

# 白酒溶液计算

曾 伟

(江西四特集团科研勾兑中心,江西 樟树 331200)

**摘 要:** 白酒是多溶质的不饱和胶体溶液,其中溶剂(乙醇与水)占溶液的98%~99%,溶质微量成分(骨架成分、协调成分、复杂成分)占1%~2%。白酒溶液计算包括:①溶液内如溶质、溶剂、溶解度、同一溶液在酒度升高与降低时的相互换算、己酯比、醇酯比的计算;②溶液间计算如两种溶液掺兑的计算、3种以上的酒溶液掺兑成一种新酒度溶液的计算。因内容不同,而计算方法不一。(孙悟)

**关键词:** 白酒; 溶液; 计算

中图分类号:TS262.3;TS261.7 文献标识码:B 文章编号:1001-9286(2005)07-0114-02

## Calculation of Liquor Solution

ZENG Wei

(Blending Center of Site Group, Zhangshu, Jiangxi 331200, China)

**Abstract:** Liquor is unsaturated colloidal solution of multiple solutes. The solvents (alcohol and water) account for 98%~99% of the solution and microconstituents including backbone components, harmony components and complex components account for 1%~2% of the solution. The calculation of liquor solution include: ① mutual conversion of solutes, solvents, solubility, and the same solution at high alcohol content or at low alcohol content, and the calculation of the ratio of alcohols and esters; ② calculation among solutions such as calculation for blending two solutions and calculation for blending more than three solutions into one new solution, such calculation varied with solutions. (Tran. by YUE Yang)

**Key words:** liquor; solution; calculation

白酒是多溶质的不饱和胶体溶液。其溶剂乙醇与水占溶液的98%~99%,其溶质微量成分(骨架成分、协调成分、复杂成分)占1%~2%。现就相关计算推介如下。

### 1 溶液内计算

#### 1.1 溶质

溶质有酯、有机酸、醇、羰基化合物缩醛、酚及内酯、含氮化合物、醚共8大类。主要溶质是酯、有机酸、醇、缩醛4大类。白酒中已检出342种成分,定量检出180种。但正丙醇、异丁醇、异戊醇、各种酸的乙酯、庚酸乙酯、乙酸、丁酸、己酸、乳酸、乙醛、2,3-丁二酮、3-羟基丁酮、乙缩醛占微量成分的95%以上。其计算有常规分析与色谱分析两种方法。

##### 1.1.1 常规分析计算法

①总酸:用氢氧化钠与有机酸中和反应,以消耗体积数计算:

$$X_1 = \frac{C \times V \times 0.060}{50.0} \times 1000$$

式中: $X_1$ ——酒样中总酸的含量(以乙醇计)g/L;

$C$ ——氢氧化钠标准溶液浓度, mol/L;

$V$ ——测定时消耗氢氧化钠标准溶液的体积, mL;

0.0601——与1.00 mL氢氧化钠标准溶液 [ $C(\text{NaOH})=1.0$

mol/L]相当的以克表示的乙醇的质量;

50.0——取样体积, mL。

定向配制氢氧化钠为0.1 mol/L,则  $X_1=0.1202 V$ 。

②总酯:先用碱中和白酒中的游离酸,再加入一定量的碱,使酯皂化,过量的碱再用酸进行反滴定。计算式为:

$$X_2 = \frac{C \times 25.0 - C_1 \times 0.088}{50.0} \times 1000$$

式中: $X_2$ ——酒样中总酯的含量(以乙酸乙酯计)g/L;

$C$ ——氢氧化钠标准溶液的摩尔浓度, mol/L;

25.0——皂化时,加入0.1 mol/L氢氧化钠标准溶液的体积, mL;

收稿日期 2005-01-18

作者简介:曾伟(1963-),男,大学本科,高级工程师,江西省白酒评委,宜春市专家委员,学科带头人评审委员,宜春市科技成果鉴定(奖励)评审委员,现任江西四特集团科研勾兑中心副主任,发表论文数十篇。

$C_1$ ——硫酸标准溶液的摩尔浓度 mol/L ;  
 $V_2$ ——测定时 ,消耗 0.1 mol/L 硫酸标准溶液的体积 mL ;  
 0.088——与 1.00 mL 氢氧化钠标准溶液 [C (NaOH)=1.0 mol/L]相当的以克表示的乙酸乙酯的质量 ;  
 50.0——取样体积 mL。

若  $C$  以 0.1 mol/L 计算 , $C_1$  以 0.1 mol/L 计算 ;则  $X_2=4.40-0.176 V_2$ 。

③总醇 :醇与无机酸(如硫酸)作用生成无机醇酸。对于多元酸来说,可以生成酸性酯,也可以生成中性酯,其反应为:



依据反应中硫酸所消耗的体积数计算,但溶液中乙醇也与硫酸作用,故总醇  $X_3$ =甲醇+杂醇油。

$$X_3 = \frac{M_1}{V_3 \times 1000} \times 100 + \frac{M_2}{V_4 \times V_5 / 10 \times 100} \times 100$$

式中  $M_1$ ——样品中甲醇的含量 g/100 mL ;

$V_3$ ——样品体积 mL ;

$M_2$ ——测定样品稀释液中杂醇油的质量 mg ;

