

アプリケーションノート

リキュールのアルコール度

関連業種	: 食品(アルコール飲料)
使用装置	: SD-700 迅速アルコール測定キット
測定手法	: SDK 法(手分析)
関連規格	: 国税庁所定分析法と異なる方法で合理的かつ正確であると認められた方法

1. 概要

SDK 法を実施するための SD 式迅速アルコール測定システム(SDK システム)は、アルコール濃度の測定として信頼性の高い、蒸留法と密度計を使用したアルコール濃度測定装置です。

水蒸気蒸留装置と重量法を組み合わせることで、少量試料・簡単な操作で、精度良く、迅速に測定がすることが可能となりました。

リキュールにつきまして、アルコール度測定を行った結果、各試料において良好な繰り返し性が得られ、SDK システムでの測定が非常に有効であることが判りました。

2. 測定上の注意点

- 1) SD-700 は、SDK システムの振動式密度計を除いた部分です。
- 2) 蒸留装置は、予備加熱を実施した後ご使用ください。

3. 分析終了後の処置

振動式密度計:

測定セル内の試薬を排液し、リンス液にてよく洗浄を行ってください。

長期間保管される場合は、セルを洗浄後、エタノールを充てんするか、可能であれば乾燥を実施してください。

蒸留装置:

純水 50mL をセットし、蒸留を実施してください。

4. 装置構成

SD-700 迅速アルコール測定キット

DA-155 酒類用振動式密度計

5. 試薬

リンス液①: 石鹼水(中性洗剤を水道水で50~100倍に薄めたもの。)

リンス液②: 蒸留水

6. 分析手順

<測定準備>

- 1) 密度比重計DA-155の測定温度が15°Cで安定している状態で、脱気純水を用いて、校正を行います。
- 2) 電子天秤FZ-500iの水準器を確認するなど、正常な状態で校正を行います。

<測定手順>

PCソフトの画面の手順に従い測定します。

液体を測定する基本的な手順は次の通りです。

- 1) 試料密度 ρ_1 [g/mL]を測定します。
- 2) 試料重量(試料入り容器) m_1 [g]を測定します。
- 3) 試料を試料管に30mL程度移します。
- 4) 試料管を蒸留器にセットします。
- 5) 容器重量(試料採取後の容器) m_2 [g]を測定します。
- 6) 受器重量(バイアル瓶) m_3 [g]を測定します。
- 7) バイアル瓶を受器として、水蒸気蒸留を実施します。
- 8) 振動式密度計をリンス液①(洗剤水)・リンス液②(純水)の順で洗浄します。
- 9) 留液総量(留液入りバイアル瓶) m_4 [g]を測定します。
- 10) 留液密度 ρ_2 [g/mL]を測定します。
- 11) アルコール度[vol%]が、所定の式により自動で算出されます。

7. 計算式

重量法(試料: V_1 mL, 留液: V_2 mL)では、得られた留液のアルコール濃度Aに所定の比率(V_2/V_1)を乗じたものが、試料のアルコール濃度 $X = A \cdot V_2 / V_1$ になる。

採取した試料の重量を M_1 [g], 留液の重量を M_2 [g]とすると,

(ただし, $M_1 = m_1 - m_2$, $M_2 = m_4 - m_3$)

蒸留前試料15°Cの密度が ρ_1 [g/mL]である場合, 蒸留前試料15°Cの体積 V_1 [mL]は,

$$V_1 = M_1 / \rho_1 \cdots \mathbf{[a]}$$

であり, 蒸留後検体15°Cの密度が ρ_2 [g/mL], 蒸留後検体15°Cのアルコール濃度がA[vol%]である場合, 蒸留後の検体に含まれるアルコール分の15°Cにおける体積 V_A [mL]は,

$$V_A = (A / 100) \cdot (M_2 / \rho_2) \cdots \mathbf{[b]}$$

であるから, **[b]**を**[a]**で除して百分率にするとX[vol%]が求まる. すなわち

$$X = (V_A / V_1) \cdot 100 = A \cdot M_2 \cdot \rho_1 / (M_1 \cdot \rho_2)$$

である.

8. 測定例

リキュール10種類について、SDK法(手分析)と従来法による分析を行い、従来法との差・標準偏差を算出した。

表1：リキュール測定時のSDK法と従来法測定値の比較

	リキュールの種類	従来法との差 [vol%]	SDK法		従来法	
			測定値 [vol%]	標準偏差 [vol%]	測定値 [vol%]	標準偏差 [vol%]
①	梅酒 A	-0.004	14.651	0.0064	14.655	0.0203
②	チューハイ A	0.027	6.328	0.0164	6.301	0.0084
③	カンパリ	-0.001	25.032	0.0179	25.033	0.0294
④	オレンジリキュール	-0.026	37.942	0.0084	37.968	0.0193
⑤	梅酒 B	0.030	9.153	0.0115	9.123	0.0153
⑥	チューハイ B	-0.020	3.167	0.0058	3.187	0.0058
⑦	カクテル A	-0.007	3.183	0.0058	3.190	0.0000
⑧	カクテル B	-0.017	3.170	0.0100	3.187	0.0058
⑨	カシス	-0.050	20.007	0.0058	20.057	0.0231
⑩	コーヒーリキュール	-0.017	19.823	0.0231	19.840	0.0173

表2：リキュール測定時のSDK法の結果詳細

	リキュールの種類	測定結果[vol%]					
		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
①	梅酒 A	14.65	14.66	14.64	14.66	14.65	14.651
		14.65	14.65	14.66	14.65	14.65	
		14.65	14.65	14.66	14.65	14.64	
②	チューハイ A	6.35	6.34	6.32	6.32	6.31	6.328
③	カンパリ	25.02	25.05	25.03	25.01	25.05	25.032
④	オレンジリキュール	37.94	37.94	37.93	37.95	37.95	37.942
⑤	梅酒 B	9.16	9.14	9.16			9.153
⑥	チューハイ B	3.17	3.17	3.16			3.167
⑦	カクテル A	3.18	3.18	3.19			3.183
⑧	カクテル B	3.17	3.18	3.16			3.170
⑨	カシス	20.01	20.01	20.00			20.007
⑩	コーヒーリキュール	19.85	19.81	19.81			19.823

9. まとめ

従来法との差は、0.10%以下であり、従来法と同等の測定結果が得られることが確認できた。標準偏差は0.01vol%程度であり、従来法と同等の良好な併行精度であることが確認できた。これらのことから、SDK法でのリキュール測定は、非常に有効な方法であると言える。

10. 参考文献

- 1) 国税庁所定分析法(国税庁所定分析法の一部を改正する訓令(平成29年3月9日))
- 2) J.Brew.Soc.Japan.Vol.104,No.5,p.387-392
『電子天秤と振動式密度計を用いたアルコール度数測定法』
- 3) J.Brew.Soc.Japan.Vol.109,No.3,p.187-193
『水蒸気蒸留装置及び重量法を組み合わせたアルコール分の迅速分析法』
- 4) J.Brew.Soc.Japan.Vol.111,No.4,p.271-273
『水蒸気蒸留装置及び重量法を組み合わせたアルコール分析法に関する室間共同試験』