

科普及教学试验用气体检测套装

教学用 GASTEC 检测管系统应用简介

第一部分 有关实验

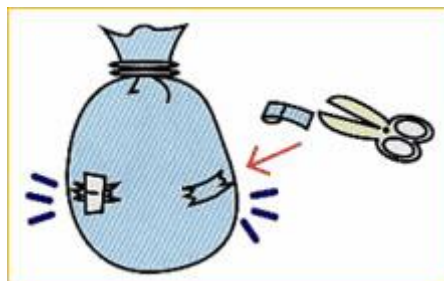
一、人体呼进氧气呼出二氧化碳的实验

该实验是将人体呼出的二氧化碳气体收集到聚乙烯塑料袋里，然后用检测管进行检测。需要用到以下器具：

- A. 一个聚乙烯的塑料袋（2-4 升）
- B. 一只橡胶嘴
- C. 胶条
- D. 剪刀
- E. 气体检测设备（包括：1.取样器，二氧化碳检测管 2EL，二氧化碳检测管 2EH，氧气检测管 31E）

呼吸前空气的检测

- 1、在准备好的聚乙烯塑料袋相对的两侧各粘贴上一个较厚的胶条，然后用剪刀在较厚处剪出一条细缝。细缝的边缘要仔细粘好，以防实验过程中泄露。



- 2、向气袋中充入空气，用胶条把开口处粘好。
- 3、一个手泵上插入一只检测 2EL，另一个手泵上插入一支检测管 31E，然后揭开盖住开口的胶条，把两只检测管通过开口处深入气袋。按说明进行测量，分别得到氧气和二氧化碳的读数（浓度）。



4、然后再用胶条把开口粘住。

呼出的气体的检测

5、揭开胶条，向气袋内吹气 1-2 次，用胶带盖上开口。



6、一个手泵上插入一只检测管 2EH，另一个手泵上插入一支检测管 31E。然后揭开盖住开口的胶条，把两只检测管通过开口处深入气袋。按说明进行测量，分别得到氧气和二氧化碳的读数（浓度）。

7、然后再用胶条把开口粘住，呼入气体五分钟后的检查。

8、揭开胶条，向气袋内吹气 1-2 次，用胶带盖上开口。



9、一个手泵上插入一只检测管 2EH，另一个手泵上插入一支检测管 31E，然后揭开盖住开口的胶条，把两只检测管通过开口处深入气袋。按说明进行测量，分别得到氧气和二氧化碳的读数（浓度）。



参考实验数据			
气体名称	初始值	呼气一次后的结果	呼气五次后的结果
氧气	约 21%	约 18%	约 14%
二氧化碳	约 0.03%	约 3%	约 6%

二、植物光合作用的实验

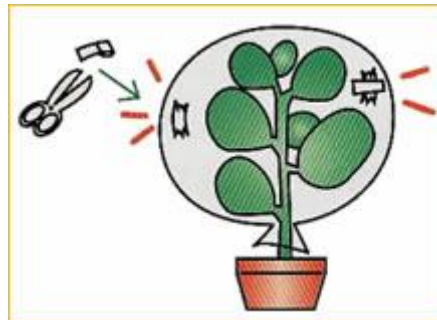
普通空气中的二氧化碳含量大约是 0.03%，所以用检测管法在空气中观察植物光合作用过程中的氧气和二氧化碳的变化很难。但是按下面过程进行实验，则会很容易观察到。

需要用到的器具：

- A. 盆栽植物
- B. 强度大的聚乙烯塑料袋（5-10 升）
- C. 一只饮料吸管
- D. 胶条（赛璐璐胶纸等）
- E. 剪刀
- F. 气体检测设备（包括：1.取样器，二氧化碳检测管 2EL，二氧化碳检测管 2EH，氧气检测管 31E）

用准备好的塑料袋把植物罩住，往里面充入呼出的气体。

- 1、在准备好的聚乙烯塑料袋相对的两侧各粘帖上一个较厚的胶条，然后用剪刀在较厚处剪出一条细缝。细缝的边缘要仔细粘好，以防实验过程中泄露。
- 2、把植物的叶子和茎罩在袋子里，根部及花盆则露在外面。下部扎紧，粘牢，以防泄露。



