pp. 1064-1065. United States Pharmacopeial Convention, Inc. Rockville, MD, USA.

氧化矽與沈降二氧化矽應在 8.5% 以下。

9.可溶性之可解離鹽類：取預經 105°C 乾燥 2 小時之本品 5 g，精確稱定，加水 150 mL，以高速攪拌器攪拌 5 分鐘以上，抽氣過濾於 250 mL 容量瓶內，以水 100 mL 分次洗清攪拌器及過濾器，洗液併於濾液，再加水定容至 250 mL 供作檢品檢液。另取無水硫酸鈉 250 mg 溶於 250 mL 水中，供作對照溶液。以電導係數裝置分別測定電導係數，檢品溶液所測得係數不得大於對照溶液所測得者(以 Na₂SO₄ 計，5% 以下)。

10.含量測定：取預經 105°C 乾燥 2 小時之本品約 1 g，精確稱定，置於有蓋白金坩堝中按照『熾灼減重』項熾灼後，於乾燥器中放冷，稱定重量為 W g，加酒精 3~4 滴溼潤殘渣後再加硫酸 2 滴，然後加足量之氫氟酸以覆蓋檢品，置於電熱板上以 95~105 °C 加熱蒸發乾涸，然後用氫氟酸 5 mL 小心洗清坩堝內壁，再加熱蒸發乾涸，移入電氣爐，熾灼至紅熱，於乾燥器中放冷，稱定重量為 W' g，按下式計算 SiO₂ 含量

$$\text{SiO}_2 \text{ 含量} = \frac{W - W'}{\text{檢品採取量(g)} \times (1 - \text{熾灼減重})} \times 100(\%)$$