

●食塩添加試料の全窒素(たんぱく質)連続測定性能

TN228

(SUMIGRAPH Model NC-220F)

[概要]

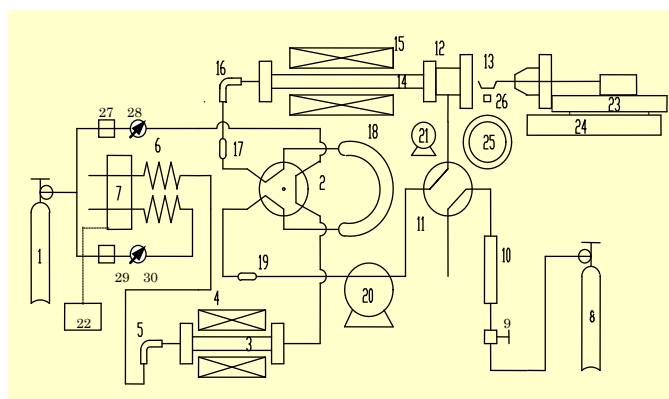
各種加工食品、食品原材料や穀物、植物体、土壌等、食品分野や農林水産分野における大多数の試料は、不均一であるため、多量の試料を採取し分析する必要があります。

このたび弊社は燃焼反応部と検出部のシステム化、PCデータ処理に加え、高濃度食塩含有試料、有機硫黄化合物および有機ハロゲン化合物の常用分析が可能な新規燃焼触媒開発に成功し、多量試料対応「全窒素および全炭素分析装置」SUMIGRAPH NC-220を上市しました。

今回、各種アミノ酸に食塩を10～16%添加した試料など500～600mg水準による全窒素の連続測定例についてご紹介いたします。

[原理]

試料を反応管14内で酸素ガスを循環させながら燃焼・酸化させ、窒素成分は窒素酸化物等に、炭素成分はCO₂に変換します。その窒素酸化物等およびCO₂ガス等の均一化された燃焼ガスを計量管18で分取し、還元後、水分などの不要な成分を除去し、TCDガスクロマトグラフ6、7で全窒素および全炭素として検出定量します。



[SUMIGRAPHの流路概略図]

[条件]

- 測定装置：SUMIGRAPH「NC-220F」
- 測定方法：METHOD「L×L」
- 試料量：500～600mg（石英ろ紙敷き石英ボート中に採取）
- 使用天秤：感量0.1mgのマクロ天秤
- 反応温度：850℃設定
- 還元温度：600℃設定
- サイクル：PURGE/PUMP/MEAS=60/300/100sec
- 定量校正：BLANKと特級試薬 Aspartic acid 500mg水準の2点検量線

[測定例]

約20mm×28mmに裁断した石英ろ紙（大気粉塵捕集用）を石英ボート内に敷き、空焼きを行い冷却後、このボート内に食塩60～100mgを添加した。そのボート内にアミノ酸を約500mgを精秤し、全窒素連続測定を行った結果を下表に示します。