- 3、揭开开口处的胶条，插入一支吸管。然后做深呼吸，向塑料袋内呼气 5-10 次。完毕粘牢开口。



初始检测及记录

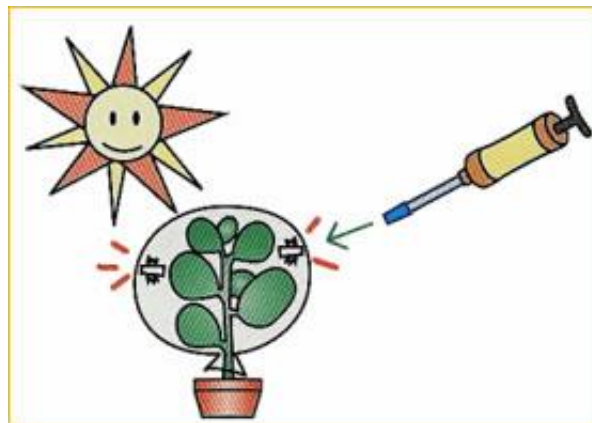
- 4、一个手泵上插入一只检测管 2EH，另一个手泵上插入一支检测管 31E。然后揭开盖住开口的胶条，把两只检测管通过开口处深入气袋。按说明进行测量，分别得到氧气和二氧化碳的读数（浓度）。



- 5、然后再用胶条把开口粘住。

测量发生光合作用后的变化。

- 6、把以上植物暴露在阳光直射下几个小时，然后按以上步骤分别检测二氧化碳及氧气的浓度。



参考实验数据		
-	氧气	呼气一次后的结果
初始值	约 18%	约 3.6%
1 小时后	约 18.5%	约 2.7%
3 小时后	约 19.5%	约 1.5%

三、检测燃烧过程氧气及二氧化碳的变化的实验需要用到的器具：

- A. 一只小烧杯（500 或 1000 毫升）
- B. 一只蜡烛
- C. 蜡烛架
- D. 火柴或打火机
- E. 气体检测设(取样器,二氧化碳检测管 2EL,二氧化碳检测管 2EH,氧气检测管 31E)

燃烧前空气的检测

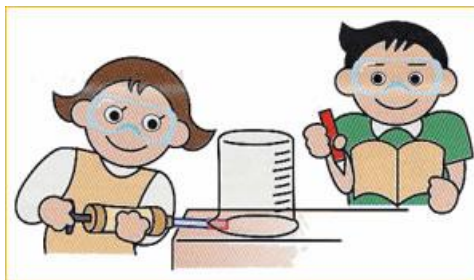
- 1、把烧杯倒扣放置在平坦的地方（桌子上）
- 2、把一只检测管 2EL 插入手泵，测量二氧化碳的浓度，（在烧杯口有专门的缺口，从该处缺口伸入检测管）并记录读数。



- 3、用同样方法，用检测管 31E 测量氧气浓度，并记录读数。

点燃蜡烛

- 4、将蜡烛置于架子上，点燃。然后把烧杯倒扣盖住蜡烛，直至蜡烛熄灭。燃烧过程完后，对气体进行检测。
- 5、把检测管 2EH 插入手泵，测量二氧化碳的浓度(像前次一样从烧杯的缺口伸入检测管)，并记录读数。





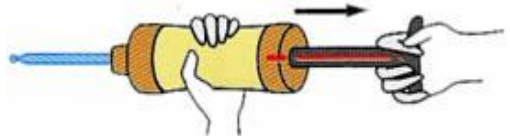

- 6、同样地，用检测管 31E 测量氧气的浓度，并记录。

参考实验数据		
-	氧气	二氧化碳
燃烧前	约 21%	约 0.03%
燃烧后	约 16.8%	约 3.4%



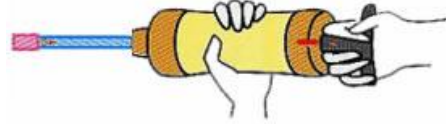
第二部分 使用方法

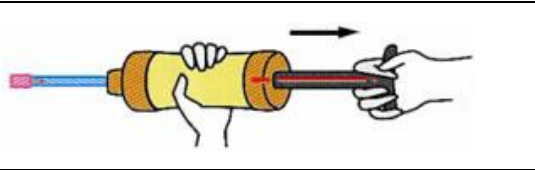
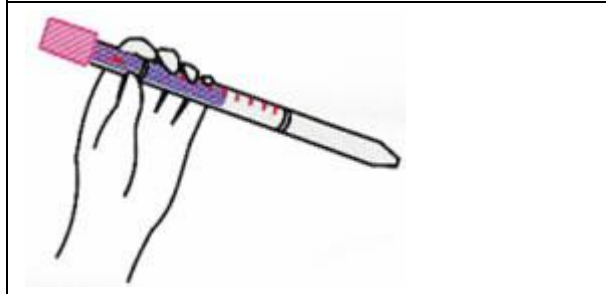
取样器的用法

