



中华人民共和国国家标准

GB/T 1546—2018
代替 GB/T 1546—2004

纸浆 卡伯值的测定

Pulp—Determination of Kappa number

(ISO 302:2015, MOD)

2018-12-28 发布

2019-07-01 实施



国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 1546—2004《纸浆 卡伯值的测定》。

本标准与 GB/T 1546—2004 相比,主要变化如下:

- 修改了范围(见第 1 章,2004 年版的第 1 章);
- 修改了规范性引用文件的表述,对引用的标准进行相应修改,增加了 GB/T 740 和 GB/T 6682,将 GB/T 741 改为 GB/T 462,删除了 GB/T 2678.3(见第 2 章,2004 年版的第 2 章);
- 修改了反应式的内容,增加了高锰酸钾与残余木素和其他还原性化合物的离子反应式和二氧化锰与碘化钾的离子反应式(见第 5 章,2004 年版的第 5 章);
- 修改了试剂配制的内容,调整了硫酸溶液配制中浓硫酸的加入体积(见第 6 章,2004 年版的第 6 章);
- 修改了试验步骤的内容,增加了卡伯值范围 1~5 和 5~100 的测试方法,将“2 000 mL 反应烧杯”改为“1 000 mL 反应烧杯”(见第 9 章,2004 年版的第 9 章);
- 高锰酸钾消耗量占加入量的比例由 30%~70%调整为 20%~60%(见 9.1,2004 年版的 9.1);
- 修改了结果的表述,计算公式中的符号(见第 10 章,2004 年版的第 10 章);
- 质量控制和保证中增加对淀粉指示剂添加的要求(见 12.3,2004 年版的第 12 章);
- 删除了规范性附录“标准步骤的变更”(见 2004 年版的附录 A);
- 删除了资料性附录“卡伯值与木素含量的关系”(见 2004 年版的附录 B)。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 302:2015《纸浆 卡伯值的测定》。

本标准与 ISO 302:2015 相比在结构上有较多调整,附录 A 中列出了本标准与 ISO 302:2015 的条款编号对照一览表。

本标准与 ISO 302:2015 的主要技术性差异及其原因如下:

- 关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下:
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 462 代替 ISO 638;
 - 用等同采用国际标准的 GB/T 740 代替 ISO 7213;
 - 增加引用 GB/T 601、GB/T 6682。
- 删除了氧化能力和总氧化能力的定义,以适应我国国情;
- 修改了原理的表述,并将反应式单独列为一章,以符合行业习惯(见第 4 章);
- 修改了试验用水的要求,增加了标准溶液的标定方法,警示语句,碘化钾溶液、淀粉指示剂的贮存注意事项和贮存期,修改了高锰酸钾标准滴定溶液的浓度表示方法及浓度允许偏差,修改了淀粉指示剂的浓度,以适应我国的技术条件(见第 6 章);
- 修改了恒温水浴的温度要求,增加了磁力搅拌器,以适应我国仪器的使用条件(见第 7 章);
- 修改了湿浆饼的烘干温度,降低温度对试样的影响(见第 8 章);
- 在保证总体积不变的情况下,修改洗涤蒸馏水的体积,对滴定的要求更加具体(见第 9 章);
- 修改了高卡伯值纸浆的测定和计算方法,以便获得更高的精确度(见第 9 章);
- 删除了参比纸浆,以适应我国的技术条件;
- 增加了对测定结果的要求,便于对试验结果准确性进行评价(见第 10 章);
- 增加质量保证和控制,以提高测试的准确性(见第 12 章)。

GB/T 1546—2018

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国造纸工业标准化技术委员会(SAC/TC 141)归口。

本标准起草单位:德清县红丰纸业有限公司、中国制浆造纸研究院有限公司、国家纸张质量监督检验中心、中国造纸协会标准化专业委员会。

本标准主要起草人:温建宇、夏凤奎、姚杏荣。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 1546—1979、GB/T 1546—1989、GB/T 1546—2004。

