

医疗器械软件设计开发
验证报告

记录编号：_____

目 录

第一部分 总则 2

 一、概述2

 二、验证方案2

 1、验证目的2

 2、验证范围2

 3、相关文件2

 4、职责2

 5、验证条件3

 6、验证方法3

 7、验证合格标准及评价分析7

 8、验证实施计划7

 9、验证周期8

 10、数据收集8

第二部分 测试确认 8

 一、功能性测试：8

 二、性能测试：9

 三、可靠性和安全性测试9

 四、用户场景测试9

 五、准确性测试10

 1 普通碱基测试10

 2 修饰碱基测试16

 3 兼并碱基测试53

 4 含 RNA 碱基测试59

 5 含 mRNA 碱基测试63

 6 含特殊碱基 I 序列测试65

 7 含特殊碱基 U 序列测试67

第三部分 结论 70

第一部分 总则

一、概述

本次验证严格按照验证方案要求实施，整个过程稳定可控，验证过程没有出现偏差，Filemaker的各项性能符合相关规定。

二、验证方案

1、验证目的

通过验证以证明使用 Filemaker 软件设计的 Filemaker 数据库系统在适用性、准确性、稳定性、可控性、安全性和保密性方面可以满足公司质量管理体系和用户的要求与需要。

2、验证范围

使用 Filemaker 软件设计的以下功能模块：Filemaker.fp7

3、相关文件

文件名称	文件描述
DP_U_0025	Filemaker 操作方法
QP_U_0114	文件与资料的保密管理
DP_U_0140	Filemaker 数据库应急方案与备份方案
DP_U_0117	Filemaker 账户权限说明

4、职责

4.1 验证委员会

- 负责验证方案的审批；
- 负责验证的协调工作，以保证本验证方案规定项目的顺利实施；
- 负责验证数据及结果的审核；
- 负责验证报告的审批。

验证委员会名单：

姓名	部门	职位	职责

4.2 验证小组

- 负责验证方案的起草、修改；
- 负责组织本验证方案的实施；
- 负责验证数据的统计、分析、审核，报验证委员会审核；
- 负责验证报告的编写，并报验证委员会。

验证小组名单：

姓名	部门	职位	职责

5、验证条件

- Filemaker Server Advance 9.2，数据库托管服务器端；
- Windows Server 2003，数据库托管服务器端操作系统；
- Filemaker Pro 11.0，数据库客户端；
- Windows XP，数据库客户端操作系统；
- Internet Explorer 7.0，Web Publishing 访问客户端。

6、验证方法

6.1 质量策划

6.1.1 风险管理计划

见：《QR_U_0041_Filemaker 软件验证报告》

6.1.2 配制管理计划

见：《QR_U_0041_Filemaker 软件验证报告》

6.2 系统需求定义

见《Filemaker 数据库需求分析》

6.3 设计文档

见《Filemaker 总体设计说明书》

6.4 测试方法

6.4.1 功能性测试

对 Filemaker Filemaker 数据库的各项功能进行测试，以验证其适合性、互操作性和保密与安全性符合 QMS 的要求：

特性	测试内容	说明	符合要求判定
适合性	文件的共享与托管，即时网络发布	使用 FSA 托管并发布数据库，使用 Filemaker Pro 和 IE 两种方式进行访问	
	查找所需数据	分别测试一般搜索、限制搜索和扩展搜索功能，导出搜索结果	
	数据的导入导出	批量导入，导出文件 批量导入，导出文件信息	
	数据库布局的创建与设计	根据需要更改布局、字段、脚本	
保密与安全 性	账户和权限集	管理员可以控制增加任意数量的账户。 测试系统及其数据访问的可控制性。 测试系统防止非法操作的模式，包括防止非授权的创建、删除和修改程序或信息	
	可控的记录审核流程	可增加或修改审核流程，可查看审核状态	
	自动备份	可设置自动备份周期，自动备份数据库	
	限制编辑	测试系统防止数据被误删、误改和被破坏的能力	
测试者：		验证小组确认人签字：	
年 月 日		年 月 日	

