



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 5832.2—2016  
代替 GB/T 5832.2—2008

## 气体分析 微量水分的测定 第 2 部分：露点法

Gas analysis—Determination of moisture—  
Part 2: Dew point method

2016-12-13 发布

2017-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

GB/T 5832《气体分析 微量水分的测定》分为多个部分,目前暂分为3部分:

- 第1部分:电解法;
- 第2部分:露点法;
- 第3部分:光腔衰荡光谱法。

本部分为GB/T 5832的第2部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分代替GB/T 5832.2—2008《气体中微量水分的测定 第2部分:露点法》,与GB/T 5832.2—2008相比,除编辑性修改以外主要技术变化如下:

- 标准名称修改为《气体分析 微量水分的测定 第2部分:露点法》;
- 修改了测定范围(见第1章,2008年版的第1章);
- 修改了规范性引用文件(见第2章,2008年版的第2章);
- 删除了术语和定义(见2008年版的第3章);
- 修改了方法原理(见第3章,2008年版的第4章);
- 修改了露点仪的基本要求(见第4章,2008年版的第5章);
- 修改了测定步骤(见第5章,2008年版的第6章);
- 删除了影响测定的主要因素(见2008年版的第7章);
- 删除了精密度(见2008年版的第8章);
- 修改了结果处理(见第6章,2008年版的第9章);
- 修改了对报告的要求(见第7章,2008年版的第10章);
- 修改了露点-体积分数对照表(见附录A,2008年版的附录A)。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国气体标准化技术委员会气体分析分技术委员会(SAC/TC 206/SC 1)归口。

本部分起草单位:西南化工研究设计院有限公司、北京华宇同方化工科技开发有限公司、天津联博化工股份有限公司、北京高麦克仪器科技有限公司、广东华特气体股份有限公司、上海电控研究所、四川中测标物科技有限公司、上海昶艾电子科技有限公司、西安鼎研科技有限责任公司、上海华爱色谱分析技术有限公司、大连大特气体有限公司、苏州金宏气体股份有限公司、中昊光明化工研究设计院有限公司、四川德胜集团钒钛有限公司。

本部分主要起草人:何道善、江罗、薛定、傅铸红、杜汉盛、水浩森、张雯、蒲友强、石兆奇、方华、孙赞龙、金向华、孙猛、常侠、李兵。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 5832.2—1986、GB/T 5832.2—2008。

# 气体分析 微量水分的测定

## 第2部分：露点法

### 1 范围

GB/T 5832 的本部分规定了采用露点法测定气体中微量水分的方法。

本部分适用于氢、氧、氮、氦、氩、氙、氪、氧化亚氮等气体及其混合气体中微量水分的测定。不适用于在水分冷凝前就冷凝的气体以及能与水分发生反应的气体。

本部分适用于 0 °C ~ -100 °C 气体露点的测定。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3723 工业用化学产品采样安全通则

### 3 原理

将一置于恒定压力气体氛围中的光洁金属镜面逐步冷却降温时，气体和气体中水分的分压保持不变，直至气体中的水分达到饱和而在镜面形成露(霜)。测定形成露(霜)的瞬间温度，即露点温度。在露点温度下，水的饱和蒸汽压与测定池内气体压力之比，即为以体积分数表示的水分含量。不同的露点温度对应不同的水分含量。气体中水分的含量直接以水分的露点温度表示。

### 4 露点仪

#### 4.1 仪器描述

露点仪应由气路和测定池系统、抛光镜面和露(霜)观测系统、冷却降温及控制系统、露点温度测量系统等部分组成。仪器的气路系统通常包括测定池、连接管线及接头，还可包括流量调节阀等。