纸浆 卡伯值的测定

1 范围

本标准规定了纸浆卡伯值的测定方法。

本标准适用于卡伯值范围在 1~100 的各种化学浆和半化学浆,对于卡伯值大于 100 的纸浆,可以测定纸浆的氯耗量来衡量脱木素程度。

注:纸浆卡伯值与纸浆中木素含量并无通用的和明确的关系,这种关系是随木材种类和脱木素过程而改变的。除木素外,所有能被高锰酸钾氧化的化合物都会增加高锰酸钾的消耗量,导致卡伯值增大。如欲用卡伯值表明纸浆的木素含量,可针对不同的浆种分别建立特定的关系式。

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 462 纸、纸板和纸浆 分析试样水分的测定(GB/T 462—2008,ISO 287:1985,ISO 638:1978,MOD)

GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备

GB/T 740 纸浆 试样的采取(GB/T 740—2003,ISO 7213:1981,IDT)

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法(GB/T 6682—2008,ISO 3696:1987,MOD)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

纸浆的卡伯值 Kappa number of pulp

在规定条件下,1 g 纸浆(以绝干浆质量计)所消耗的 $c(1/5 \text{ KMnO}_4) = 0.100 0 \text{ mol/L}$ 高锰酸钾溶液的毫升数。

注:所得结果校正为相当于消耗高锰酸钾溶液加入量的 50%(质量分数)。

4 原理

在强酸介质中,已经解离的纸浆与一定量的高锰酸钾溶液反应一段时间。所选择的浆量应在反应时间终了时,约有 50% 的高锰酸钾未被消耗,加入碘化钾溶液后反应终止。然后以间接碘量法,测定其剩余的高锰酸钾。

5 反应式

5.1 高锰酸钾与残余木素和其他还原性化合物的离子反应式

残余木素 + 其他还原性化合物 + $\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ \rightarrow$ 氧化木素 + 其他氧化产物 + 过量的 $\text{MnO}_4^- +$



纸浆中残余木素和其他还原性物质,与过量的氧化性物质(高锰酸钾)发生反应,高锰酸钾被还原为 MnO_2 。

5.2 高锰酸钾与碘化钾的离子反应式



利用 I^- 的还原作用,与过量的高锰酸钾发生反应,生成 I_2 。

5.3 二氧化锰与碘化钾的离子反应式



二氧化锰与 I^- 发生反应,生成 I_2 。

5.4 游离碘与硫代硫酸钠的离子反应式



6 试剂

警示——使用本标准的人员应有正规实验室工作的实践经验。本标准并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施,并保证符合国家有关法规规定的条件。

除非另有规定,仅使用分析纯试剂。

6.1 水,GB/T 6682,三级。

6.2 硫酸溶液,2.0 mol/L,每升含硫酸 196.0 g。量取硫酸($\rho=1.84\text{ g/mL}$)112 mL,缓缓注入约 600 mL 水中,冷却,稀释至 1 000 mL。

6.3 碘化钾溶液,1 mol/L 溶液,每升含碘化钾(KI)166.0 g。溶解碘化钾 41.5 g 于水中,稀释至 250 mL。溶液应贮存于棕色瓶中,溶液变黄应弃置,一般贮存期为一周。

6.4 高锰酸钾标准溶液, $c(1/5\text{KMnO}_4)=(0.100\ 0\pm0.000\ 5)\text{ mol/L}$,配制和标定方法见 GB/T 601。

6.5 硫代硫酸钠标准溶液, $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)=(0.200\ 0\pm0.000\ 5)\text{ mol/L}$,配制和标定方法见 GB/T 601。

6.6 淀粉指示剂,0.5%溶液。称取淀粉 0.5 g,加 5 mL 水使成糊状,加入 90 mL 沸水中,再煮沸 1 min~2 min,冷却,稀释至 100 mL。此指示剂使用前配制。

7 仪器

7.1 搅拌器,玻璃或其他耐腐蚀材料制成的螺旋形搅拌器(可用包塑料或包玻璃的磁力搅拌器代替)。

7.2 湿浆解离器,可以完全解离并对纤维损伤最小的高速搅拌器。

7.3 恒温水浴,能使反应容器内温度保持在 $(25.0\pm0.5)^\circ\text{C}$ 。

7.4 计时装置,可计时 10 min,精确至 1 s。

7.5 磁力搅拌器。

7.6 天平,精确至 0.001 g。

7.7 烧杯,1 000 mL。

7.8 烧杯,250 mL。

7.9 布氏漏斗及抽滤瓶。

注:也可以使用卡伯值自动分析仪,只要其满足本标准的规定,且能给出同样的试验结果。

8 取样及试样的制备

8.1 取样

8.1.1 如果试验结果用于评价一批纸浆,则应按照 GB/T 740 的规定取样。如果测试其他类型的样品,则需注明样品来源,如有可能还应注明所使用的取样方法。应保证所取纸样具有代表性。