6.4.2 性能测试

对 Filemaker 构建的 Filemaker 数据库系统的性能进行强度测试，以验证其系统响应时间、系统存储量和异常状态系统性能符合 QMS 的要求：

6.3.2.1 测试系统的响应时间，包括单个用户、多用户并发的情况，批量导入记录的响应时间；

6.3.2.2 测试系统的最大存储量、100 条记录的平均存储量；

6.3.2.3 测试运行条件在异常状态下，或在人为设定的状态下，系统的性能。

特性	测试内容	响应时间
系统响应时间	单客户端访问数据库	
	单 IE 浏览器访问数据库	
	5 个客户端同时访问数据库	
	10 个 IE 浏览器同时访问数据库	
	批量导入 100 条记录的响应时间	
系统存储量	数据库最大存储量	
	100 条记录平均存储量	
异常状态系统性能	服务器重启后系统性能	
	系统恢复后的性能	
	域环境杀毒软件扫描阶段系统的性能	
测试者：		验证小组确认人签字：
年 月 日		年 月 日

6.4.3 可靠性和安全性测试

见：《QR_U_0041_Filemaker 软件验证报告》

6.4.4 用户场景测试

测试 Filemaker.fp7 的实际应用场景，以用户角色权限完成一项特定的业务处理流程测试其易理解性、易学性、易操作性和时间特性：

特性	测试内容	说明	符合要求判定
易理解性	系统的各项功能是否容易被识别或被理解	参考 Filemaker introduction-database solution	
	界面的输入和输出的格式和含义是否容易被理解	QR_U_0001_数据库培训 20100902	
易学性	系统的在线帮助是否容易定位,是否有效	各数据库负责人和管理员是否明确及联络方式是否有效	
	测试用户文档的有效性	测试“3、相关文件”中所有文件的有效性	
易操作性	系统是否对输入数据进行有效性检查	以正确操作、误操作模式、非常规操作	

	中断执行功能是否可以在动作完成之前被取消	模式为框架设计测试用例。误操作模式有错误的数据类型作参数、错误的输入数据序列、错误的操作序列。	
	确认参数是否易于选择，是否有缺省值		
	解释的消息是否明确		
	界面提示是否有效		
	确认系统能否提示出错的风险、能否纠正错误的输入、能否从错误中恢复		
	确认定制能力的有效性		
时间特性	系统响应时间	完成一项规定的任务所需的时间	
	平均响应时间	执行若干并行任务所需的平均时间	
	响应极限时间	最大负载条件下，系统完成某项任务需要时间的极限	
	系统的吞吐量	给定的时间周期内系统能完成的任务数量	
	平均吞吐量	在一个单位时间内系统处理并发任务的平均数	
	极限吞吐量	最大负载条件下，在给定的时间周期内系统处理的最多并发任务数	
测试者：		验证小组确认人签字：	
年 月 日		年 月 日	

6.4.5 准确性测试

6.4.5.1 随机抽取 100 条普通碱基序列，验证普通碱基的分子量、TM 值和消光系数计算与 IDT 网站的差异率。

6.4.5.2 所有兼并碱基对随机组合，每条序列最多三对，不包含兼并碱基对位于序列首位的情况，验证兼并碱基的分子量、TM 值和消光系数计算与 IDT 网站的差异率。

6.4.5.3 所有修饰碱基随机组合，每条序列最多四种，序列中不包含兼并碱基、特殊碱基和 IDT 网站上没有的修饰碱基，验证修饰碱基的分子量、TM 值和消光系数计算与 IDT 网站的差异率。

