

酸-硷测定与 血液气体分析计算表

南京军区后勤部卫生部

酸-硷测定与 血液气体分析计算表

南京军区总医院
临床医学实验科

南京军区后勤部卫生部

一九七七年二月

目 录

前言	(1)
本表所用符号的名称及其单位	(2)
说明	(3)
一、计算表的使用及举例	(3)
二、计算公式	(7)
酸-硷测定与血液气体分析计算表	(9)
一、血液酸硷值表	(11)
二、正常缓冲硷表	(154)
三、血液氧饱和度表	(155)
四、血氧离解曲线的 P_{50} 表	(161)
五、全血氧含量表	(163)
六、温度校正表	(196)
七、附表	(197)

前 言

遵照伟大领袖毛主席关于“全心全意地为人民服务”和“我们的提高，是在普及基础上的提高；我们的普及，是在提高指导下的普及”的教导，为了更好地推广和普及血液酸碱与气体测量技术及其在临床上的应用，我们编制了这本《酸-硷测定与血液气体分析计算表》，包括“血液酸碱值表”、“正常缓冲硷表”、“血液氧饱和度表”、“血氧离解曲线的 P_{50} 表”、“全血氧含量表”和“温度校正表”。初稿曾经临床短期使用，并同“直型算图”和“血气计算尺”相比较，基本相符，并有易于掌握、可以节省计算时间、便于更快更好地对病情作出判断等优点。但是，由于我们的水平有限，一定还不够完善或有错误之处，恳切希望兄弟单位和同志们提出批评和指正。

在编制本表过程中，得到南京大学数学系革命师生的大力支持和帮助，谨致衷心的感谢。

本表所用符号的名称及其单位

符 号	名 称	单 位
pH	酸硷度(氢离子浓度的负对数)	
P _{CO₂}	二氧化碳分压	毫米汞柱
P _{O₂}	氧分压	毫米汞柱
Hb	血红蛋白	克%
T	温 度	°C
AB	血浆实际重碳酸盐	毫克当量/升
T _{CO₂}	血浆二氧化碳总量	毫克分子/升
pH _{NR}	无呼吸影响的酸硷度	
SB	标准重碳酸盐	毫克当量/升
BB _p	血浆缓冲硷	毫克当量/升
BE _p	血浆硷超	毫克当量/升
BB _s	标准(细胞外液)缓冲硷	毫克当量/升
BE _s	标准(细胞外液)硷超(也可写作SBE)	毫克当量/升
BE ₁₀	Hb = 10克%的硷超	毫克当量/升
BE ₁₅	Hb = 15克%的硷超	毫克当量/升
BE _b	全血硷超	毫克当量/升
BB _b	全血缓冲硷	毫克当量/升
NBB	正常(全血)缓冲硷	毫克当量/升
Sat. O ₂	血液氧饱和度	%
P ₅₀	血氧离解曲线上Sat. O ₂ = 50(%)时的氧分压	毫米汞柱
C-O ₂	全血氧含量	毫升%
α	pH 校正数	
β	P _{CO₂} 校正系数	
γ	P _{O₂} 校正系数	

说 明

本计算表的用途是：已知血液样本在 37°C 条件下测出的 酸硷度 pH 、二氧化碳分压 Pco_2 (毫米汞柱)和氧分压 Po_2 (毫米汞柱)，以及血红蛋白 Hb (克%)、人体实际体温 $\text{T} (^{\circ}\text{C})$ 等五个指标的数据，就可以用本表查得相应的血浆实际重碳酸盐 AB (毫克当量/升)、血浆二氧化碳总量 Tco_2 (毫克分子/升)、无呼吸影响的酸硷度 pH_{NR} 、标准重碳酸盐 SB (毫克当量/升)、血浆缓冲硷 BBp (毫克当量/升)、血浆硷超 (亦称 硷过剩) BEp (毫克当量/升)、标准(细胞外液)缓冲硷 BB_s (毫克当量/升)、标准(细胞外液)硷超 BE_s (毫克当量/升)、全血硷超 BE_b (毫克当量/升)、正常缓冲硷 NBB (毫克当量/升)、全血缓冲硷 BB_b (毫克当量/升)、血液氧饱和度 Sat. O_2 (%)、血氧离解曲线上 $\text{Sat. O}_2 = 50(\%)$ 时的氧分压 P_{50} (毫米汞柱)、全血氧含量 C-O_2 (毫升%)、校正 pH (即实际体温 T°C 时的 pH)、校正 Pco_2 (即实际体温 T°C 时的 Pco_2)以及校正 Po_2 (即实际体温 T°C 时的 Po_2)等指标的数值。