8.1.2 少量残余的蒸煮废液也会影响卡伯值的测试结果,因此应确保样品充分洗涤。

8.2 试样的制备

8.2.1 风干浆

将试样撕成小片,备用。

8.2.2 已筛选的湿浆

取具有代表性的浆样,用布氏漏斗过滤制成 3 g~10 g 的风干浆饼,在试验过程中,应避免任何纤维或细小组分的损失。浆饼应风干或在不低于 60 ℃ 的条件下烘干,并撕成小薄片。

8.2.3 未筛选纸浆

如果样品为未筛选纸浆(这类纸浆一般在漂白或处理之前已筛选),通过筛选除去其中的纤维束和节子。在试验报告中说明所选择的筛选方法,所选择的筛选方法应能得到与工业筛选相近的结果。按 8.2.2 的规定完成筛选后纸浆的制备。

注:如果纸浆中含有大量的纤维束,筛选可能会导致错误的结果。为了获得更准确的结果,可以在测试前分离纤维。在试验报告中注明分离纤维的方法。

9 试验步骤

9.1 总则

9.1.1 本标准包括两种不同的试验方法。一种适用于卡伯值在 5~100 的纸浆,另一种适用于卡伯值在 1~5 的纸浆。两种方法的主要区别在于纸浆、高锰酸钾的加入量和计算方法不同。当卡伯值低于 5 时,由于存在搅拌困难的问题,因此可降低纸浆和 KMnO_4 的用量。

9.1.2 称取大约能消耗 50% 的高锰酸钾标准溶液(6.4)的试样,精确至 0.001 g。表 1 和表 2 给出了不同卡伯值范围纸浆推荐的取样量,应确保高锰酸钾的消耗量占其加入量的 20%~60%。同时,另称取试样,按照 GB/T 462 测定试样水分。在测定卡伯值和水分之前,试样应在天平附近的大气中平衡至少 20 min,或平衡至试样恒重为止。

表 1 卡伯值范围为 5~100 的推荐取样量

卡伯值	试样质量(以绝干计)/g
5	4.5
6	4.0
8	3.0
10	2.5

表 1 (续)

卡伯值	试样质量(以绝干计)/g
15	1.5
20	1.2
25	1.0
30	0.9
35~45	0.6
50~55	0.5
60~70	0.4
80~90	0.3
100	0.25

表 2 卡伯值范围为 1~5 的推荐取样量

卡伯值	试样质量(以绝干计)/g
1	5.5
2~3	4.0
4	3.0
5	2.5

9.2 空白试验

9.2.1 卡伯值范围为 5~100

9.2.1.1 用量筒量取 350 mL 水,倒入 1 000 mL 的反应烧杯内,加入磁力搅拌转子,将烧杯放在恒温水浴(7.3)中,使整个反应期间温度保持在 $(25.0 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 。

9.2.1.2 用移液管吸取高锰酸钾标准溶液(6.4)(50 ± 0.1) mL,放入 250 mL 烧杯中,再加入硫酸溶液(6.2)50 mL。将此混合物的温度调整至 25.0°C ,倒入反应烧杯中。用 50 mL 水分次洗涤此 250 mL 烧杯,并将洗液也倒入反应烧杯中,再用量筒加入碘化钾溶液(6.3)10 mL,立即加盖玻璃表面皿,以减少碘挥发。

9.2.1.3 将反应烧杯放在磁力搅拌器上,稍微移开表面皿,用硫代硫酸钠标准溶液(6.5)滴定游离的碘,在接近滴定终点时,加淀粉指示剂(6.6)2 mL~3 mL,继续滴定至终点。

9.2.2 卡伯值范围为 1~5

卡伯值为 5~100 的空白试验结果除以 2,即为卡伯值为 1~5 的空白试验结果。

9.3 测定

9.3.1 卡伯值范围为 5~100

9.3.1.1 用量筒量取 350 mL 水,向解离器(7.2)中倒入不多于 250 mL 水(加入水的量应保证剩余的水足够漂洗解离器),加入试样进行解离,直至没有浆块和大纤维束。将解离后的试样移至 1 000 mL 的反

