

ICS 75.060
E 24
备案号: 10475—2002

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 6538—2002



2002-05-28 发布

2002-08-01 实施

国家经济贸易委员会 发布

前 言

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 是规范性附录。

本标准由全国天然气标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司天然气研究院。

本标准主要起草人：黄代红、胡天友、聂崇斌、熊刚。

配方型选择性脱硫溶剂

1 范围

本标准规定了配方型选择性脱硫溶剂的要求、试验方法、检验规则,以及标志、标签、包装、运输和储存。

本标准适用于天然气和炼厂气选择性脱除 H_2S 的配方型脱硫溶剂。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 510—1983 石油产品凝点测定法

GB/T 6283—1986 化工产品中水分含量的测定 卡尔·费休法(通用方法)

GB/T 6324.1—1986 有机化工产品水溶性试验方法

GB/T 6678—1986 化工产品采样总则

GB/T 6680—1986 液体化工产品采样通则

GB/T 9729—1988 化学试剂 氯化物测定通用方法

GB/T 10111—1988 利用随机数骰子进行随机抽样的方法

SY/T 6537—2002 天然气净化厂气体及溶液分析方法

3 定义与缩略语

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

配方型选择性脱硫溶剂 formulated selective desulfurization solvent

指以 MDEA 为基础,添加其他助剂复配而成的脱硫溶剂。选择性脱除 H_2S 、 CO_2 脱除率低于相同浓度的 MDEA。

3.2 MDEA:中文名为 N-甲基二乙醇胺,分子式为 $\text{CH}_3\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$,相对分子质量为 119.2。

4 要求和试验方法

配方型选择性脱硫溶剂的要求应符合表 1 的规定。

表 1 配方型选择性脱硫溶剂的技术要求和试验方法

项 目		指 标	试验方法
水(w)/%		≤ 2.0	GB/T 6283
Cl^- (w)/ 10^{-6}		< 1	GB/T 9729
凝点/℃		< -30	GB/T 510
水溶性试验		澄清	GB/T 6324.1
起泡趋势 (w=40%水溶液,30℃)	起泡高度/mm	< 50	附录 A
	消泡时间/s	< 10	

表 1(续)

项 目	指 标	试验方法
脱硫性能(H ₂ S 脱除率)/%	<99.0	附录 B
脱碳性能/% 与同浓度 MDEA(w=40% 水溶液)比较, CO ₂ 脱除率的减少值	≥5.0	

5 检验规则

5.1 检验类型

除脱硫脱碳性能为首件检验外,其他项目均为出厂检验。

5.2 产品检验

本产品由生产厂的质量检验部门按产品技术要求、试验方法进行检验。生产厂应保证所有出厂的产品都符合本标准的要求。每一批出厂的产品都应附有质量检验单和质量证书。质量证书的内容包括产品名称和代号、批号和批量、生产日期、有效日期、执行的标准号、生产厂的名称和地址、检验日期、检验员代号。

5.3 组批与抽样规则

5.3.1 组批由生产厂家和用户根据实际情况确定,每批的抽样单元数和样品量按 GB/T 6678—1986 的 6.6.1 确定。

5.3.2 抽样按 GB/T 10111—1988 的规定或利用随机数表进行随机抽样。随机数表及其用法见附录 C。

5.3.3 样品按 GB/T 6680—1986 的 2.1 规定取样。

5.3.4 将取得的样品充分混匀,分装在一个清洁干燥的磨口瓶中,贴上标签。标签上需填写产品名称及代号、批号、生产日期、取样地点、取样日期及取样人,一瓶交由质量检验部门检验,另一瓶保留三个月以备复验。

5.4 判定规则

5.4.1 检验结果所有指标均符合本标准要求的产品,即为合格产品。

5.4.2 检验结果中,只要有一项指标不符合本标准要求,应对检验装置、分析仪器和试剂等进行检查后重新检验;若第二次检验全部指标合格,则该批产品合格;若第二次检验有一项或一项以上指标不合格,则该批产品不合格。