#### 4.2 露点仪的基本要求

4.2.1 降温能力应与样品气的水分露点温度相适应。降温速率应可以调控。

4.2.2 样品气流量应可以调控。

4.2.3 应能准确观测到露(霜)的形成。

4.2.4 测温元件测量的温度应与镜面温度一致。

4.2.5 仪器能承受的压力应与测定要求相适应。

4.2.6 仪器应无冷壁效应，即在温度接近或低于水分露点时，除镜面以外的气路系统应无水分凝结现象。

4.2.7 镜面应具有良好的光学性能、憎水性、导热性、耐腐蚀，高硬度。

4.2.8 测定池体积尽可能小。气路系统应无死体积，有良好的憎水性，有良好的化学惰性，有良好的气

密性。连接管线可采用不锈钢管或聚四氟乙烯管。高精度露点仪的测定池及气路管线等均应采用内抛光材料。

4.2.9 在用仪器应经计量检定合格并在检定有效期内。

## 5 测定步骤

### 5.1 测定前的准备

在测定前,应做好下列准备:

- 检查并确认样品气中无水溶性盐、灰尘、油污;
- 检查并确认样品气中不含有在水分冷凝前凝结的其他杂质;
- 检查并确认露点仪的镜面干燥、清洁;
- 检查并确认采样管、采样阀清洁、干燥;
- 检查并确认仪器气路系统、采样系统密闭无泄漏;
- 必要时应对采样系统、镜面进行清洁、干燥处理。

### 5.2 采样

5.2.1 采样中的安全要求应符合 GB/T 3723 规定。

5.2.2 连接样品气与仪器的采样阀应无死体积或死体积很小且具有憎水性。连接样品气与仪器的采样管应采用金属或聚四氟乙烯管,内径小于 3mm。当水分露点低于 $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,推荐采用内抛光的锈钢管。

5.2.3 压缩气体的采样应使用耐压针形阀。

5.2.4 管道气体采样应使用输送管道上的根部采样阀。

5.2.5 应使用尽可能短的连接管将样品气直接引入露点仪。

5.2.6 用样品气充分吹洗采样系统和仪器的气路系统,直至取得代表性样品气。

### 5.3 测定

5.3.1 按照仪器说明书要求调整气体的流量。

5.3.2 开启冷源,按仪器说明书要求调节降温速度。观测并记录出露(霜)瞬间的露点温度。

5.3.3 停止冷却,待消露(霜)后进行重复测定,至少两次。

### 5.4 停机

停止冷却降温,用待测样品气或切换其他吹洗气体继续吹洗直至测定室温度恢复至室温后,关闭电源,关闭吹洗气,卸下连接管,关闭仪器气路进出口。

## 6 结果处理

6.1 当两次重复测定结果的差小于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,取其算术平均值作为测定结果。

6.2 测定结果以露点表示。露点与体积分数的对应关系见附录 A。

## 7 试验报告

报告至少应包括下列内容:

- 测定日期、环境温度、大气压;

- 有关样品气的全部信息,包括样品气名称、样品气编号、采样地点、样品气压力、样品气的状态、采样日期和时间等;
- 测定依据;
- 分析的操作参数;
- 测定结果;
- 测定时观察到的任何异常现象及说明;
- 分析员姓名和审核员姓名等。