如果测得血液样本的 pH (或 Pco_2)， AB 或二氧化碳结合力 $\text{CO}_2 \text{ C. P.}$ (容积%)的数值，也可以用本表查得相应的 Pco_2 (或 pH)、 Tco_2 、 pH_{NR} 、 SB 、 BBp 、 BEp 、 BB_s 、 BE_s 、 BB_b 、 BE_b 等指标的数值。

一、计算表的使用及举例

1. 血液酸硷值表

由“血液酸硷值表”可以查出 $\text{pH} = 7.00 \sim 7.70$ ， $\text{Pco}_2 = 15 \sim 150$ 及 $\text{Hb} = 5、10、15$ 的 AB 、 Tco_2 、 pH_{NR} 、 SB 、 BBp 、 BEp 、 BE_s 、 BE_{10} 、 BE_{15} 的数值 (应用“正常缓冲硷表”又可以得到 BB_s 、 BB_{10} 、 BB_{15} 的数值)。

该表由 71 张分表组成。每一分表的表头标以 pH 值，它只适用于表头所示的那个 pH 值。分表左边第一直列是 Pco_2 的数值，横行为对应于 pH 和 Pco_2 的 AB 、 Tco_2 、 pH_{NR} 、 SB 、 BBp 、 BEp 、 BE_s 、 BE_{10} 、 BE_{15} 的数值。

例1. 测得血液样本的 $\text{pH} = 7.45$ ， $\text{Pco}_2 = 38$ ， $\text{Hb} = 15$ ，求其他血液酸硷指标。

查 $\text{pH} = 7.45$ 的血液酸硷值分表，在 $\text{Pco}_2 = 38$ 的那一横行的数值即为所求酸硷指标：

$\text{AB} = 26.1$
 $\text{Tco}_2 = 27.2$
 $\text{pH}_{\text{NR}} = 7.43$
 $\text{SB} = 26.4$
 $\text{BBp} = 43.8$
 $\text{BEp} = 2.1$

$$BE_5 = 2.5$$

$$BE_{15} = 3.2$$

例2. 测得血液样本的 $pH = 7.51$, $P_{CO_2} = 37.5$, $Hb = 10$, 求其他血液酸碱指标。

查 $pH = 7.51$ 的血液酸碱值分表, 在左边第一直列中无 $P_{CO_2} = 37.5$ 的数值, 这时其他酸碱指标可用在 $P_{CO_2} = 37$ 和 $P_{CO_2} = 38$ 的两横行酸碱值的平均值来表示:

$$AB = \frac{29.1 + 29.9}{2} = 29.5$$

$$T_{CO_2} = \frac{30.3 + 31.1}{2} = 30.7$$

$$pH_{NR} = \frac{7.48 + 7.49}{2} = 7.49$$

$$SB = \frac{29.6 + 30.2}{2} = 29.9$$

$$BB_p = \frac{47.3 + 48.1}{2} = 47.7$$

$$BE_p = \frac{5.6 + 6.4}{2} = 6.0$$

$$BE_5 = \frac{6.1 + 6.8}{2} = 6.5$$

$$BE_{10} = \frac{6.6 + 7.2}{2} = 6.9$$

或者采用四舍五入的办法, 取 $P_{CO_2} = 38$, 则其他酸碱指标为:

$$AB = 29.9$$

$$T_{CO_2} = 31.1$$

$$pH_{NR} = 7.49$$

$$SB = 30.2$$

$$BB_p = 48.1$$

$$BE_p = 6.4$$

$$BE_5 = 6.8$$

$$BE_{10} = 7.2$$

如果 Hb 的数值不等于 5、10、15, 则其全血 BE_b 的数值一般可取为最接近于 Hb 的 BE_5 或 BE_{10} 或 BE_{15} , 例如 $Hb = 12$, 则 $BE_b = BE_{10}$, $Hb = 13$, 则 $BE_b = BE_{15}$ 。此外也可用下面的公式算出:

$$\text{当 } 5 < Hb < 10 \text{ 时, } BE_b = BE_5 + (Hb - 5) \frac{BE_{10} - BE_5}{5}$$

$$\text{当 } 10 < Hb \text{ 时, } BE_b = BE_{10} + (Hb - 10) \frac{BE_{15} - BE_{10}}{5}$$