一、实验前对取样器的检查-检查气密性

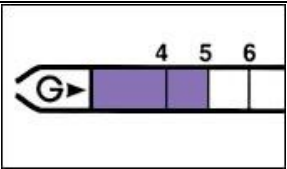
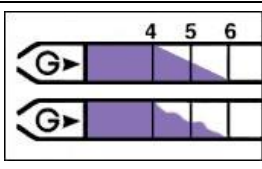
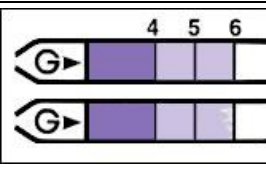
1、插入一只检测管（完整的，未切断的）到取样器中。	2、对准取样器上与手柄拉杆上的红色标记，把手柄完全推入。
	
3、把手柄拉到头至固定，松开手，大约等待 30 秒钟的抽气时间。	4、把手柄转动 90 度。如果手柄能很轻松地回复到原来位置（2）则这个取样器是不漏气的。
	
<p>如果手柄不能回复到原来位置，并且超过 5mm，说明取样器的气密性不好，测量结果就不会准确！（参考说明书上的维护部分）。</p>	

二、测量过程

1、选择正确的检测管，用切割器把检测管的两端弄断（把检测管插入切割器转动，然后按图示那样掰断）。	
2、用一个橡胶套套在检测管末端（标有[G=>]标志的一端）检测管 2EL, 2EH 用红色的橡胶套；检测管 31E 用蓝色的橡胶套。	
3、顺着检测管上标注的箭头方向（G）把检测管插入取样器的橡胶入口。	4、把手柄完全推入，并使手柄上的标记与取样器上的标记对齐。
	

<p>5. 迅速拉动手柄，将检测管伸入目标气体区域，等待一分钟。</p>	<p>6. 手柄转动 90 度，松开。手柄保持原位（不用推回）*否则，推回手柄，重复第 5 步，并且等待 10 秒钟。然后使手柄保持原位，不用推回。</p>
	<p>7、观察颜色变化，按下面的读数规则进行读数。</p>
<p>7、观察颜色变化，按下面的读数规则进行读数。</p>	<p>8、取下橡胶套，以后可重复使用。收集用过的检测管以及产生的其他废物。</p> <p>9、小心地把手柄推回原位。</p>
	

检测管变色层末端的读数规则

<p>当变色层末端是平直的，直接读取数值即可</p>	<p>当变色层末端出现斜坡状，则读取斜坡部分的中间值</p>	<p>当变色层很淡或模糊时，读取深色末端和浅色最末端的中间值</p>
		