应烧杯中,并用量筒中剩下的水漂洗解离器,使总体积仍然为 350 mL,加入磁力搅拌转子。

9.3.1.2 将烧杯放在恒温水浴(7.3)中,使整个反应期间温度保持在 $(25.0 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 。调整搅拌器(7.1)使溶液产生深约 25 mm 的旋涡。

9.3.1.3 用移液管吸取高锰酸钾标准溶液(6.4)(50 ± 0.1)mL 放入 250 mL 烧杯中,另外再加入硫酸溶液(6.2)50 mL。将此混合物的温度调整至 25°C ,迅速将其倒入解离的试样中,并同时开动计时装置(7.4)。用 50 mL 水分次洗涤此 250 mL 烧杯,洗液也倒入反应烧杯中,使总体积为 500 mL。当反应恰为 10 min 时,用量筒加入碘化钾溶液(6.3)10 mL 以终止反应,立即加盖玻璃表面皿。

9.3.1.4 将反应烧杯放在磁力搅拌器上,稍微移开表面皿,不过滤,立即用硫代硫酸钠标准溶液(6.5)滴定游离的碘。当接近滴定终点时,加几滴淀粉指示剂(6.6),继续滴定至终点。

9.3.1.5 做两份试样的平行试验。

注:为了获得更高的精确度,对于卡伯值较高(卡伯值为 $50 \sim 100$)的半化学浆等,建议使用 100 mL 高锰酸钾溶液、100 mL 硫酸溶液、800 mL 水,称取相当于表 1 推荐取样量 2 倍的试样进行测定,碘化钾溶液的加入体积为 20 mL。同时,在上述条件下进行空白试验。结果计算时,表 3 中高锰酸钾溶液消耗体积 V_a 改为 $V_a/2$,然后查取校正因子 d 。例如 $V_a = 50$ mL,则 $V_a/2 = 25$ mL,从表 3 中得知校正因子 $d = 1.000$,其他均应按 10.1.1 进行计算。

9.3.2 卡伯值范围为 1~5

9.3.2.1 用量筒量取 350 mL 水,向解离器(7.2)中倒入不多于 250 mL 水(加入水的量应保证剩余的水足够漂洗解离器),加入试样进行解离,直至没有浆块和大纤维束。将解离后的试样移至 1 000 mL 的反应烧杯中,并用量筒中剩下的水漂洗解离器,使总体积仍然为 350 mL,加入磁力搅拌转子。

9.3.2.2 将烧杯放在恒温水浴(7.3)中,使整个反应期间温度保持在 $25.0^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$ 。调整搅拌器(7.1)使溶液产生深约 25 mm 的旋涡。

9.3.2.3 用移液管吸取高锰酸钾标准溶液(6.4)(25 ± 0.1)mL 放入 250 mL 烧杯中,另外再加入硫酸溶液(6.2)50 mL。将此混合物的温度调整至 25°C ,迅速将其倒入解离的试样中,并同时开动计时装置(7.4)。用 75 mL 水分次洗涤此 250 mL 烧杯,洗液也倒入反应烧杯中,使总体积为 500 mL。当反应恰为 10 min 时,用量筒加入碘化钾溶液(6.3)10 mL 以终止反应,立即加盖玻璃表面皿。

9.3.2.4 将反应烧杯放在磁力搅拌器上,稍微移开表面皿,不过滤,立即用硫代硫酸钠标准溶液(6.5)滴定游离的碘。当接近滴定终点时,加几滴淀粉指示剂(6.6),继续滴定至终点。

9.3.2.5 做两份试样的平行试验。

注:为了在标准的条件下进行测试,宜使用恒温水浴。但是,在过程测试或制浆造纸工厂的特定场所中,温度恒定的水浴不容易实现,难以保持恒定的温度。在这种情况下,可以测试反应初始和反应終了时的温度,取二者的平均值作为试验的平均反应温度,用平均反应温度对卡伯值进行校正。在 10 min 的反应期间内,将溶液的温度控制在 $20^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ 之间。如果使用温度校正,需在报告中注明。