例3. 测得血液样本的 $\text{pH} = 7.38$, $\text{Co}_2 \text{ C. P.} = 50$, 求其他血液酸碱指标。

先将 $\text{Co}_2 \text{ C. P.}$, 换算为 AB 的近似数值

$$\text{AB} = \frac{\text{Co}_2 \text{ C. P.}}{2.24} = \frac{50}{2.24} = 22.3$$

然后查 $\text{pH} = 7.38$ 的血液酸碱值分表, 在 AB 栏内 查得最接近于 22.3 的 $\text{AB} = 22.2$, 则对应于 $\text{AB} = 22.2$ 这一横行的数值就是所求其他酸碱指标的近似值:

$$\begin{aligned}\text{Pco}_2 &= 38 \\ \text{Tco}_2 &= 23.3 \\ \text{pH}_{\text{NR}} &= 7.36 \\ \text{SB} &= 22.5 \\ \text{BBp} &= 39.4 \\ \text{BEp} &= -2.2 \\ \text{BE}_s &= -2.0\end{aligned}$$

2. 正常缓冲硷表

由“正常缓冲硷表”可以查出 $\text{Hb} = 5 \sim 20$ 的正常缓冲硷 NBB 的数值。

表中第一横行为 Hb 的数值, 第二横行为相应的 NBB 的数值。

利用 NBB 的数值和全血 BE_b 的数值, 可以得到全血缓冲硷 BB_b :

$$\text{BB}_b = \text{BE}_b + \text{NBB}$$

例4. 求例1中全血缓冲硷 BB_b 。

例1中 $\text{Hb} = 15$, 查“正常缓冲硷表”, $\text{Hb} = 15$ 时, $\text{NBB} = 48$, 又例1中已求得 $\text{BE}_{15} = 3.2$, 所以

$$\text{BB}_b = \text{BE}_b + \text{NBB} = 3.2 + 48 = 51.2$$

3. 血液氧饱和度表

由“血液氧饱和度表”可以查出 $\text{pH} = 7.00 \sim 7.70$, $\text{Po}_2 = 10 \sim 160$ 的氧饱和度 $\text{Sat. O}_2 \%$ 。

表中左边第一直列为 pH 的数值, 上边第一横行为 Po_2 的数值, 表内为 Sat. O_2 的数值。

例5. 测得血液样本的 $\text{pH} = 7.48$, $\text{Po}_2 = 80$, 求血液氧饱和度。

查“血液氧饱和度表”, 对应于 $\text{pH} = 7.48$, $\text{Po}_2 = 80$ 的 $\text{Sat. O}_2 = 96.5$, 即血液氧饱和度为 96.5%。

例6. 测得血液样本的 $\text{pH} = 7.48$, $\text{Po}_2 = 79$, 求血液氧饱和度。

表中无 $\text{Po}_2 = 79$ 的数值, 这时 $\text{pH} = 7.48$, $\text{Po}_2 = 79$ 的 Sat. O_2 数值可用 $\text{pH} = 7.48$, $\text{Po}_2 = 78$ 的 Sat. O_2 数值和 $\text{pH} = 7.48$, $\text{Po}_2 = 80$ 的 Sat. O_2 数值的平均值来表示。查表得 $\text{pH} = 7.48$, $\text{Po}_2 = 78$ 时 $\text{Sat. O}_2 = 96.3$, $\text{pH} = 7.48$, $\text{Po}_2 = 80$ 时 $\text{Sat. O}_2 = 96.5$, 所以 $\text{pH} = 7.48$, $\text{Po}_2 = 79$ 时 $\text{Sat. O}_2 = \frac{96.3 + 96.5}{2} = 96.4$, 即血液氧饱和度为 96.4%。

4. 血氧离解曲线的 P_{50} 表

由“血氧离解曲线的 P_{50} 表”可以查出 $\text{pH} = 7.00 \sim 7.70$ 每一条血氧离解曲线上氧

饱和度为 50% 时的氧分压 P_{50} ，例如 $pH = 7.40$ 时血氧离解曲线的 $P_{50} = 26.6$ ， $pH = 7.34$ 时血氧离解曲线的 $P_{50} = 28.6$ 。

5. 全血氧含量表

由“全血氧含量表”可以查出 $Hb = 5 \sim 20$ ， $P_{O_2} = 20 \sim 2000$ ， $Sat. O_2 = 30 \sim 100$ 的全血氧含量 $C-O_2$ 的数值。

该表由 16 张分表组成。每一分表的表头标以 Hb 值，它只适用于表头所示的那个 Hb 值。分表左边第一直列为 $Sat. O_2$ 的数值，上边第一横行为 P_{O_2} 的数值，表内为 $C-O_2$ 的数值。

例 7. 测得血液样本的 $pH = 7.32$ ， $P_{O_2} = 100$ ， $Hb = 12$ ，求全血氧含量。

先由 $pH = 7.32$ ， $P_{O_2} = 100$ ，查“血液氧饱和度表”得 $Sat. O_2 = 97.2$ ，再查 $Hb = 12$ 的全血氧含量分表，则得对应于 $Sat. O_2 = 97$ ， $P_{O_2} = 100$ 的 $C-O_2 = 16.5$ ，即 $pH = 7.32$ ， $P_{O_2} = 100$ ， $Hb = 12$ 的全血氧含量为 16.5。