6 标志、标签、包装、运输及储存

6.1 标志、标签

6.1.1 本产品出厂应有产品合格证。合格证内容应包括:产品名称、产品代号、标准编号、生产日期、有效日期、批号、批量、生产单位名称和地址、检验日期、检验员代号。

6.1.2 产品外包装应有明显而牢固的标志。标志内容包括:产品名称、产品代号、净含量、生产日期、有效日期、生产单位名称和地址。

6.2 包装

本产品用镀锌铁桶包装。

6.3 运输

本产品运输中应轻装、轻卸,防止猛烈撞击。

6.4 储存

本产品应储存于阴凉通风处。

附录 A
(规范性附录)
起泡趋势的测定

A.1 简要原理

氮气在规定的条件下通过一定体积的试样,测定溶液泡沫高度和稳定性。

A.2 仪器

A.2.1 发泡管:见图 A.1。



图 A.1 发泡管

A.2.2 转子流量计:满刻度氮气流量,300 mL/min。

A.2.3 恒温水浴。

A.2.4 秒表。

A.3 操作步骤

A.3.1 打开恒温水浴,控制水浴温度在 $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

A.3.2 将脱硫溶剂配成 $w=40\%$ 的水溶液。当水浴达到预定温度时,加入 $h_1=100\text{ mm}$ 高的试样于发泡管中,一併放入恒温水浴,恒温 10 min。

A.3.3 氮气通过气体流量计后经过发泡管,流率达到 250 mL/min 并稳定后开始计时。通气 5 min,停止通气,记录泡沫高度 h_2 (液面最终泡沫高度与初始溶液高度之差)及消泡时间(停气后计时,泡沫刚刚破灭见到清液止)。

A.4 报告

记录配方型选择性脱硫溶剂在 $w=40\%$, $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时泡沫高度及消泡时间。

附录 B
(规范性附录)
脱硫脱碳性能评价

B.1 简要原理

模拟工业装置,将脱硫溶剂配成 $W=40\%$ 水溶液,通入一定原料气,考察净化气中 H_2S 、 CO_2 的含量,然后在相同条件下比较配方型选择性脱硫溶剂与 MDEA 的脱硫脱碳性能。