<p>这种情况读为 5%.</p>	<p>这种情况读为 5%.</p>	<p>这种情况读为 5%.</p>

容易读数的技巧

取样完成后，用笔在检测管上做好记号，这样最后读数时会很方便。

说明



取样器 GV-50PS 包括以上各部分



氧气及二氧化碳检测管

第三部分 教学实验用检测管的种类及适用

型号	检测气体及范围	适用
1EL	一氧化碳, CO 25-400ppm (10 支/盒)	在教室里使用燃烧的器具后, 要对空气质量进行检查(燃烧不完全时会产生一氧化碳)。汽车排放的尾气里的一氧化碳也会对环境产生影响。 颜色变化 黄色 → 黑褐色
2EL	二氧化碳, CO ₂ 0.03-1.0% (10 支/盒)	在教室里使用燃烧的器具后, 要对空气质量进行检查。有时需要检查教室内空气是否新鲜。调查研究土壤、电池和植物的光合作用对大气中二氧化碳的浓度的影响。 颜色变化 白色 → 紫色
2EH	二氧化碳, CO ₂ 0.5-8.0% (10 支/盒)	调查研究人类和动物的呼吸以及植物的光合作用引起空气中二氧化碳的浓度变化。调查研究有机物的燃烧(化学反应)引起的空气中二氧化碳的浓度变化。 颜色变化 白色 → 紫色
3EL	氨, NH ₃ 2.5-60ppm (10 支/盒)	NH ₃ 是饲养动物的地方或公共厕所产生的需要调查的有腐败气味的气体之一。NH ₃ 在工业生产和生活过程中是固定要产生的, 化学反应中氨的浓度变化也需要了解研究。 颜色变化 粉色 → 黄色
4EL	硫化氢, H ₂ S 10-120ppm (10 支/盒)	H ₂ S 是饲养动物的地方或公共厕所产生的需要调查的有腐败气味的气体之一。温泉或火山地区产生的硫化氢气体也需要调查研究。 颜色变化 白色 → 褐色
5EC	二氧化硫, SO ₂ 2-40ppm (10 支/盒)	煤和原油中含有的硫燃烧时发生的化学反应会产生二氧化硫。 颜色变化 紫色 → 白色
8EL	氯气 Cl ₂ 1-16ppm (10 支/盒)	研究在 Cl ₂ 收集实验中以及化学反应中氯气的变化。 颜色变化 白色 → 浅粉色
11EL	氧化氮, NO _x 1-20ppm (10 支/盒)	调查教室里用到的燃烧器具所产生的空气污染, 以及调查汽车尾气里的 NO _x 对环境的的影响。 颜色变化 白色 → 黄橙色
18EL	臭氧, O ₃ 0.5-10ppm (10 支/盒)	臭氧发生器或臭氧消毒器具需要调查了解臭氧的浓度。 颜色变化 浅蓝色 → 白色
31E	氧气, O ₂ 6-24% (5 支/盒)	调查研究人类和动物的呼吸以及植物的光合作用引起空气中氧气的浓度变化。调查研究燃烧(化学反应)引起的空气中氧气的浓度变化。 颜色变化 黑色 → 白色

以上气体检测管的使用期限为: 3 年。

第四部分 有关问解答

1, 检测管为什么会有颜色变化?

检测管里面装填的检测试剂, 比如, 二氧化碳检测管里面的白色部分, 氧气检测管里面的黑色部分。当被检测的气体与试剂接触。会发生化学反应, 引起颜色变化。也就是说, 一旦被检测的气体通过检测管, 颜色发生变化就说明气体的存在以及它的浓度。可以作更进一步的解释:

发生颜色变化的真正原因是检测管里面的检测试剂与气体接触时, 发生的化学反应, 从而生成了另外一种不同的物质。

例如, 当二氧化碳检测管里面的白色试剂接触到二氧化碳气体时, 发生变化生成了另外一种紫色的物质。当氧气检测管里面的黑色试剂与氧气接触时, 发生变化生成了另外一种白色的物质。

当然, 会有一些气体检测管和以上不同, 变化过程有一些差别。

2, 为什么变色层的长度能够表示目标气体的浓度呢?

首先, 检测管里装有检测试剂 (也就是对上面的问题的解释: 检测管为什么会出现颜色变化)

让我们以氧气检测管为例, 检测管里紧密地填充着检测试剂, 检测时, 空气被气体采集器吸进检测管。空气中氧气分子与检测试剂反应使试剂从黑色变为白色。

随时间的推进, 氧气分子进入检测剂的空隙和检测剂接触, 并且越来越深入检测管。这个过程持续推进, 一层一层推进, 直至没有氧气进入, 颜色变化停止。

重要的是, 不同的浓度意味着被抽取的空气中的氧气的量不同, 当有大量氧气时 (浓度较高) 氧气分子会前行的很远 (变白的区域很长)。然而当只有很少的氧气时 (浓度较低), 就会很快穿过试剂与之反应而耗尽, 这样变白的区域就很短。

因此, 检测管变色层的长度和气体的浓度成正比关系, 观察变色长度就能检测出空气中目标气体的浓度。

3, 在使用氧气检测管检测时, 为什么会发热呢?

如果是冬天你使用过用来保暖的保暖袋, 在打开袋子摇晃后, 你会发现它突然变暖了。这是因为里面的含铁元素的物质的作用, 氧气分子被吸附进含铁元素的颗粒的间隙, 并且产生热量。

氧气检测管里有钛元素。当氧气分子与钛的颗粒接触吸附, 在发生变色的同时, 也会放出热量 (就像上面提到的保暖袋一样)。