6. 温度校正表

由“温度校正表”可以查出体温 $T = 20 \sim 43^\circ C$ 的 pH 校正数 α ， P_{CO_2} 的校正系数 β 和 P_{O_2} 的校正系数 γ 。

表中各直列左起依次为温度 T 及其相应的 pH 校正数 α ， P_{CO_2} 校正系数 β ， P_{O_2} 的校正系数 γ 。例如 $T = 28^\circ C$ 时， $\alpha = 0.13$ ， $\beta = 0.67$ ， $\gamma = 0.53$ ； $T = 39.5^\circ C$ 时， $\alpha = -0.04$ ， $\beta = 1.12$ ， $\gamma = 1.20$ 等等。

校正 pH ，校正 P_{CO_2} 和校正 P_{O_2} 的数值依次按照下面的公式算出：

$$\text{校正 } pH(T^\circ C \text{ 时}) = \text{血样 } pH(37^\circ C \text{ 时}) + \alpha(T^\circ C \text{ 时})$$

$$\text{校正 } P_{CO_2}(T^\circ C \text{ 时}) = \text{血样 } P_{CO_2}(37^\circ C \text{ 时}) \times \beta(T^\circ C \text{ 时})$$

$$\text{校正 } P_{O_2}(T^\circ C \text{ 时}) = \text{血样 } P_{O_2}(37^\circ C \text{ 时}) \times \gamma(T^\circ C \text{ 时})$$

例 8. 测得血液样本的 $pH = 7.45$ ， $P_{CO_2} = 38$ ， $P_{O_2} = 92$ 以及体温 $39^\circ C$ ，求校正 pH ，校正 P_{CO_2} 和校正 P_{O_2} 。

查“温度校正表”得 $T = 39$ 时， $\alpha = -0.03$ ， $\beta = 1.09$ ， $\gamma = 1.15$ ，所以

$$\text{校正 } pH = 7.45 - 0.03 = 7.42$$

$$\text{校正 } P_{CO_2} = 38 \times 1.09 = 41.4$$

$$\text{校正 } P_{O_2} = 92 \times 1.15 = 105.8$$

注 1. pH 、 P_{CO_2} 和 P_{O_2} 的数值同温度有关，因此实际体内的 pH 、 P_{CO_2} 和 P_{O_2} 需要作温度校正。

注 2. 编制“血液酸硷值表”所用各项计算公式都是在 $37^\circ C$ 的条件下，但是 AB 、 T_{CO_2} ……等数值同温度无关，因此用在 $37^\circ C$ 的条件下测出的血液样本 pH ， P_{CO_2} 的数值，查“血液酸硷值表”所得 AB 、 T_{CO_2} ……等数值，不必再作温度校正，也不用温度校正的 pH ， P_{CO_2} 来查“血液酸硷值表”。

注 3. 编制“血液氧饱和度表”所用计算公式也是在 $37^\circ C$ 的条件下，但是氧饱和度 $Sat. O_2\%$ 同温度无显著关系，因此查“血液氧饱和度表”时，只要用在 $37^\circ C$ 条件下测出的血液样本 pH ， P_{O_2} 的数值，不要用 pH ， P_{O_2} 的温度校正值。

二、计 算 公 式

本表是根据以下的各项计算公式编制而成的。

1. AB

$$\log AB = \text{pH} + \log P_{\text{CO}_2} - 7.6129$$

2. T_{CO_2}

$$T_{\text{CO}_2} = AB + 0.03 P_{\text{CO}_2}$$

3. pH_{NR}

$$\text{pH}_{\text{NR}} = \frac{2.356 \text{pH} - 5.596 \log P_{\text{CO}_2} + 8.965}{3.958 - \log P_{\text{CO}_2}}$$

4. SB

$$\log SB = \text{pH}_{\text{NR}} - 6.0108$$

5. BB_p

$$\text{BB}_p = AB + 7.488(\text{pH} - 5.08)$$

6. BE_p

$$\text{BE}_p = \text{BB}_p - 41.7$$

7. BB_s

$$\log \text{BB}_s = -3.2124 + 0.6563 \text{pH}_{\text{NR}}$$

8. BE_s

$$\text{BE}_s = \text{BB}_s - 43.8$$

9. BE₁₀, BE₁₅

$$\text{BE}_{10} = 2 \text{BE}_s - \text{BE}_p$$

$$\text{BE}_{15} = 3 \text{BE}_s - 2 \text{BE}_p$$

10. BE_b

$$\text{BE}_b = \text{BE}_p + \text{Hb} \times \frac{\text{BE}_s - \text{BE}_p}{5}$$