浙江普华工业产品质量检验站有限公司

附 录 A  
(规范性附录)  
水分露点-体积分数对照表

水分露点-体积分数对照表见表 A.1。

表 A.1 水分露点-体积分数对照表

$\times 10^{-6}$

露点 $t/^\circ\text{C}$	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	6 092.22	6 046.96	5 997.01	5 947.45	5 898.26	5 849.44	5 800.99	5 752.92	5 705.20	5 657.86
-1	5 606.20	5 564.24	5 517.96	5 472.04	5 426.47	5 381.25	5 336.37	5 291.84	5 247.64	5 203.79
-2	5 155.95	5 117.09	5 074.23	5 031.71	4 989.51	4 947.64	4 906.09	4 864.86	4 823.95	4 783.35
-3	4 739.08	4 703.10	4 663.44	4 624.08	4 585.03	4 546.28	4 507.83	4 469.68	4 431.83	4 394.27
-4	4 353.30	4 320.02	4 283.33	4 246.93	4 210.81	4 174.97	4 139.41	4 104.13	4 069.12	4 034.39
-5	3 996.52	3 965.74	3 931.82	3 898.17	3 864.78	3 831.65	3 798.78	3 766.17	3 733.81	3 701.72
-6	3 666.71	3 638.28	3 606.93	3 575.84	3 544.98	3 514.38	3 484.01	3 453.89	3 424.00	3 394.36
-7	3 362.03	3 335.77	3 306.82	3 278.10	3 249.62	3 221.36	3 193.32	3 165.51	3 137.92	3 110.55
-8	3 080.71	3 056.47	3 029.76	3 003.25	2 976.96	2 950.89	2 925.02	2 899.36	2 873.90	2 848.65
-9	2 821.12	2 798.76	2 774.12	2 749.68	2 725.43	2 701.38	2 677.52	2 653.86	2 630.39	2 607.11
-10	2 581.73	2 561.11	2 538.40	2 515.86	2 493.52	2 471.35	2 449.36	2 427.56	2 405.93	2 384.48
-11	2 361.09	2 342.10	2 321.17	2 300.41	2 279.82	2 259.41	2 239.16	2 219.07	2 199.15	2 179.40
-12	2 157.86	2 140.38	2 121.11	2 102.00	2 083.04	2 064.25	2 045.61	2 027.12	2 008.79	1 990.61
-13	1 970.80	1 954.70	1 936.97	1 919.39	1 901.95	1 884.66	1 867.52	1 850.51	1 833.65	1 816.93
-14	1 798.71	1 783.91	1 767.61	1 751.44	1 735.41	1 719.51	1 703.75	1 688.12	1 672.62	1 657.25
-15	1 640.51	1 626.91	1 611.93	1 597.07	1 582.34	1 567.74	1 553.26	1 538.90	1 524.66	1 510.55
-16	1 495.16	1 482.68	1 468.92	1 455.28	1 441.75	1 428.34	1 415.05	1 401.87	1 388.80	1 375.84
-17	1 361.73	1 350.26	1 337.64	1 325.12	1 312.71	1 300.41	1 288.21	1 276.12	1 264.13	1 252.25
-18	1 239.30	1 228.79	1 217.21	1 205.73	1 194.35	1 183.07	1 171.89	1 160.81	1 149.82	1 138.92
-19	1 127.05	1 117.42	1 106.81	1 096.29	1 085.87	1 075.53	1 065.29	1 055.13	1 045.06	1 035.09
-20	1 024.22	1 015.39	1 005.68	996.04	986.50	977.03	967.65	958.36	949.14	940.01
-21	930.06	921.99	913.09	904.28	895.54	886.89	878.31	869.80	861.37	853.02
-22	843.92	836.53	828.40	820.34	812.36	804.44	796.60	788.82	781.12	773.48
-23	765.17	758.42	750.99	743.62	736.32	729.09	721.93	714.83	707.79	700.81
-24	693.22	687.06	680.27	673.55	666.89	660.28	653.74	647.26	640.84	634.47
-25	627.54	621.92	615.73	609.59	603.52	597.49	591.53	585.61	579.76	573.95
-26	567.63	562.51	556.86	551.27	545.73	540.24	534.80	529.41	524.07	518.79
-27	513.03	508.36	503.21	498.12	493.07	488.07	483.12	478.21	473.35	468.54

表 A.1 (续)