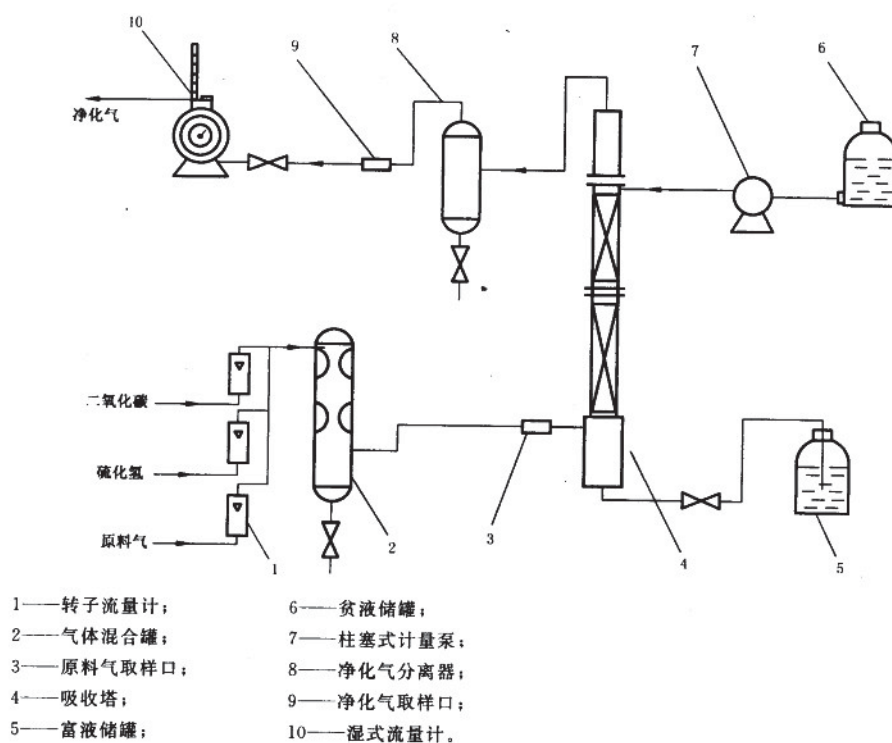
B.2 仪器与设备**B.2.1 评价装置(见图 B.1)**

图 B.1 脱硫脱碳性能评价装置

B.2.1.1 转子流量计:满刻度氮气流量,600 mL/min。

B.2.1.2 湿式气体流量计:分度值 0.025 L,示值误差 $\pm 1\%$ 。

B.2.1.3 玻璃吸收塔:高 1 m,内径 25 mm,填有不锈钢压延孔高效填料。

B.2.1.4 柱塞式计量泵:最大流量 2 L/h。

B.2.2 分析仪器和设备

气相色谱仪及处理机,50 mL 针筒,条件满足 SY/T 6537—2002 中第 8 章。

B.3 操作步骤

将脱硫溶剂配成 $w=40\%$ 水溶液,加入贫液储罐。起动装置,调节溶液循环量到 0.335 L/h,出口气体流量为 25 L/h(原料气 CO_2 含量为 10%, H_2S 含量为 1%),吸收塔恒温于 40°C ,待装置稳定后每 0.5 h 分析一次原料气、净化气中 H_2S 、 CO_2 含量,其分析方法分别按 SY/T 6537—2002 中第 4、第 8 章进行分析计算。连续运转 4 h。

B.4 结果计算和表示

B.4.1 计算

$$E_{\text{H}_2\text{S}} = \left(1 - \frac{V_i \Phi_{\text{H}_2\text{S}}}{V_t \Phi_{\text{H}_2\text{S}}}\right) \times 100\% \quad (1)$$

$$E_{\text{CO}_2} = \left(1 - \frac{V_i \Phi_{\text{CO}_2}}{V_t \Phi_{\text{CO}_2}}\right) \times 100\% \quad (2)$$

式中:

$E_{\text{H}_2\text{S}}, E_{\text{CO}_2}$ ——分别为 H_2S 和 CO_2 的脱除率;

$\Phi_{\text{H}_2\text{S}}, \Phi_{\text{CO}_2}$ ——分别为原料气中 H_2S 和 CO_2 的体积分数, %;