11. NBB

$$\text{NBB} = 41.72 + 0.42 \text{Hb}$$

12. BB_b

$$\text{BB}_b = \text{BE}_b + \text{NBB}$$

13. Sat. O₂

$$\text{Sat. O}_2 = \frac{100(((P - 67.07) P + 2121) P - 8532) P}{(((P - 67.07) P + 2396) P - 31350) P + 936000}$$

其中 P 由

$$\log P = \log P_{\text{O}_2} + 0.48(\text{pH} - 7.4)$$

算出。

14. P_{s0}

由联列方程组

$$\left\{ \begin{aligned} 50 &= \frac{100((p - 67.07)p + 2121)p - 8532)p}{((p - 67.07)p + 2396)p - 31250)p + 936000} \\ \log p &= \log P_{s0} + 0.48(pH - 7.4) \end{aligned} \right.$$

算出。

15. $C-O_2$

$$C-O_2 = 1.39 \times Hb \times \frac{Sat.O_2}{100} + 0.00315 P_{O_2}$$

16. 校正 pH

$$\text{校正 pH}(T^\circ\text{C时}) = \text{血样 pH}(37^\circ\text{C时}) + \alpha(T^\circ\text{C时})$$

其中

$$\alpha = 0.0147(37 - T)$$

称为 pH 校正数。

17. 校正 P_{CO_2}

$$\text{校正 } P_{CO_2}(T^\circ\text{C时}) = \text{血样 } P_{CO_2}(37^\circ\text{C时}) \times \beta(T^\circ\text{C时})$$

其中

$$\beta = 10^{0.019(T-37)}$$

称为 P_{CO_2} 校正系数。

18. 校正 P_{O_2}

$$\text{校正 } P_{O_2}(T^\circ\text{C时}) = \text{血样 } P_{O_2}(37^\circ\text{C时}) \times \gamma(T^\circ\text{C时})$$

其中

$$\gamma = 10^{0.031(T-37)}$$

称为 P_{O_2} 校正系数。

参 考 资 料

1. 中国医学科学院首都医院主编,《水与电解质平衡》,人民卫生出版社,1974年10月第二版。
2. Eng lesson, S., Grevsten, S. & Olin, A., Some Numerical Methods of Estimating Acid-Base Variables in Normal Human Blood with a Haemoglobin Concentration of 5g/100cm³. Scand. J. clin. Lab. Invest., Vol. 32, No. 4, 1973.
3. Burnett, R. W. and Noonan, D. C., Calculations and Correction Factors Used in Determination of Blood pH and Blood Gases. Clin. Chem., Vol. 20, No. 12, 1974.