 $\times 10^{-6}$ 

露点 $t/^\circ\text{C}$	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
-28	463.29	459.04	454.36	449.72	445.13	440.58	436.07	431.61	427.19	422.80
-29	418.04	414.17	409.91	405.69	401.51	397.38	393.28	389.22	385.20	381.22
-30	376.88	373.36	369.49	365.66	361.87	358.11	354.38	350.69	347.04	343.42
-31	339.49	336.29	332.78	329.30	325.85	322.44	319.06	315.71	312.40	309.11
-32	305.54	302.64	299.45	296.30	293.17	290.07	287.01	283.97	280.96	277.99
-33	274.75	272.12	269.23	266.37	263.53	260.73	257.95	255.20	252.47	249.78
-34	246.84	244.46	241.84	239.25	236.68	234.14	231.63	229.13	226.67	224.23
-35	221.57	219.41	217.04	214.70	212.38	210.08	207.80	205.55	203.32	201.11
-36	198.70	196.76	194.61	192.49	190.39	188.31	186.26	184.22	182.20	180.21
-37	178.04	176.28	174.34	172.42	170.53	168.65	166.79	164.95	163.13	161.33
-38	159.37	157.78	156.03	154.30	152.59	150.90	149.22	147.56	145.92	144.29
-39	142.52	141.09	139.52	137.96	136.41	134.88	133.37	131.88	130.40	128.93
-40	127.34	126.05	124.63	123.22	121.83	120.46	119.09	117.75	116.41	115.10
-41	113.66	112.50	111.22	109.96	108.70	107.47	106.24	105.03	103.83	102.64
-42	101.35	100.31	99.16	98.02	96.90	95.78	94.68	93.59	92.51	91.45
-43	90.29	89.35	88.32	87.30	86.28	85.29	84.30	83.32	82.35	81.39
-44	80.35	79.51	78.58	77.66	76.76	75.86	74.97	74.10	73.23	72.37
-45	71.44	70.68	69.85	69.03	68.21	67.41	66.61	65.83	65.05	64.28
-46	63.44	62.77	62.02	61.28	60.56	59.84	59.12	58.42	57.72	57.03
-47	56.29	55.68	55.01	54.35	53.70	53.06	52.42	51.79	51.17	50.55
-48	49.88	49.34	48.75	48.16	47.57	47.00	46.43	45.87	45.31	44.76
-49	44.16	43.68	43.15	42.62	42.10	41.59	41.08	40.58	40.08	39.59
-50	39.05	38.62	38.15	37.68	37.22	36.76	36.30	35.86	35.41	34.97
-51	34.50	34.11	33.69	33.27	32.86	32.45	32.05	31.65	31.26	30.87
-52	30.44	30.10	29.72	29.35	28.98	28.62	28.26	27.91	27.55	27.21
-53	26.83	26.53	26.19	25.86	25.53	25.21	24.89	24.58	24.26	23.96
-54	23.62	23.35	23.05	22.76	22.47	22.18	21.90	21.62	21.34	21.07
-55	20.77	20.53	20.27	20.01	19.75	19.50	19.24	19.00	18.75	18.51
-56	18.24	18.03	17.80	17.57	17.34	17.11	16.89	16.67	16.45	16.24
-57	16.01	15.82	15.61	15.41	15.20	15.00	14.81	14.61	14.42	14.23
-58	14.02	13.86	13.67	13.49	13.32	13.14	12.96	12.79	12.62	12.46
-59	12.27	12.13	11.96	11.80	11.65	11.49	11.34	11.19	11.04	10.89
-60	10.73	10.60	10.46	10.31	10.18	10.04	9.903	9.769	9.637	9.506

表 A.1 (续)