$\Phi_{\text{H}_2\text{S}}, \Phi_{\text{CO}_2}$ ——分别为净化气中 H_2S 和 CO_2 的体积分数, %;

V_i, V_t ——分别为原料气、净化气气体流量, L/h。

在相同条件下,比较 MDEA 与配方型选择性脱硫溶剂对 CO_2 的脱除率。

$$\eta = E_{\text{ICO}_2} - E_{\text{ZCO}_2} \quad (3)$$

式中:

η ——与相同浓度的 MDEA 相比,配方型选择性脱硫溶剂 CO_2 脱除率的减少值, %;

$E_{\text{ICO}_2}, E_{\text{ZCO}_2}$ ——分别为配方型选择性脱硫溶剂、MDEA 对 CO_2 的脱除率。

B.4.2 结果报告

取三次平行测定的算术平均值作为分析结果,所得结果修约到一位小数。

B.5 精密度

重复性:在同一实验室由同一操作员采用同一试验方法和仪器,对同一试样相继进行两次重复实验,所得结果的差值应不大于较小测得值的 20%。

附 录 C
(规范性附录)

利用随机数表进行随机抽样

随机抽样是最常用的抽样方法。它的基本原理是总体的每一部分被取的概率相等。一般借助随机数表抽取样品。随机数表是由 00~99 的两位排列而成,通常给出 2~4 页,每页 50 行 25 列,共 1 250 个两位数。表 C.1 给出 2 500 个两位数。使用此表可随意选用页、行、列。抽样前,应将构成总体的各单位产品编号,然后从随机数表的任意一行(或列)开始,沿着同一方向读取数字,如果达到行(或列)的末端时,还未抽够预计的单元数,则应从下一行(或列)继续沿着相同方向读取数字,直到抽够预计数目为止。若构成总体的单元数产品大于两位数时,可以从随机数表中读取所需要位数的数字。例如从 500 个单位产品构成的总体抽取 10 个样本,若从表 C.1 的第 20 行、第 11 列开始,沿着向下的方向读取数字,在读数的过程中舍去重复和无意义的数字(即大于 500),则读得如下 10 个三位随机数:201,442,029,110,348,076,040,019,421,267。最后从总体中抽取相应编号的 10 个随机样本。