酸-硷测定与血液气体分析 计 算 表

一、血液酸硷值表

pH = 7.00

Pco ₂	A B	Tco ₂	pH _{NR}	SB	BBp	BE _p	BE _s	BE ₁₀	BE ₁₈
15	3.6	4.1	6.78	5.9	18.0	-23.6	-26.3	-29.1	-31.8
16	3.9	4.3	6.79	6.1	18.2	-23.4	-26.0	-28.7	-31.3
17	4.1	4.6	6.80	6.2	18.5	-23.1	-25.7	-28.3	-30.9
18	4.3	4.9	6.81	6.4	18.7	-22.9	-25.4	-27.9	-30.4
19	4.6	5.2	6.83	6.6	19.0	-22.6	-25.1	-27.6	-30.0
20	4.8	5.4	6.84	6.7	19.2	-22.4	-24.8	-27.2	-29.6
21	5.1	5.7	6.85	6.9	19.4	-22.2	-24.5	-26.9	-29.3
22	5.3	6.0	6.86	7.0	19.7	-21.9	-24.2	-26.6	-28.9
23	5.6	6.2	6.87	7.2	19.9	-21.7	-24.0	-26.3	-28.5
24	5.8	6.5	6.87	7.3	20.2	-21.4	-23.7	-25.9	-28.2
25	6.0	6.8	6.88	7.5	20.4	-21.2	-23.4	-25.6	-27.9
26	6.3	7.1	6.89	7.6	20.7	-20.9	-23.1	-25.4	-27.6
27	6.5	7.3	6.90	7.8	20.9	-20.7	-22.9	-25.1	-27.3
28	6.8	7.6	6.91	7.9	21.2	-20.4	-22.6	-24.8	-27.0
29	7.0	7.9	6.92	8.1	21.4	-20.2	-22.4	-24.5	-26.7
30	7.3	8.2	6.92	8.2	21.6	-20.0	-22.1	-24.3	-26.4
31	7.5	8.4	6.93	8.4	21.9	-19.7	-21.9	-24.0	-26.1
32	7.8	8.7	6.94	8.5	22.1	-19.5	-21.6	-23.7	-25.9
33	8.0	9.0	6.95	8.7	22.4	-19.2	-21.4	-23.5	-25.6
34	8.2	9.3	6.95	8.8	22.6	-19.0	-21.1	-23.2	-25.3
35	8.5	9.5	6.96	9.0	22.9	-18.7	-20.9	-23.0	-25.1
36	8.7	9.8	6.97	9.1	23.1	-18.5	-20.6	-22.7	-24.9
37	9.0	10.1	6.98	9.3	23.3	-18.3	-20.4	-22.5	-24.6
38	9.2	10.4	6.98	9.4	23.6	-18.0	-20.1	-22.3	-24.4
39	9.5	10.6	6.99	9.6	23.8	-17.8	-19.9	-22.0	-24.2
40	9.7	10.9	7.00	9.7	24.1	-17.5	-19.7	-21.8	-23.9
41	9.9	11.2	7.00	9.9	24.3	-17.3	-19.4	-21.6	-23.7
42	10.2	11.5	7.01	10.0	24.6	-17.0	-19.2	-21.4	-23.5
43	10.4	11.7	7.01	10.1	24.8	-16.8	-19.0	-21.1	-23.3
44	10.7	12.0	7.02	10.3	25.1	-16.5	-18.7	-20.9	-23.1
45	10.9	12.3	7.03	10.4	25.3	-16.3	-18.5	-20.7	-22.9
46	11.2	12.5	7.03	10.6	25.5	-16.1	-18.3	-20.5	-22.7
47	11.4	12.8	7.04	10.7	25.8	-15.8	-18.0	-20.3	-22.5
48	11.7	13.1	7.04	10.9	26.0	-15.6	-17.8	-20.1	-22.3
49	11.9	13.4	7.05	11.0	26.3	-15.3	-17.6	-19.9	-22.1
50	12.1	13.6	7.06	11.2	26.5	-15.1	-17.4	-19.7	-21.9
51	12.4	13.9	7.06	11.3	26.8	-14.8	-17.1	-19.4	-21.8
52	12.6	14.2	7.07	11.4	27.0	-14.6	-16.9	-19.2	-21.6
53	12.9	14.5	7.07	11.6	27.3	-14.3	-16.7	-19.0	-21.4
54	13.1	14.7	7.08	11.7	27.5	-14.1	-16.5	-18.8	-21.2
55	13.4	15.0	7.08	11.9	27.7	-13.9	-16.3	-18.6	-21.0
56	13.6	15.3	7.09	12.0	28.0	-13.6	-16.0	-18.5	-20.9
57	13.8	15.6	7.09	12.2	28.2	-13.4	-15.8	-18.3	-20.7
58	14.1	15.8	7.10	12.3	28.5	-13.1	-15.6	-18.1	-20.5
59	14.3	16.1	7.10	12.5	28.7	-12.9	-15.4	-17.9	-20.4
60	14.6	16.4	7.11	12.6	29.0	-12.6	-15.2	-17.7	-20.2
61	14.8	16.7	7.11	12.8	29.2	-12.4	-14.9	-17.5	-20.0
62	15.1	16.9	7.12	12.9	29.4	-12.2	-14.7	-17.3	-19.9