10 结果的表述

10.1 计算方法

10.1.1 卡伯值范围为 5~100

纸浆的卡伯值由式(1)、式(2)和式(3)计算得出。

$$V_a = \frac{(V_1 - V_2)c}{0.1} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$X_1 = \frac{V_a d}{m} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$X_2 = \frac{V_a d}{m} [1 + 0.013(25 - t)] \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

X_1 ——未经温度校正的卡伯值;

X_2 ——经温度校正的卡伯值;

V_a ——在测试中消耗的高锰酸钾标准溶液的体积,单位为毫升(mL);

V_1 ——在空白试验中消耗的硫代硫酸钠标准溶液的体积,单位为毫升(mL);

V_2 ——在测试中消耗的硫代硫酸钠标准溶液的体积,单位为毫升(mL);

c ——硫代硫酸钠标准溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L);

0.1——系数因子,由高锰酸钾溶液的摩尔浓度和滴定反应中的化学计量关系所确定($f=0.02 \times 5$);

d ——消耗 50%(质量分数)高锰酸钾溶液的校正因子, d 依 V_a 值而确定(见表 3);

m ——试样的绝干质量,单位为克(g);

t ——反应的实际温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

表 3 校正因子 d 与 V_a 间的关系(卡伯值范围 5~100)

V_a / mL	d									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.938	0.942	0.946	0.950	0.954	0.958	0.962	0.966	0.970	0.975
20	0.979	0.983	0.987	0.991	0.996	1.000	1.004	1.009	1.013	1.017
30	1.022	—	—	—	—	—	—	—	—	—

卡伯值也可以由式(4)得出:

$$\lg X = \lg \frac{V_a}{m} + 0.000\ 93(2V_a - 50) \quad \dots\dots\dots (4)$$

10.1.2 卡伯值范围为 1~5

纸浆的卡伯值由式(5)、式(6)和式(7)计算得出。

$$V_b = \frac{\left(\frac{V_1}{2} - V_2\right)c}{0.1} \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$X_1 = \frac{V_b d}{m} \quad \dots\dots\dots (6)$$

$$X_2 = \frac{V_b d}{m} [1 + 0.013(25 - t)] \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

X_1 ——未经温度校正的卡伯值;

X_2 ——经温度校正的卡伯值;

V_b ——在测试中消耗的高锰酸钾标准溶液的体积,单位为毫升(mL);

V_1 ——在空白试验中消耗的硫代硫酸钠标准溶液的体积,单位为毫升(mL);

V_2 ——在测试中消耗的硫代硫酸钠标准溶液的体积,单位为毫升(mL);

c ——硫代硫酸钠标准溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L);

0.1——系数因子,由高锰酸钾溶液的摩尔浓度和滴定反应中的化学计量关系所确定($f=0.02 \times 5$);

d ——消耗 50%(质量分数)高锰酸钾溶液的校正因子, d 依 V_b 值而确定(见表 4);

m ——试样的绝干质量,单位为克(g);

t ——反应的实际温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

表 4 校正因子 d 与 V_b 间的关系(卡伯值范围 1~5)

V_b / mL	d									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	—	—	—	—	1.022	1.026	1.030	1.035	1.039
10	1.044	1.048	1.053	1.057	1.062	1.066	—	—	—	—

卡伯值也可以由式(8)得出:

$$\lg X = \lg \frac{V_b}{m} + 0.000\ 93 \times 2V_b \quad \dots\dots\dots (8)$$

10.2 结果的表示

10.2.1 以两次测定的平均值表示结果。两次测定结果之差应不超过平均值的 2%, 如超过 2%, 应进行第三次测定, 以 3 次测定的平均值表示结果。

10.2.2 当卡伯值 ≤ 50 时, 精确至 0.1; 当 $50 < \text{卡伯值} \leq 100$ 时, 精确至 0.5。

10.3 计算举例

试样风干质量	1.100 g
试样水分	8.5%
试样绝干质量	$(1 - 8.5\%) \times 1.100 \text{ g} = 1.006 \text{ g}$
空白试验所消耗的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液体积 V_1	25.2 mL
试验中消耗的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液体积 V_2	9.5 mL
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液的浓度 c	0.191 0 mol/L
试验中消耗的 KMnO_4 标准溶液的体积 V_3	$\frac{(25.2 - 9.5) \times 0.191\ 0}{0.1} = 30.0 \text{ mL}$
校正因子 d	1.022
卡伯值 X	$\frac{30.0 \times 1.022}{1.006} = 30.5$