表-1/4

n=3

試料内容（期待値）	測定	全窒素測定値（%）						
		1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日
Aminoacetic acid +食塩10～15% (18.66%)	平均値	18.58	18.56	18.54	18.58	18.61	18.57	18.36
	CV%	0.16	0.13	0.25	0.14	0.09	0.32	0.42
	誤差%	-0.08	-0.10	-0.12	-0.08	-0.05	-0.09	-0.30
	回収%	99.6	99.5	99.4	99.6	99.7	99.5	98.4
β-Alanine +食塩10～15% (15.72%)	平均値	15.86	15.76	15.76	15.81	15.82	15.66	15.65
	CV%	0.47	0.20	0.14	0.06	0.53	0.34	0.42
	誤差%	+0.14	+0.04	+0.04	+0.09	+0.10	-0.06	-0.07
	回収%	100.9	100.2	100.2	100.6	100.6	99.6	99.6
L-Serine +食塩10～15% (13.33%)	平均値	13.35	13.33	13.33	13.34	13.23	13.32	13.32
	CV%	0.16	0.06	0.08	0.10	0.16	0.04	0.10
	誤差%	+0.02	0.00	0.00	+0.01	-0.10	-0.01	-0.01
	回収%	100.2	100.0	100.0	100.1	99.2	99.9	99.9
L-Valine +食塩10～15% (11.96%)	平均値	12.03	12.00	12.00	12.01	11.92	11.94	11.99
	CV%	0.05	0.07	0.11	0.19	0.18	0.18	0.09
	誤差%	+0.07	+0.04	+0.04	+0.05	-0.04	-0.02	+0.03
	回収%	100.6	100.3	100.3	100.4	99.7	99.8	100.2
DL-Norvaline +食塩10～15% (11.96%)	平均値	12.03	12.01	12.00	12.01	11.93	11.96	12.03
	CV%	0.08	0.06	0.06	0.17	0.15	0.07	0.01
	誤差%	+0.07	+0.05	+0.04	+0.05	-0.03	0.00	+0.07
	回収%	100.6	100.4	100.3	100.4	99.8	100.0	100.6
L-Leucine +食塩10～15% (10.68%)	平均値	10.75	10.71	10.72	10.77	10.67	10.65	10.69
	CV%	0.16	0.02	0.08	0.11	0.12	0.24	0.36
	誤差%	+0.07	+0.03	+0.04	+0.09	-0.01	-0.03	+0.01
	回収%	100.7	100.3	100.4	100.8	99.9	99.7	100.1
L-(-)-Threonine +食塩10～15% (11.76%)	平均値	11.80	11.76	11.76	11.76	11.70	11.70	11.83
	CV%	0.24	0.20	0.10	0.28	0.12	0.10	0.03
	誤差%	+0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06	-0.06	+0.07
	回収%	100.3	100.0	100.0	100.0	99.5	99.5	100.6
DL-Phenylalanine +食塩10～15% (8.48%)	平均値	8.44	8.36	8.37	8.33	8.33	8.37	8.43
	CV%	0.18	0.37	0.21	0.41	0.24	0.21	0.15
	誤差%	-0.04	-0.12	-0.11	-0.15	-0.15	-0.11	-0.05
	回収%	99.5	98.6	98.7	98.2	98.2	98.7	99.4
15%食塩含有酵母 (7.77%)	平均値	7.81	7.75	7.80	7.74	7.75	7.81	7.85
	CV%	0.14	0.12	0.30	0.35	0.22	0.16	0.16
	誤差%	+0.04	-0.02	+0.03	-0.03	-0.02	+0.04	+0.08
	回収%	100.5	99.7	100.4	99.6	99.7	100.5	101.0

表-2/4

n=3

試料内容 (期待値)	測定	全窒素測定値 (%)						
		8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日
Aminoacetic acid +食塩 10~15% (18.66%)	平均値	18.60	18.55	18.47	18.59	18.57	18.52	18.50
	CV%	0.21	0.18	0.45	0.25	0.30	0.15	0.24
	誤差%	-0.06	-0.11	-0.19	-0.07	-0.09	-0.14	-0.16
	回収%	99.7	99.4	99.0	99.6	99.5	99.2	99.1
β-Alanine +食塩 10~15% (15.72%)	平均値	15.64	15.62	15.61	15.73	15.81	15.78	15.79
	CV%	0.31	0.20	0.43	0.19	0.17	0.03	0.06
	誤差%	-0.08	-0.10	-0.11	+0.01	+0.09	+0.06	+0.07
	回収%	99.5	99.4	99.0	100.1	100.6	100.4	100.4
L-Serine +食塩 10~15% (13.33%)	平均値	13.40	13.33	13.35	13.31	13.29	13.27	13.29
	CV%	0.35	0.35	0.24	0.19	0.10	0.13	0.03
	誤差%	+0.07	0.00	+0.02	-0.02	-0.04	-0.06	-0.04
	回収%	100.5	100.0	100.2	99.8	99.7	99.6	99.7
L-Valine +食塩 10~15% (11.96%)	平均値	11.98	11.95	11.94	11.92	12.00	11.99	12.01
	CV%	0.06	0.26	0.19	0.02	0.11	0.04	0.06
	誤差%	+0.02	-0.01	-0.02	-0.04	+0.04	+0.03	+0.05
	回収%	100.2	99.9	99.8	99.7	100.3	100.2	100.4
DL-Norvaline +食塩 10~15% (11.96%)	平均値	12.02	12.05	11.95	11.89	11.98	11.98	12.03
	CV%	0.10	0.16	0.06	0.08	0.12	0.06	0.05
	誤差%	+0.06	+0.09	-0.01	-0.07	+0.02	+0.02	+0.07
	回収%	100.5	100.8	99.9	99.4	100.2	100.2	100.6
L-Leucine +食塩 10~15% (10.68%)	平均値	10.69	10.77	10.63	10.62	10.68	10.68	10.73
	CV%	0.31	0.16	0.20	0.09	0.05	0.06	0.16
	誤差%	+0.01	+0.09	-0.05	-0.06	0.00	0.00	+0.05
	回収%	100.1	100.8	99.5	99.4	100.0	100.0	100.5
L-(-)-Threonine +食塩 10~15% (11.76%)	平均値	11.77	11.82	11.71	11.66	11.68	11.68	11.74
	CV%	0.46	0.07	0.12	0.15	0.28	0.22	0.16
	誤差%	+0.01	+0.06	-0.05	-0.10	-0.08	-0.08	-0.02
	回収%	100.1	100.5	99.6	99.2	99.3	99.3	99.8
DL-Phenylalanine +食塩 10~15% (8.48%)	平均値	8.43	8.44	8.38	8.34	8.35	8.33	8.42
	CV%	0.17	0.13	0.31	0.11	0.36	0.44	0.22
	誤差%	-0.05	-0.04	-0.10	-0.14	-0.13	-0.15	-0.06
	回収%	99.4	99.5	98.8	98.4	98.5	98.2	99.3
15%食塩含有酵母 (7.77%)	平均値	7.78	7.84	7.77	7.73	7.74	7.71	7.73
	CV%	0.34	0.14	0.34	0.13	0.25	0.06	0.14
	誤差%	+0.01	+0.07	0.00	-0.04	-0.03	-0.06	-0.04
	回収%	100.1	100.9	100.0	99.5	99.6	99.2	99.5