$V_4$ ——样品体积 mL ;

$V_5$ ——测定用样品稀释体积 mL。

④总醛 :醛与亚硫酸氢钠起加成反应,加入一定量的碘液时过剩的亚硫酸氢钠氧化除去,剩余的碘用硫代硫酸钠标准溶液进行滴定,其计算式为:

$$X_4 = \frac{(V_6 - V_7) \times C \times 0.0220 \times 1000}{V_8} = 0.044(V_6 - V_7)$$

式中  $X_4$ ——试样中总醛(以乙醛计)的含量 g/L ;

$V_6$ ——滴定时,消耗硫代硫酸钠标准溶液的体积 mL ;

$V_7$ ——空白试验消耗硫代硫酸钠标准溶液的体积 mL ;

$C$ ——硫代硫酸钠溶液的浓度 mol/L(0.1 mol/L) ;

0.0220——与 1.00 mL 硫代硫酸钠标准溶液 [C(Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)=1.0 mol/L]相当的以克表示的乙醛的质量 ;

$V_8$ ——取样体积 mL(50.00 mL)。

所以,溶质  $X=X_1+X_2+X_3+X_4$ 。

### 1.1.2 色谱分析法

利用原轻工部发酵研究所的最先进方法测定酒中成分:采用 PEG20M 交联柱直接进样测定主要香味组分含量  $\Sigma X_1$ ;采用动态顶空进样技术测定微量挥发性组分含量  $\Sigma X_2$ ;采用化学分族技术测定含氮杂环化合物的含量  $\Sigma X_3$ ;采用 FFAP 键合柱直接进样测定中高沸点香味组分含量  $\Sigma X_4$ ;采用低温真空浓缩未经衍生直接测定游离有机酸含量  $\Sigma X_5$ ;采用动态顶空进样与 GC-SPD 测定挥发性含硫化合物含量  $\Sigma X_6$ ;采用 DNP 混合柱测定乙酸乙酯和乙缩醛含量  $\Sigma X_7$ 。把上述各组分含量相加即为溶质。

故溶质  $X = \Sigma X_1 + \Sigma X_2 + \Sigma X_3 + \Sigma X_4 + \Sigma X_5 + \Sigma X_6 + \Sigma X_7$ 。

### 1.2 溶剂

溶剂乙醇一般以酒精度表示,体积比以  $Z$  表示。如 50 度酒中含有 50% 体积的乙醇,则:

$$\text{溶剂 } Y = \frac{7.8934Z}{OL} \quad (\text{g/L})$$

### 1.3 溶解度

$$D = \frac{100X \cdot W}{Y \cdot W} = \frac{100X}{Y}$$

式中  $W$  为酒的重量。

溶解度是反映酒质的一项重要指标,在一定工艺条件下,溶液相对稳定时  $D$  越大,酒质愈好,反之亦然。溶解度与温度成线性比例关系,温度愈高  $D$  愈大,反之亦然。

1.4 同一溶液在酒度升高与降低时,可相互换算

$$\frac{W(\text{高度酒重量})}{W(\text{低度酒重量})} = \frac{W_2\%(\text{低度酒的百分浓度})}{W_1\%(\text{高度酒的百分浓度})}$$

1.5 己乳酯比

由于决定白酒质量的不仅是白酒溶液中各溶质的含量,而且是白酒溶液中各溶质间的量比关系。故研究溶质间量比关系非常重要。决定白酒香味的酯主要是己酸乙酯、乙酸乙酯、乳酸乙酯、丁酸乙酯。

$$E_{\text{己乳}} = \frac{F'_{\text{己酯}}}{F'_{\text{乳酯}}}$$

当  $E < 1$  时,一定是浓香名酒。

乳酸乙酯含量名优酒为 1~2 g/L,一般白酒 0.5 g/L,液态白酒 0.2 g/L。

$$G_{\text{己丁}} = \frac{G_{\text{己酯}}}{G_{\text{丁酯}}}$$

当  $G = 8 \sim 15$  时,为浓香名酒。

1.6 醇酯比

醇酯比是反映酒质的一个重要指标。

$$J_{\text{醇酯}} = \frac{J'_{\text{总醇}}}{J'_{\text{总酯}}}$$

当  $J < 1/6$  时为浓香白酒,  $J \approx 1/3$  时为清香白酒,当  $J \approx 1$  时为液态法白酒。

## 2 溶液间计算

2.1 两种溶液掺兑的计算

两种不同酒度酒的溶液掺兑一起,变成另一酒度的溶液。掺兑的各种酒溶液为:

$$M_1 = \frac{M(W_1\% - W_2\%)}{W_1\% - W_2\%} \quad M_2 = M - M_1$$

式中  $W_1\%$ ——高度酒的重量百分浓度;

$W_2\%$ ——低度酒的重量百分浓度;

$M_1$ ——高度酒的重量(kg)数;

$M_2$ ——低度酒的重量(kg)数;

$W\%$ ——勾兑后低度酒的重量百分浓度;

$M$ ——勾兑后低度酒的重量(kg)数。

2.2 3 种以上的酒溶液掺兑成一种新酒度溶液的计算

先确定新溶液的比例关系,计算各种酒的含量,利用高度酒与低度酒互算式计算各溶液的用量,再掺兑

●。