表 C.1 随机数表

03 47 43 73 86	36 96 47 36 61	46 98 63 71 62	33 26 16 80 45	60 11 14 10 95
97 74 24 67 62	42 81 14 57 20	42 53 32 37 32	27 07 36 07 51	24 51 79 39 73
16 76 62 27 66	56 50 26 71 07	32 90 79 78 53	13 55 38 58 59	83 97 54 14 10
12 56 85 99 26	96 96 68 27 31	05 03 72 93 15	57 12 10 14 21	83 26 49 81 76
55 59 56 35 64	38 54 82 46 22	31 62 43 09 90	06 18 44 32 53	23 83 01 30 30
16 22 77 94 39	49 54 43 54 82	17 37 93 23 78	87 35 20 96 43	84 26 34 91 64
84 42 17 53 31	57 24 55 06 88	77 04 74 47 67	21 76 33 50 25	83 92 12 06 76
63 01 63 78 59	16 95 55 67 19	98 10 50 71 75	12 86 73 58 07	44 39 52 38 79
33 21 12 34 29	78 64 56 07 82	52 42 07 44 38	15 51 00 13 42	99 66 02 79 54
57 60 86 32 44	09 47 27 96 54	49 17 46 09 62	90 52 34 77 27	08 02 73 43 28
18 18 07 92 45	44 17 16 58 89	79 83 86 19 62	06 26 50 03 10	55 23 64 05 05
26 62 38 97 75	84 16 07 44 99	83 11 46 32 24	20 14 85 88 45	10 93 72 88 71
23 42 40 64 74	82 97 77 77 81	07 45 32 14 08	32 98 94 07 72	93 85 79 10 75
52 36 28 19 95	50 92 26 11 97	00 56 76 31 38	80 22 02 53 58	86 60 42 04 53
37 85 94 35 12	83 39 50 08 30	42 34 07 96 88	54 42 66 87 98	35 85 29 48 39
70 29 17 12 13	36 37 20 38 26	13 89 51 03 74	17 76 37 13 04	07 74 21 19 30
56 62 18 37 35	46 83 50 87 75	97 12 25 93 47	26 33 24 03 54	97 77 46 44 80
99 49 57 22 77	88 42 95 45 72	16 64 36 16 00	04 43 18 66 79	44 77 24 21 90
16 08 15 04 72	33 27 14 31 09	45 59 84 63 49	12 72 07 34 45	99 27 72 95 14
31 16 93 32 45	50 27 89 87 19	20 15 87 60 49	52 85 66 60 44	38 68 88 11 80
68 34 30 17 70	55 74 30 77 40	44 22 78 84 28	04 36 46 09 52	68 67 97 06 57
74 57 25 65 76	59 29 97 68 60	71 91 38 67 54	13 58 18 24 76	15 54 55 95 52
27 42 37 86 93	48 55 90 85 72	96 57 69 36 10	96 46 92 42 45	97 68 49 04 91
00 39 63 25 14	66 37 32 20 30	77 34 57 03 29	10 45 65 04 26	11 04 96 67 24
29 94 98 91 23	68 49 69 10 82	58 75 91 93 30	34 25 20 57 27	40 48 73 51 92
16 90 82 67 29	83 62 64 11 12	67 19 00 71 74	66 47 21 29 68	02 02 37 03 31
11 27 94 75 06	06 09 19 74 66	02 94 37 34 02	76 70 90 30 86	38 45 94 30 33
35 24 10 16 20	33 32 51 26 38	79 78 45 04 91	16 92 53 56 16	02 75 50 95 98
38 23 16 86 38	42 38 97 01 30	87 75 66 81 41	40 01 74 91 62	48 51 84 08 32
31 96 25 91 44	96 44 33 49 13	34 86 32 53 91	00 52 43 48 85	27 55 26 39 62
66 67 40 67 14	64 05 71 95 88	11 05 65 09 68	76 38 20 37 90	57 16 00 11 66
14 90 84 45 11	75 73 88 06 90	52 27 41 14 86	22 98 12 22 08	07 52 74 95 80
68 05 51 18 00	33 96 02 75 19	07 68 62 93 55	59 33 82 43 90	45 37 38 44 59
20 46 78 73 90	97 51 40 14 62	04 02 33 31 65	39 54 16 49 36	47 95 93 13 30
64 19 58 97 79	15 06 15 33 20	01 90 10 75 06	40 78 78 89 62	02 67 74 17 33
05 26 93 70 60	22 33 85 15 13	92 03 51 59 77	59 56 78 06 83	52 90 05 70 74
07 97 10 88 23	09 98 42 99 64	61 71 62 99 15	06 51 29 16 93	58 05 77 09 51
68 71 86 85 85	51 87 66 47 54	73 32 68 11 12	44 95 92 63 16	29 56 24 29 48
26 99 61 65 53	58 37 78 80 70	42 10 50 67 42	32 17 55 85 74	94 44 67 16 94
14 65 52 68 75	87 59 36 22 41	26 78 63 06 55	13 08 27 01 50	15 29 39 39 43
17 53 77 58 71	71 41 61 50 72	12 41 94 96 26	44 95 27 36 99	02 96 74 30 83
90 26 59 21 19	23 52 23 33 12	96 93 02 18 59	07 02 18 36 07	25 99 32 70 23
41 23 52 55 99	31 04 49 69 96	10 47 48 45 88	13 41 43 89 20	97 17 14 49 17
60 20 50 81 69	31 99 73 68 68	35 81 33 03 76	24 30 12 48 60	18 99 10 72 34
91 25 38 05 90	94 58 28 41 36	45 37 59 03 09	90 35 57 29 12	82 62 54 65 60
34 50 57 74 37	98 80 33 00 91	09 77 93 19 82	74 94 80 94 04	45 07 31 66 49
85 22 04 39 43	73 81 53 94 79	33 62 46 36 28	08 31 54 46 31	53 94 13 38 47
09 79 13 77 48	73 82 97 22 21	05 03 27 24 83	72 89 44 05 60	35 80 39 94 88
88 75 80 18 14	22 95 75 42 49	39 32 82 22 49	02 43 07 70 37	10 04 61 67 87
90 96 23 70 00	39 00 03 06 90	55 85 78 38 36	94 37 30 69 32	90 89 00 76 33