11 精密度

11.1 重复性

在 9 个不同的实验室分析 4 种浆样, 每种浆样各测试 10 次。其中, 2 个实验室使用手动仪器, 7 个实验室使用自动仪器。卡伯值的重复性数据见表 5。

表 5 卡伯值测定的重复性

卡伯值 水平	手动仪器				自动仪器			
	平均值	重复性标准 偏差/%	变异系数/ %	重复性限/ %	平均值	重复性标准 偏差/%	变异系数/ %	重复性限/ %
4	4.0	0.038	0.95	0.10	4.3~4.5	0.026~0.14	0.6~3.1	0.072~0.39
10	10.4	0.088	0.85	0.24	10.2~10.7	0.062~0.16	0.6~1.5	0.17~0.44
16	16.3	0.18	1.1	0.50	16.1~16.7	0.082~0.28	0.5~1.7	0.23~0.78
40	41.7	0.25	0.60	0.69	42.3~42.8	0.17~0.51	0.4~1.2	0.47~1.41

11.2 再现性

在 9 个不同的实验室分析 4 种浆样,每种浆样各测试 10 次。其中,2 个实验室使用手动仪器,7 个实验室使用自动仪器。卡伯值的再现性数据见表 6。

表 6 卡伯值测定的再现性

卡伯值水平	平均值	再现性标准差/%	变异系数/%	再现性限/%
4	4.3	0.23	5.4	0.64
10	10.3	0.20	1.9	0.55
16	16.4	0.21	1.3	0.58
40	42.4	0.59	1.4	1.63

12 质量保证和控制

12.1 高锰酸钾与硫酸的混合溶液呈紫红色,在与木素反应过程中,该混合液的颜色将变为红棕色(若紫红色完全褪却,说明高锰酸钾不足,应减少试样量,并重新进行测定)。

12.2 加入碘化钾溶液后,混合液变成清澈的红棕色。用硫代硫酸钠滴定后,混合溶液褪色,当接近滴定终点时,混合溶液呈淡黄色。加入淀粉指示剂后,混合溶液呈蓝色,当滴定终止时,蓝色消失。

12.3 淀粉指示剂应在滴定接近终点时加入,因为淀粉会包裹游离的 I_2 ,过早加入不利于终点的观察和滴定精度的提高。

12.4 测定卡伯值时,碘的挥发是重要的可变因素。因此加入碘化钾后,应立即加盖玻璃表面皿,并尽量缩短从碘化钾溶液加入至完成滴定之间的时间,特别是滴定空白溶液时。

12.5 高锰酸钾的消耗应在 20%~60%之间,如果超出此范围,应调整试样的质量。

13 试验报告

试验报告应包括下列项目。

- 完整鉴定样品所必要的全部资料;
- 本标准编号;
- 如果测试次数多于两次,说明测定次数;
- 用数值表示结果;
- 标准步骤变更的说明;
- 使用的测试步骤,9.3.1 或 9.3.2;
- 是否使用了温度校正;
- 如果样品经过筛选,注明筛选步骤;
- 试验中所观察到的任何异常现象;
- 偏离本标准的任何测定条件。

附录 A

(资料性附录)

本标准与 ISO 302:2015 章条编号对照

表 A.1 给出了本标准与 ISO 302:2015 章条编号对照一览表。

表 A.1 本标准与 ISO 302:2015 章条编号对照

本标准章条编号	对应 ISO 302:2015 章条编号
1	1
2	2
—	3.1
—	3.2
3.1	3.3
4、5	4
6.1	—
6.2	5.1
6.3	5.2
6.4	5.3
6.5	5.4
6.6	5.5
7.1	6.1
7.2	6.2
7.3	6.3
7.4	6.4
7.5	—
7.6	—
7.7	—
7.8	—
7.9	—
8	7
9.1.1	8.1
9.1.2	8.3.1
9.2	8.2
9.3.1	8.3.2
9.3.2	8.3.3
—	8.4
10.1.1	9.1

表 A.1 (续)

本标准章条编号	对应 ISO 302:2015 章条编号
10.1.2	9.2
10.2	9.3
10.3	9.4
11	附录 A
12	—
13	10
附录 A	—
