

UV-1500 紫外分光光度计测定甲醇含量的应用方案

引言

甲醇经人体代谢产生甲醛和甲酸(俗称蚁酸),然后对人体产生伤害。常见的症状是,先是产生喝醉的感觉,数小时后头痛,恶心,呕吐,以及视线模糊。严重者会失明,乃至丧命。失明的原因是,甲醇的代谢产物甲酸会累积在眼睛部位,破坏视觉神经细胞。脑神经也会受到破坏,产生永久性损害。甲酸进入血液后,会使组织酸性越来越强,损害肾脏导致肾衰竭。甲醇中毒,通常可以用乙醇解毒法。其原理是,甲醇本身无毒,而代谢产物有毒,因此可以通过抑制代谢的方法来解毒。甲醇和乙醇在人体的代谢都是同一种酶,而这种酶和乙醇更具亲和力。因此,甲醇中毒者,可以通过饮用烈性酒(酒精度通常在 60 度以上)的方式来缓解甲醇代谢,进而使之排出体外。而甲醇已经代谢产生的甲酸,可以通过服用小苏打(碳酸氢钠)的方式来中和。

关键词 甲醇 美析 UV-1500 紫外分光光度计

原理

甲醇经氧化成甲醛后,与品红亚硫酸作用生成蓝紫色化合物,与标准系列比较定量。

仪器及试剂

美析 UV-1500 紫外分光光度计。

高锰酸钾—磷酸溶液:称取 3g 高锰酸钾,加入 15mL 磷酸(85%)与 70mL 水的混合液中,溶解后加水至 100mL。贮于棕色瓶内,防止氧化力下降,保存时间不宜过长。

草酸—硫酸溶液:称取 5g 无水草酸($H_2C_2O_4$)或 7g 含 2 分子结晶水的草酸($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$),溶于硫酸(1+1)中至 100mL。

品红—亚硫酸溶液:称取 0.1g 碱性品红研细后,分次加入共 60mL 80℃的水,边加入水边研磨使其溶解,用滴管吸取上层溶液滤于 100mL 容量瓶中,冷却后加 10mL 亚硫酸钠溶液(100g/L),1mL 盐酸,再加水至刻度,充分混匀,放置过夜。如溶液有颜色,可加少量活性炭搅拌后过滤,贮于棕色瓶中,置暗处保存,溶液呈红色时应弃去重新配制。

甲醇标准溶液:称取 1.000g 甲醇,置于 100mL 容量瓶中,加水稀释至刻度,此溶液每毫升相当于 10.0mg 甲醇,置低温保存。

甲醇标准使用液:吸取 10.0mL 甲醇标准溶液,置于 100mL 容量瓶中,加水稀释至刻度。再取 25.0mL 稀释液置于 50mL 容量瓶中,加水至刻度,该溶液每毫升相当于 0.50 mg 甲醇。

无甲醇的乙醇溶液:取 0.3mL 按操作方法检查,不应显色。如显色需进行处理。取 300mL 乙醇(95%),加高锰酸钾少许,蒸馏,收集馏出液。在馏出液中加入硝酸银溶液(取 1g 硝酸银溶于少量水中)和氢氧化钠溶液(取 1.5g 氢氧化钠溶于少量水中),摇匀,取上清液蒸馏,弃去最初 50mL,馏出液,收集中间馏出液约 200mL,用酒精比重计测其浓度,然后加水配成无甲醇的乙醇(体积分数 60%)。

亚硫酸钠溶液(100g/L)。

分析步骤

根据试样中乙醇浓度适当取样(乙醇浓度：30%，取 1.0 mL；40%，取 0.80mL；50%，取 0.60mL；60%，取 0.5mL)，置于 25mL 具塞比色管中。

吸取 100mL 试样于 250mL 或 500mL 全玻璃蒸馏器中，加 50mL 水，再加入玻璃珠数粒，蒸馏，用 100mL 容量瓶收集馏出液 100mL。

将蒸馏后的试样倒入量筒中，将洗净擦干的酒精计缓缓沉入量筒中，静止后再轻轻按下少许，待其上升静止后，从水平位置观察其与液面相交处的刻度，为乙醇浓度，同时测定温度，按测定的温度与浓度，查表(酒精计温度浓度换算表)，换算成温度为 20℃时的乙醇浓度(%体积分数)。

着色或浑浊的蒸馏酒和配制酒按上述方法处理后再按上述取样体积取样。吸取 0、0.10、0.20、0.40、0.60、0.80、1.00 mL 甲醇标准使用液(相当 0、0.05、0.10、0.20、0.30、0.40、0.50mg 甲醇)分别置于 25mL 具塞比色管中，并加入 0.5mL。无甲醇的乙醇(体积分数为 60%)。

于试样管及标准管中各加水至 5 mL，再依次各加 2mL 高锰酸钾—磷酸溶液，混匀，放置 10min，各加 2mL 草酸—硫酸溶液，混匀使之褪色，再各加 5mL 品红—亚硫酸溶液，混匀，于 24℃以上静置 0.5h，用 2cm 比色杯，以零管调节零点，于波长 590nm 处测吸光度，绘制标准曲线比较，或与标准系列目测比较。

结果计算

试样中甲醇的含量按式进行计算。

$$X=m/V \times 1000 \times 100$$

式中：X——试样中甲醇的含量，g/100 mL；

m——测定试样中甲醇的质量，mg；

V——试样体积，mL。

精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 15%(含量 $\geq 0.10\text{g} / \text{mL}$)和 20%(含量 $< 0.10\text{g} / 100\text{mL}$)。

关于美析

美析主营光谱类仪器可见分光光度计、紫外可见分光光度计、原子吸收光谱仪、超微量分光光度计、原子荧光光度计、ICP 电感耦合等离子体发射光谱仪、ICP 电感耦合等离子体质谱仪，目前，我们的产品已广泛应用于有机化学、无机化学、生物化学、医药、环保、冶金、石油、农业等领域。同时美析利用在产品机械结构、光学设计、电气应用和软件开发方面积累的丰富经验，结合市场的最新实际需求，近期将陆续推出一批全新的分析类仪器。