6.5.5.4 随机选取以下四种含 RNA 的序列个 10 条，验证含 RNA 的序列的分子量、TM 值和消光系数计算与 IDT 网站的差异率。

- 全部为 RNA
- 5'端部分含 RNA
- 中间部分含 RNA

- 3'端部分含 RNA

6.5.5.5 随机选取以下三种含 mRNA 的序列各 5 条，验证含 mRNA 的序列的分子量、TM 值和消光系数计算与 IDT 网站的差异率。

- 5'端部分含 RNA
- 中间部分含 RNA
- 3'端部分含 RNA

6.5.5.5 随机选取以下三种含特殊碱基 I 的序列各 5 条，验证含 I 的序列的 TM 值和消光系数计算与 IDT 网站的差异率。

- 5'端部分含 I
- 中间部分含 I
- 3'端部分含 I

6.5.5.5 随机选取以下三种含特殊碱基 U 的序列各 5 条，验证含 U 的序列的 TM 值和消光系数计算与 IDT 网站的差异率。

- 5'端部分含 U
- 中间部分含 U
- 3'端部分含 U

7、验证合格标准及评价分析

Filemaker.fp7 数据库的适合性、互操作性和保密与安全性符合 QMS 的要求；
Filemaker.fp7 数据库的系统响应时间、系统存储量和异常状态系统性能应符合用户的要求；
Filemaker.fp7 数据库的可靠性和安全性应符合 QMS 的要求；
Filemaker.fp7 数据库的易理解性、易学性、易操作性和时间特性应能够适应用户的要求；
Filemaker.fp7 数据库的应急方案应能保证其安全性和可持续性。
Filemaker.fp7 数据库的准确性应符合用户要求。

8、验证实施计划

验证步骤	时间安排
Filemaker.fp7 导入	2019-9-6
准确性验证	
Filemaker.fp7 试用	2019-9-13 到 2019-9-31



10、数据收集

第二部分 测试确认

一、功能性测试：

特性	测试内容	说明	符合要求判定
适合性	文件的共享与托管，即时网络发布	使用 FSA 托管并发布数据库，使用 Filemaker Pro 和 IE 两种方式进行访问	
	查找所需数据	分别测试一般搜索、限制搜索和扩展搜索功能，导出搜索结果	
	数据的导入导出	批量导入，导出文件 批量导入，导出文件信息	
	数据库布局的创建与设计	根据需要更改布局、字段、脚本	
保密与安全性	账户和权限集	管理员可以控制增加任意数量的账户。 测试系统及其数据访问的可控制性。 测试系统防止非法操作的模式，包括防止非授权的创建、删除和修改程序或信息	
	可控的记录审核流程	可增加或修改审核流程，可查看审核状态	
	自动备份	可设置自动备份周期，自动备份数据库	
	限制编辑	测试系统防止数据被误删、误改和被破坏的能力	
测试者：		验证小组确认人签字：	
年 月 日		年 月 日	

二、性能测试：

特性	测试内容	响应时间
系统响应时间	单客户端访问数据库	
	单 IE 浏览器访问数据库	
	5 个客户端同时访问数据库	
	10 个 IE 浏览器同时访问数据库	
	批量导入 100 条记录的响应时间	
系统存储量	数据库最大存储量	
	100 条记录平均存储量	
异常状态系统性能	服务器重启后系统性能	
	系统恢复后的性能	
	域环境杀毒软件扫描阶段系统的性能	

三、可靠性和安全性测试

见：《QR_U_0041_Filemaker 软件验证报告》

四、用户场景测试

特性	测试内容	说明	符合要求判定
易理解性	系统的各项功能是否容易被识别或被理解	参考 Filemaker introduction-database solution	
	界面的输入和输出的格式和含义是否容易被理解	QR_U_0001_数据库培训 20100902	
易学性	系统的在线帮助是否容易定位,是否有效	各数据库负责人和管理员是否明确及联络方式是否有效	
	测试用户文档的有效性	测试“3、相关文件”中所有文件的有效性	
易操作性	系统是否对输入数据进行有效性检查	以正确操作、误操作模式、非常规操作	
	中断执行功能是否可以在动作完成之前被取消	模式为框架设计测试用例。误操作模式有错误的数据类型作参数、错误的输入	