×10<sup>-6</sup>

露点 t/℃	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
-61	9.365	9.250	9.125	9.001	8.878	8.758	8.638	8.520	8.404	8.289
-62	8.165	8.064	7.954	7.844	7.737	7.630	7.526	7.422	7.320	7.219
-63	7.109	7.021	6.924	6.828	6.733	6.640	6.548	6.457	6.367	6.278
-64	6.182	6.104	6.019	5.935	5.852	5.770	5.689	5.609	5.531	5.453
-65	5.369	5.301	5.226	5.152	5.079	5.008	4.937	4.867	4.798	4.730
-66	4.656	4.596	4.531	4.466	4.403	4.340	4.278	4.217	4.156	4.097
-67	4.032	3.980	3.923	3.867	3.811	3.756	3.702	3.649	3.596	3.544
-68	3.487	3.442	3.392	3.343	3.294	3.246	3.199	3.152	3.106	3.061
-69	3.012	2.972	2.929	2.886	2.843	2.802	2.761	2.720	2.680	2.640
-70	2.598	2.563	2.525	2.488	2.451	2.415	2.379	2.343	2.309	2.274
-71	2.237	2.207	2.174	2.141	2.109	2.078	2.047	2.016	1.986	1.956
-72	1.924	1.897	1.869	1.841	1.813	1.785	1.758	1.732	1.706	1.680
-73	1.652	1.629	1.604	1.580	1.556	1.532	1.508	1.485	1.463	1.440
-74	1.416	1.396	1.375	1.354	1.333	1.312	1.292	1.272	1.252	1.233
-75	1.212	1.195	1.177	1.158	1.140	1.123	1.105	1.088	1.071	1.054
-76	1.036	1.021	1.005	0.990	0.974	0.959	0.944	0.929	0.914	0.900
-77	0.884	0.871	0.858	0.844	0.831	0.817	0.804	0.792	0.779	0.767
-78	0.753	0.742	0.730	0.719	0.707	0.696	0.685	0.674	0.663	0.652
-79	0.641	0.631	0.621	0.611	0.601	0.591	0.582	0.572	0.563	0.554
-80	0.544	0.536	0.527	0.519	0.510	0.502	0.494	0.485	0.477	0.470
-81	0.461	0.454	0.447	0.439	0.432	0.425	0.418	0.411	0.404	0.398
-82	0.390	0.384	0.378	0.372	0.365	0.359	0.353	0.347	0.342	0.336
-83	0.330	0.325	0.319	0.314	0.309	0.303	0.298	0.293	0.288	0.283
-84	0.278	0.274	0.269	0.265	0.260	0.256	0.251	0.247	0.243	0.239
-85	0.234	0.230	0.226	0.223	0.219	0.215	0.211	0.208	0.204	0.201
-86	0.197	0.194	0.190	0.187	0.184	0.181	0.177	0.174	0.171	0.168
-87	0.165	0.162	0.160	0.157	0.154	0.151	0.149	0.146	0.143	0.141
-88	0.138	0.136	0.134	0.131	0.129	0.127	0.124	0.122	0.120	0.118
-89	0.115	0.114	0.112	0.110	0.108	0.106	0.104	0.102	0.100	0.0982
-90	0.096 3	0.094 7	0.093 0	0.091 3	0.089 6	0.088 0	0.086 4	0.084 8	0.083 3	0.081 8
-91	0.080 1	0.078 8	0.077 4	0.076 0	0.074 6	0.073 2	0.071 8	0.070 5	0.069 2	0.067 9
-92	0.066 6	0.065 5	0.064 2	0.063 1	0.061 9	0.060 7	0.059 6	0.058 5	0.057 4	0.056 3
-93	0.055 2	0.054 3	0.053 2	0.052 2	0.051 3	0.050 3	0.049 4	0.048 4	0.047 5	0.046 6



表 A.1 (续)

 $\times 10^{-6}$ 

露点 $t/^\circ\text{C}$	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
-94	0.045 7	0.044 9	0.044 0	0.043 2	0.042 4	0.041 6	0.040 8	0.040 0	0.039 3	0.038 5
-95	0.037 7	0.037 0	0.036 3	0.035 6	0.035 0	0.034 3	0.033 6	0.033 0	0.032 4	0.031 7
-96	0.031 1	0.030 5	0.029 9	0.029 3	0.028 8	0.028 2	0.027 7	0.027 1	0.026 6	0.026 1
-97	0.025 5	0.025 1	0.024 6	0.024 1	0.023 6	0.023 2	0.022 7	0.022 3	0.021 8	0.021 4
-98	0.020 9	0.020 6	0.020 2	0.019 8	0.019 4	0.019 0	0.018 6	0.018 2	0.017 9	0.017 5
-99	0.017 1	0.016 8	0.016 5	0.016 2	0.015 8	0.015 5	0.015 2	0.014 9	0.014 6	0.014 3
-100	0.014 0	0.013 7	0.013 5	0.013 2	0.012 9	0.012 7	0.012 4	0.012 2	0.011 9	0.011 7