表 C.1(续)

25 19 64 82 84	62 74 29 92 24	61 03 91 22 48	64 94 63 15 07	66 85 12 00 27
23 02 41 46 04	44 31 52 43 07	44 06 03 09 34	19 83 94 62 94	48 28 01 51 92
55 85 66 96 28	28 30 62 58 83	65 68 62 42 45	13 08 60 46 28	95 68 45 52 43
68 45 19 69 59	35 14 82 56 80	22 06 52 26 39	59 78 98 76 14	36 09 03 01 86
69 31 46 29 85	18 88 26 95 54	01 02 14 03 05	48 00 26 43 85	33 93 81 45 95
37 31 61 28 98	94 61 47 08 10	67 80 84 41 26	88 84 59 69 14	77 32 82 81 89
66 42 19 24 94	13 13 38 69 96	76 69 76 24 13	43 83 10 13 24	18 32 84 85 04
33 65 78 12 35	91 59 11 38 44	23 31 48 75 74	05 30 08 46 32	90 04 93 56 16
76 32 06 19 35	22 95 30 19 29	57 74 43 20 90	20 25 36 70 69	38 32 11 01 01
43 33 42 02 59	20 39 84 95 61	58 22 04 02 99	99 78 78 83 82	43 67 16 38 95
28 31 61 28 98	94 61 47 08 10	67 80 84 41 26	88 84 59 69 14	77 32 82 81 89
66 42 19 24 94	13 13 38 69 96	76 69 76 24 13	43 83 10 13 24	18 32 84 85 04
33 65 78 12 35	91 59 11 38 44	23 31 48 75 74	05 30 08 46 32	90 04 93 56 16
76 32 06 19 35	22 95 30 19 29	57 74 43 20 90	20 25 36 70 69	38 32 11 01 01
43 33 42 02 59	20 39 84 95 61	58 22 04 02 99	99 78 78 83 82	43 67 16 38 95
24 56 58 57 04	18 62 85 28 24	26 45 17 82 76	39 65 01 73 91	50 37 49 38 73
05 72 64 07 75	85 66 48 38 72	75 10 96 59 31	48 78 58 05 88	72 08 54 57 17
79 16 78 63 99	43 61 00 66 42	76 26 71 14 33	33 86 76 71 66	37 85 05 56 07
04 75 14 93 39	68 52 16 83 34	64 09 44 62 58	48 32 72 26 95	32 67 35 49 71
06 01 51 93 10	09 12 16 66 42	22 14 73 76 26	71 14 33 83 65	67 77 80 98 87
06 27 07 34 26	01 52 48 69 57	19 17 53 55 96	02 41 03 89 33	86 85 76 02 32
62 40 03 87 10	96 88 22 46 97	35 56 60 94 20	60 73 04 84 98	96 45 18 47 07
00 98 48 18 97	91 51 63 27 95	74 25 84 03 07	88 29 04 79 84	03 71 13 78 26
50 64 19 18 91	98 55 83 46 09	46 66 41 12 45	41 49 36 83 43	53 75 35 13 39
38 54 52 25 78	01 98 00 89 85	86 12 22 89 25	10 10 71 19 45	88 84 77 00 07
46 86 80 97 78	65 12 64 64 70	58 41 05 49 08	68 68 88 54 00	81 61 61 80 41
90 72 92 93 10	09 12 81 93 63	69 30 02 04 26	92 36 48 69 45	91 99 08 07 65
66 21 41 77 60	99 35 72 61 22	52 40 74 67 29	97 50 71 39 79	57 82 14 88 06
87 05 46 52 76	89 96 34 22 37	27 11 57 04 19	57 93 08 35 69	07 51 19 92 66
46 90 61 03 06	89 85 33 22 80	34 89 12 29 37	44 71 38 40 37	15 49 55 51 08
11 88 53 06 09	81 83 33 98 29	91 27 59 43 09	70 72 51 49 73	35 97 25 83 41
11 05 92 06 97	68 82 34 08 83	25 40 58 40 64	56 42 78 54 06	60 96 96 12 82
33 94 24 20 28	62 42 07 12 63	34 39 02 92 31	80 61 68 44 19	09 92 14 73 49
24 89 74 75 61	61 02 73 36 85	67 28 50 49 85	37 79 95 02 66	73 19 76 28 13
15 19 74 67 23	61 38 93 73 68	76 23 15 58 20	35 36 82 82 59	01 33 48 17 66
05 64 12 70 88	80 58 35 06 88	73 48 27 39 43	43 40 13 35 45	55 10 54 38 50
57 49 36 44 06	74 93 55 39 26	27 70 98 76 68	78 36 26 24 06	43 24 56 40 80
77 82 96 96 97	60 42 17 18 48	16 34 92 19 52	98 84 48 42 92	83 19 06 77 78
24 10 70 06 51	59 62 37 95 42	53 67 14 95 29	84 65 43 07 30	77 54 00 15 42
50 00 07 78 23	49 54 36 85 14	18 50 54 18 82	23 79 80 71 37	60 62 95 40 30
44 37 76 21 96	37 07 08 98 64	90 85 59 43 64	17 79 96 52 35	21 05 22 59 30
90 57 55 17 47	53 26 79 20 38	69 90 58 64 03	33 48 32 91 54	68 44 90 24 25
50 74 64 67 42	95 28 12 73 23	32 54 98 64 94	82 17 18 17 14	55 10 61 64 29
44 04 70 22 02	84 31 64 64 08	52 55 04 24 29	91 95 43 81 14	66 13 18 47 44
32 74 61 64 73	21 46 51 44 77	72 48 92 00 05	83 59 89 65 06	53 76 70 58 78
75 73 51 70 49	12 53 67 51 54	38 10 11 67 73	22 32 61 43 75	31 61 22 21 11
76 18 36 16 34	16 28 25 82 98	64 26 70 54 87	49 48 55 11 39	94 25 20 80 85
00 17 37 71 81	64 21 91 15 82	81 04 14 52 11	39 07 30 60 77	39 18 27 85 68
54 95 57 55 04	12 77 40 20 14	79 86 61 57 50	52 49 41 73 46	05 63 34 92 33
69 99 95 54 63	44 37 33 53 17	38 06 58 57 93	47 10 32 31 28	63 59 40 40 32