	确认参数是否易于选择，是否有缺省 值	数据序列、错误的操作序列。	
	解释的消息是否明确		
	界面提示是否有效		
	确认系统能否提示出错的风险、能否 纠正错误的输入、能否从错误中恢复		
	确认定制能力的有效性		
时间特性	系统响应时间	完成一项规定的任务所需的时间	
	平均响应时间	执行若干并行任务所需的平均时间	
	响应极限时间	最大负载条件下，系统完成某项任务需 要时间的极限	
	系统的吞吐量	给定的时间周期内系统能完成的任务数 量	
	平均吞吐量	在一个单位时间内系统处理并发任务的 平均数	
	极限吞吐量	最大负载条件下，在给定的时间周期内 系统处理的最多并发任务数	

五、准确性测试

1 普通碱基测试

1.1 随机抽取 100 条普通碱基序列，验证普通碱基的分子量、TM 值和消光系数计算与 IDT 网站的差异率。

NO	碱基序列	FM-MW	FM-T M(℃)	FM-ε	IDT-MW	IDT-T M(℃)	IDT-ε	M W 差 值	TM 差 值	ε 差 值
1	5'-CACCAAACTTTCTCTCTTgAT A-3'	6917.6	50.7	213900	6917.6	50.7	213900	0.0	0.0	0
2	5'-TgAgAAAaggCATTAgAAAgC-3'	6223.1	50.3	212800	6223.1	50.4	212800	0.0	0.1	0
3	5'-CAgCCACCAgCACATCAAT-3'	5710.8	55.7	181900	5710.8	55.9	181900	0.0	0.2	0

4	5'-gTTTTACTTACTCTCgTCTCCAC Ag-3'	7533.9	54.8	223900	7533.9	54.9	223900	0.0	0.1	0
5	5'-CAATTACTTCggCTTTAAgAC-3'	6380.2	49.6	199200	6380.2	49.3	199200	0.0	-0.3	0
6	5'-TTTCAgCCACTTTTCCATT-3'	5679.7	50.2	164800	5679.7	50	164800	0.0	-0.2	0
7	5'-AgAgACAAAAAgggAgTAACT-3'	6545.3	51.2	231500	6545.3	51	231500	0.0	-0.2	0
8	5'-CAgTgCCACTggTCTATAAT-3'	6092.0	51.9	190700	6092.0	51.7	190700	0.0	-0.2	0
9	5'-gCCATTCTggTggACCT-3'	5177.4	55.0	153200	5177.4	54.7	153200	0.0	-0.3	0
10	5'-CCCCACTCTgACCAAAG-3'	5084.4	52.8	156100	5084.4	52.5	156100	0.0	-0.3	0
11	5'-TCCTgACTgTCATCCCTATTgg-3'	6652.4	55.6	196600	6652.4	55.9	196600	0.0	0.3	0
12	5'-ATCTgggAAGAACTCAgCgAAC- 3'	6777.5	56.6	222300	6777.5	56.9	222300	0.0	0.3	0
13	5'-ggAggAgTCAggggCagAAT-3'	6296.1	58.7	210600	6296.1	58.9	210600	0.0	0.2	0
14	5'-CACAggATggggAagTCACAg-3'	6529.3	57.8	216500	6529.3	57.6	216500	0.0	-0.2	0
15	5'-CAAgCATgCAggAAGaggAg-3'	6249.1	55.9	212000	6249.1	55.9	212000	0.0	0.0	0
16	5'-ggTgCCTAgCTTgTATgTTg-3'	6170.0	53.3	185900	6170.0	53.6	185900	0.0	0.3	0
17	5'-gCgAgCCTgTCAAgTCATAg-3'	6142.0	55.5	195800	6142.0	55.5	195800	0.0	0.0	0
18	5'-ACTgTCCCAAAATCgTCTAT-3'	6036.0	50.9	190900	6036.0	51.1	190900	0.0	0.2	0
19	5'-TCTCCTAggCTCAAgCAgTg-3'	6093.0	56.3	186000	6093.0	56.3	186000	0.0	0.0	0
20	5'-CCgCATTAAGCTACCACTA-3'	6030.0	52.4	192600	6030.0	52.2	192600	0.0	-0.2	0
21	5'-gTTgCCAATgATgTTACAgA-3'	6156.1	50.5	200800	6156.1	50.7	200800	0.0	0.2	0
22	5'-gCTggATgATggggCgATTTC-3'	6229.1	58.5	192300	6229.1	58.7	192300	0.0	0.2	0
23	5'-gAAGCATACATCCCgAAAgA-3'	6128.1	52.4	209300	6128.1	52.2	209300	0.0	-0.2	0
24	5'-CTgCTTggTgTTggCgTTgA-3'	6186.0	58.6	181000	6186.0	58.7	181000	0.0	0.1	0
25	5'-CTCCATgACCTgCgCCTgTg-3'	6044.9	61.0	173100	6044.9	61	173100	0.0	0.0	0
26	5'-AAggCCgAggTgATggTggA-3'	6287.1	60.8	207300	6287.1	61.2	207300	0.0	0.4	0
27	5'-ATTCTTTAgAggTgTTggAT-3'	6193.1	48.7	197000	6193.1	48.5	197000	0.0	-0.2	0
28	5'-AACTCCCAATCTATAgCCAg-3'	6030.0	51.4	194500	6030.0	51.2	194500	0.0	-0.2	0
29	5'-TgCCTACAgTAAgCTCTATg-3'	6092.0	51.3	190400	6092.0	51.1	190400	0.0	-0.2	0
30	5'-AATggCCgCTTTTTgTgCTAA-3'	6427.2	55.9	195100	6427.2	56.1	195100	0.0	0.2	0
31	5'-ACACAATAAACTTCACCAAA-3	6031.0	47.5	206500	6031.0	47.6	206500	0.0	0.1	0