表-3/4

n=3

試料内容 (期待値)	測定	全窒素測定値 (%)						
		15日	16日	17日	18日	19日	20日	21日
Aminoacetic acid +食塩 10~15% (18.66%)	平均値	18.58	18.61	18.44	18.38	18.50	18.59	18.54
	CV%	0.08	0.30	0.36	0.27	0.12	0.43	0.20
	誤差%	-0.08	-0.05	-0.22	-0.28	-0.16	-0.07	-0.12
	回収%	99.6	99.7	98.8	98.2	99.1	99.6	99.4
β-Alanine +食塩 10~15% (15.72%)	平均値	15.82	15.83	15.74	15.69	15.80	15.83	15.74
	CV%	0.10	0.11	0.05	0.06	0.04	0.09	0.07
	誤差%	+0.10	+0.11	+0.02	+0.03	+0.08	+0.11	+0.02
	回収%	100.6	100.7	100.1	99.8	100.5	100.7	100.1
L-Serine +食塩 10~15% (13.33%)	平均値	13.34	13.31	13.26	13.27	13.34	13.32	13.23
	CV%	0.08	0.07	0.10	0.09	0.04	0.07	0.13
	誤差%	+0.01	-0.02	-0.07	-0.06	+0.01	-0.01	-0.10
	回収%	100.1	99.8	99.5	99.6	100.1	99.9	99.2
L-Valine +食塩 10~15% (11.96%)	平均値	12.07	12.05	12.01	11.93	12.05	12.07	11.97
	CV%	0.07	0.17	0.08	0.22	0.23	0.20	0.08
	誤差%	+0.11	+0.09	+0.05	-0.03	+0.09	+0.11	+0.01
	回収%	100.9	100.7	100.4	99.8	100.8	100.9	100.1
DL-Norvaline +食塩 10~15% (11.96%)	平均値	12.08	12.06	12.00	11.95	12.07	12.07	12.00
	CV%	0.03	0.08	0.02	0.08	0.05	0.11	0.19
	誤差%	+0.12	+0.06	+0.04	-0.01	+0.11	+0.11	+0.04
	回収%	101.0	100.8	100.3	99.9	100.9	100.9	100.3
L-Leucine +食塩 10~15% (10.68%)	平均値	10.79	10.74	10.74	10.66	10.77	10.78	10.73
	CV%	0.14	0.12	0.12	0.26	0.05	0.07	0.04
	誤差%	+0.11	+0.06	+0.06	-0.02	+0.09	+0.10	+0.05
	回収%	101.0	100.6	100.6	99.8	100.8	100.9	100.5
L-(-)-Threonine +食塩 10~15% (11.76%)	平均値	11.82	11.78	11.78	11.70	11.81	11.80	11.73
	CV%	0.05	0.11	0.11	0.09	0.10	0.21	0.09
	誤差%	+0.06	+0.02	+0.02	-0.06	+0.05	+0.04	-0.03
	回収%	100.5	100.2	100.2	99.5	100.4	100.3	99.7
DL-Phenylalanine +食塩 10~15% (8.48%)	平均値	8.48	8.44	8.45	8.38	8.43	8.46	8.42
	CV%	0.27	0.11	0.38	0.42	0.04	0.15	0.28
	誤差%	0.00	-0.04	-0.03	-0.10	-0.05	-0.02	-0.06
	回収%	100.0	99.5	99.6	98.8	99.4	99.8	99.3
15%食塩含有酵母 (7.77%)	平均値	7.76	7.76	7.76	7.76	7.76	7.78	7.71
	CV%	0.64	0.14	0.21	0.30	0.16	0.43	0.21
	誤差%	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	+0.01	-0.06
	回収%	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	100.1	99.2