pH = 7.00

Pco ₂	A B	Tco ₂	pH _{NR}	SB	BB _p	BE _p	BE _s	BE ₁₀	BE ₁₅
63	15.3	17.2	7.12	13.1	29.7	-11.9	-14.5	-17.1	-19.7
64	15.6	17.5	7.13	13.2	29.9	-11.7	-14.3	-16.9	-19.5
65	15.8	17.7	7.13	13.4	30.2	-11.4	-14.1	-16.7	-19.4
66	16.0	18.0	7.14	13.5	30.4	-11.2	-13.9	-16.5	-19.2
67	16.3	18.3	7.14	13.7	30.7	-10.9	-13.6	-16.4	-19.1
68	16.5	18.6	7.15	13.8	30.9	-10.7	-13.4	-16.2	-18.9
69	16.8	18.8	7.15	14.0	31.2	-10.4	-13.2	-16.0	-18.8
70	17.0	19.1	7.16	14.1	31.4	-10.2	-13.0	-15.8	-18.6
71	17.3	19.4	7.16	14.3	31.6	-10.0	-12.8	-15.6	-18.5
72	17.5	19.7	7.17	14.4	31.9	-9.7	-12.6	-15.4	-18.3
73	17.8	19.9	7.17	14.6	32.1	-9.5	-12.4	-15.3	-18.1
74	18.0	20.2	7.17	14.7	32.4	-9.2	-12.2	-15.1	-18.0
75	18.2	20.5	7.18	14.9	32.6	-9.0	-11.9	-14.9	-17.8
76	18.5	20.8	7.18	15.0	32.9	-8.7	-11.7	-14.7	-17.7
77	18.7	21.0	7.19	15.2	33.1	-8.5	-11.5	-14.5	-17.6
78	19.0	21.3	7.19	15.3	33.3	-8.3	-11.3	-14.4	-17.4
79	19.2	21.6	7.20	15.5	33.6	-8.0	-11.1	-14.2	-17.3
80	19.5	21.9	7.20	15.6	33.8	-7.8	-10.9	-14.0	-17.1
81	19.7	22.1	7.21	15.8	34.1	-7.5	-10.7	-13.8	-17.0
82	19.9	22.4	7.21	15.9	34.3	-7.3	-10.5	-13.6	-16.8
83	20.2	22.7	7.21	16.1	34.6	-7.0	-10.2	-13.5	-16.7
84	20.4	23.0	7.22	16.2	34.8	-6.8	-10.0	-13.3	-16.5
85	20.7	23.2	7.22	16.4	35.1	-6.5	-9.8	-13.1	-16.4
86	20.9	23.5	7.23	16.5	35.3	-6.3	-9.6	-12.9	-16.2
87	21.2	23.8	7.23	16.7	35.5	-6.1	-9.4	-12.8	-16.1
88	21.4	24.0	7.23	16.9	35.8	-5.8	-9.2	-12.6	-16.0
89	21.7	24.3	7.24	17.0	36.0	-5.6	-9.0	-12.4	-15.8
90	21.9	24.6	7.24	17.2	36.3	-5.3	-8.8	-12.2	-15.7
91	22.1	24.9	7.25	17.3	36.5	-5.1	-8.6	-12.0	-15.5
92	22.4	25.1	7.25	17.5	36.8	-4.8	-8.4	-11.9	-15.4
93	22.6	25.4	7.25	17.6	37.0	-4.6	-8.1	-11.7	-15.2
94	22.9	25.7	7.26	17.8	37.2	-4.4	-7.9	-11.5	-15.1
95	23.1	26.0	7.26	18.0	37.5	-4.1	-7.7	-11.3	-15.0
96	23.4	26.2	7.27	18.1	37.7	-3.9	-7.5	-11.2	-14.8
97	23.6	26.5	7.27	18.3	38.0	-3.6	-7.3	-11.0	-14.7
98	23.8	26.8	7.27	18.4	38.2	-3.4	-7.1	-10.8	-14.5
99	24.1	27.1	7.28	18.6	38.5	-3.1	-6.9	-10.6	-14.4
100	24.3	27.3	7.28	18.8	38.7	-2.9	-6.7	-10.5	-14.2
105	25.6	28.7	7.30	19.6	39.9	-1.7	-5.6	-9.6	-13.5
110	26.8	30.1	7.32	20.4	41.1	-0.5	-4.6	-8.7	-12.8
115	28.0	31.4	7.33	21.3	42.4	0.7	-3.5	-7.8	-12.1
120	29.2	32.8	7.35	22.1	43.6	1.9	-2.5	-6.9	-11.4
125	30.4	34.2	7.37	23.0	44.8	3.1	-1.4	-6.0	-10.6
130	31.6	35.5	7.38	23.9	46.0	4.3	-0.3	-5.1	-9.9
135	32.9	36.9	7.40	24.8	47.2	5.5	0.6	-4.2	-9.1
140	34.1	38.3	7.42	25.7	48.5	6.8	1.7	-3.3	-8.3
145	35.3	39.7	7.43	26.6	49.7	8.0	2.8	-2.3	-7.5
150	36.5	41.0	7.45	27.6	50.9	9.2	3.9	-1.4	-6.7