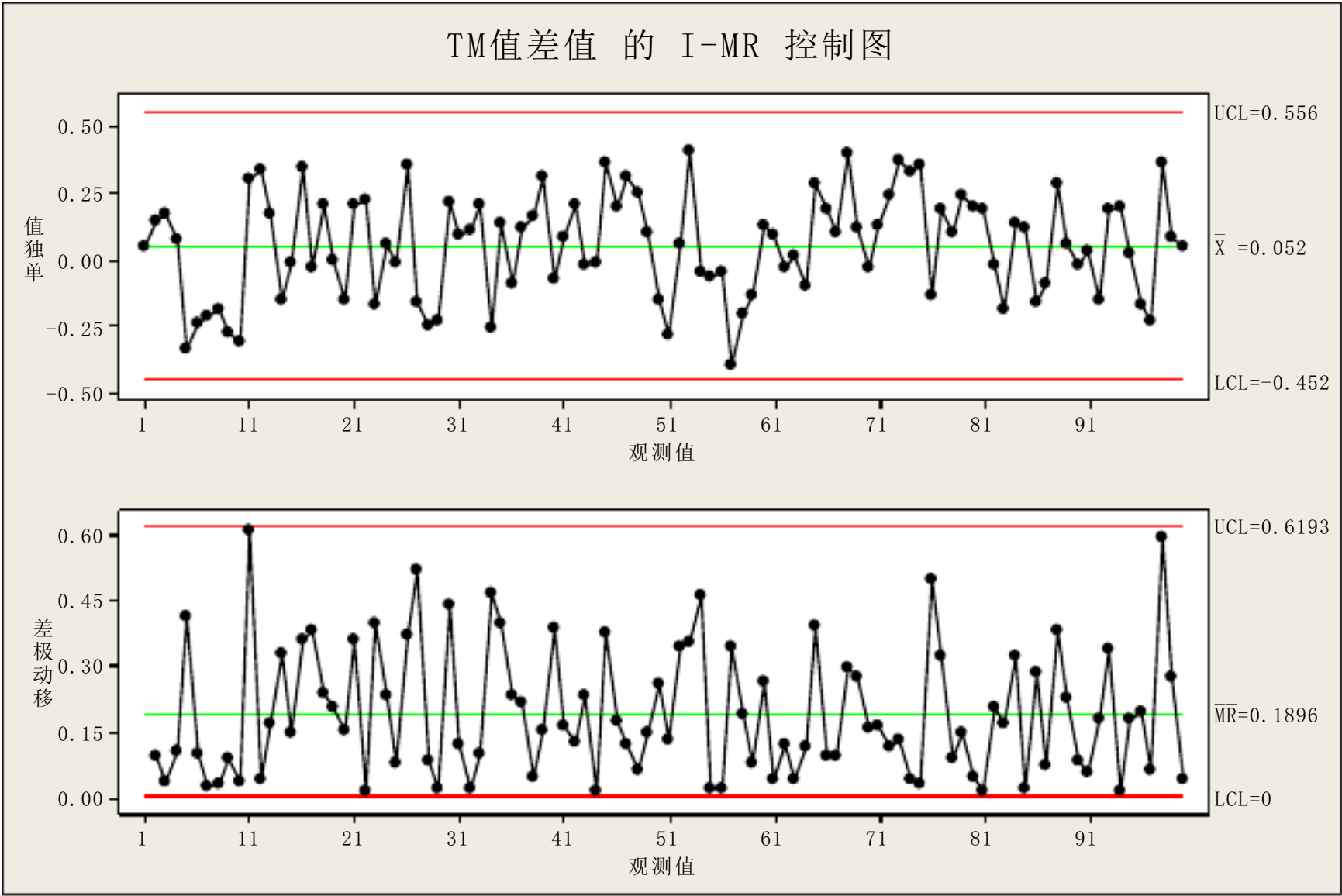
32	5'-AgATTTCTggCACTTTATTA-3'	6097.0	46.4	192600	6097.0	46.5	192600	0.0	0.1	0
33	5'-CCTggTgAgTTTgggATT-3'	5576.7	51.8	169300	5576.7	52	169300	0.0	0.2	0
34	5'-CTgATgAgACAgCAACAA-3'	5525.7	49.9	186600	5525.7	49.6	186600	0.0	-0.3	0
35	5'-CAgggTgATAAAAgAgCAAT-3'	6223.1	50.1	213800	6223.1	50.2	213800	0.0	0.1	0
36	5'-CAAAACTggAACAATCAgCC-3'	6088.0	52.4	200100	6088.0	52.3	200100	0.0	-0.1	0
37	5'-TgCgTgTACTTCggCTgACT-3'	6115.0	58.8	179100	6115.0	58.9	179100	0.0	0.1	0
38	5'-gggCgAACgACAggAAgATg-3'	6265.1	58.1	210200	6265.1	58.3	210200	0.0	0.2	0
39	5'-CgCATCgTCATCggCTCCAA-3'	6038.0	60.0	183200	6038.0	60.3	183200	0.0	0.3	0
40	5'-CAAACggCgTATCAATTCAC-3'	6070.0	52.4	194900	6070.0	52.3	194900	0.0	-0.1	0