試料内容 (期待値)	測定	全窒素測定値 (%)						
		2 2 日	2 3 日	2 4 日	2 5 日	2 6 日	2 7 日	2 8 日
Aminoacetic acid +食塩 10~15% (18.66%)	平均値	18.56	18.55	18.51	18.50	18.62	18.59	18.55
	CV%	0.30	0.44	0.46	0.20	0.24	0.44	0.29
	誤差%	- 0.10	- 0.11	- 0.15	- 0.16	- 0.04	- 0.07	- 0.11
	回収%	99.5	99.4	99.2	99.1	99.8	99.6	99.4
β-Alanine +食塩 10~15% (15.72%)	平均値	15.81	15.76	15.75	15.83	15.82	15.79	15.80
	CV%	0.16	0.16	0.05	0.02	0.09	0.04	0.21
	誤差%	+0.09	- 0.04	+0.03	+0.11	+0.10	+0.07	+0.08
	回収%	100.6	100.2	100.2	100.7	100.6	100.4	100.5
L-Serine +食塩 10~15% (13.33%)	平均値	13.28	13.36	13.31	13.37	13.37	13.34	13.32
	CV%	0.15	0.08	0.18	0.05	0.04	0.14	0.19
	誤差%	- 0.05	+0.03	- 0.02	+0.04	+0.04	+0.01	- 0.01
	回収%	99.6	100.2	99.8	100.3	100.3	100.1	99.9
L-Valine +食塩 10~15% (11.96%)	平均値	12.02	12.00	11.96	12.04	12.03	11.96	11.99
	CV%	0.05	0.09	0.13	0.15	0.19	0.30	0.11
	誤差%	+0.06	+0.04	0.00	+0.08	+0.07	0.00	+0.03
	回収%	100.5	100.3	100.0	100.7	100.6	100.0	100.2
DL-Norvaline +食塩 10~15% (11.96%)	平均値	12.01	12.00	11.96	12.04	12.07	11.98	12.00
	CV%	0.10	0.06	0.05	0.07	0.07	0.28	0.15
	誤差%	+0.05	+0.04	0.00	+0.08	+0.11	+0.02	+0.04
	回収%	100.4	100.3	100.0	100.7	100.9	100.2	100.3
L-Leucine +食塩 10~15% (10.68%)	平均値	10.71	10.70	10.68	10.74	10.77	10.68	10.65
	CV%	0.07	0.03	0.08	0.03	0.07	0.11	0.15
	誤差%	+0.03	+0.02	0.00	+0.06	+0.09	0.00	- 0.03
	回収%	100.3	100.2	100.0	100.6	100.8	100.0	99.7
L-(-)-Threonine +食塩 10~15% (11.76%)	平均値	11.74	11.75	11.72	11.81	11.80	11.78	11.80
	CV%	0.11	0.03	0.12	0.04	0.03	0.19	0.24
	誤差%	- 0.02	- 0.01	- 0.04	+0.05	+0.04	+0.02	+0.04
	回収%	99.8	99.9	99.7	100.4	100.3	100.2	100.3
DL-Phenylalanine +食塩 10~15% (8.48%)	平均値	8.44	8.41	8.37	8.48	8.43	8.46	8.40
	CV%	0.01	0.38	0.22	0.11	0.58	0.27	0.11
	誤差%	- 0.04	- 0.07	- 0.11	0.00	- 0.05	- 0.02	- 0.08
	回収%	99.5	99.2	98.7	100.0	99.4	99.8	99.1
15%食塩含有酵母 (7.77%)	平均値	7.75	7.73	7.66	7.77	7.79	7.72	7.78
	CV%	0.07	0.16	0.38	0.10	0.25	0.34	0.17
	誤差%	- 0.02	- 0.04	- 0.11	0.00	+0.02	- 0.05	+0.01
	回収%	99.7	99.5	98.6	100.0	100.3	99.4	100.1