pH=7.01

P _{CO2}	A B	T _{CO2}	pH _{NR}	SB	BBp	BE _p	BE _s	BE ₁₀	BE ₁₅
15	3.7	4.1	6.79	6.0	18.1	-23.5	-26.1	-28.8	-31.5
16	3.9	4.4	6.80	6.2	18.4	-23.2	-25.8	-28.4	-31.0
17	4.2	4.7	6.81	6.4	18.6	-23.0	-25.5	-28.0	-30.5
18	4.4	5.0	6.82	6.5	18.9	-22.7	-25.2	-27.6	-30.1
19	4.7	5.3	6.83	6.7	19.1	-22.5	-24.9	-27.3	-29.6
20	4.9	5.5	6.84	6.9	19.4	-22.2	-24.6	-26.9	-29.2
21	5.2	5.8	6.85	7.0	19.6	-22.0	-24.3	-26.6	-28.9
22	5.4	6.1	6.86	7.2	19.9	-21.7	-24.0	-26.2	-28.5
23	5.7	6.4	6.87	7.3	20.1	-21.5	-23.7	-25.9	-28.1
24	5.9	6.7	6.88	7.5	20.4	-21.2	-23.4	-25.6	-27.8
25	6.2	6.9	6.89	7.7	20.6	-21.0	-23.1	-25.3	-27.5
26	6.4	7.2	6.90	7.8	20.9	-20.7	-22.9	-25.0	-27.1
27	6.7	7.5	6.91	8.0	21.1	-20.5	-22.6	-24.7	-26.8
28	6.9	7.8	6.92	8.1	21.4	-20.2	-22.3	-24.4	-26.5
29	7.2	8.1	6.93	8.3	21.6	-20.0	-22.1	-24.1	-26.2
30	7.4	8.3	6.93	8.4	21.9	-19.7	-21.8	-23.9	-25.9
31	7.7	8.6	6.94	8.6	22.1	-19.5	-21.5	-23.6	-25.7
32	7.9	8.9	6.95	8.7	22.4	-19.2	-21.3	-23.3	-25.4
33	8.2	9.2	6.96	8.9	22.6	-19.0	-21.0	-23.1	-25.1
34	8.4	9.5	6.96	9.0	22.9	-18.7	-20.8	-22.8	-24.9
35	8.7	9.7	6.97	9.2	23.1	-18.5	-20.5	-22.6	-24.6
36	8.9	10.0	6.98	9.3	23.4	-18.2	-20.3	-22.3	-24.4
37	9.2	10.3	6.99	9.5	23.6	-18.0	-20.0	-22.1	-24.1
38	9.4	10.6	6.99	9.6	23.9	-17.7	-19.8	-21.8	-23.9
39	9.7	10.9	7.00	9.8	24.1	-17.5	-19.5	-21.6	-23.7
40	9.9	11.1	7.01	9.9	24.4	-17.2	-19.3	-21.4	-23.5
41	10.2	11.4	7.01	10.1	24.6	-17.0	-19.1	-21.1	-23.2
42	10.4	11.7	7.02	10.2	24.9	-16.7	-18.8	-20.9	-23.0
43	10.7	12.0	7.02	10.4	25.1	-16.5	-18.6	-20.7	-22.8
44	10.9	12.2	7.03	10.5	25.4	-16.2	-18.3	-20.5	-22.6
45	11.2	12.5	7.04	10.7	25.6	-16.0	-18.1	-20.2	-22.4
46	11.4	12.8	7.04	10.8	25.9	-15.7	-17.9	-20.0	-22.2
47	11.7	13.1	7.05	11.0	26.1	-15.5	-17.6	-19.8	-22.0
48	11.9	13.4	7.05	11.1	26.4	-15.2	-17.4	-19.6	-21.8
49	12.2	13.6	7.06	11.3	26.6	-15.0	-17.2	-19.4	-21.6
50	12.4	13.9	7.07	11.4	26.9	-14.7	-16.9	-19.2	-21.4
51	12.7	14.2	7.07	11.6	27.1	-14.5	-16.7	-19.0	-21.2
52	12.9	14.5	7.08	11.7	27.4	-14.2	-16.5	-18.8	-21.0
53	13.2	14.8	7.08	11.9	27.6	-14.0	-16.3	-18.6	-20.8
54	13.4	15.0	7.09	12.0	27.9	-13.7	-16.0	-18.3	-20.7
55	13.7	15.3	7.09	12.2	28.1	-13.5	-15.8	-18.1	-20.5
56	13.9	15.6	7.10	12.3	28.4	-13.2	-15.6	-17.9	-20.3
57	14.2	15.9	7.10	12.5	28.6	-13.0	-15.4	-17.7	-20.1
58	14.4	16.2	7.11	12.6	28.9	-12.7	-15.1	-17.5	-20.0
59	14.7	16.4	7.11	12.8	29.1	-12.5	-14.9	-17.3	-19.8
60	14.9	16.7	7.12	12.9	29.4	-12.2	-14.7	-17.1	-19.6
61	15.2	17.0	7.12	13.1	29.6	-12.0	-14.5	-17.0	-19.4
62	15.4	17.3	7.13	13.2	29.9	-11.7	-14.2	-16.8	-19.3