41	5'-CTCTggTACgAACgCCTCAC-3'	6038.0	57.5	180800	6038.0	57.6	180800	0.0	0.1	0
42	5'-AgCCCTTgTgACTCCAgCAg-3'	6078.0	59.5	185400	6078.0	59.7	185400	0.0	0.2	0
43	5'-CCgCAgCgACTTCCACgATg-3'	6063.0	61.2	183100	6063.0	61.2	183100	0.0	0.0	0
44	5'-TgTgTgATggCgTTgAAgAT-3'	6243.1	54.7	198100	6243.1	54.7	198100	0.0	0.0	0
45	5'-CTgTTggCATTCgggAAAgT-3'	6188.1	55.4	192000	6188.1	55.8	192000	0.0	0.4	0
46	5'-gTgCAAAggTAgCATAATCA-3'	6174.1	50.3	209400	6174.1	50.5	209400	0.0	0.2	0
47	5'-TgTCCTgATCCAACATCgAg-3'	6077.0	53.9	190300	6077.0	54.2	190300	0.0	0.3	0
48	5'-CggCgACgCATCTTTCAAATg-3'	6406.2	57.2	196700	6406.2	57.4	196700	0.0	0.2	0
49	5'-CTCACCgACgATATgCTCCg-3'	6038.0	57.4	182900	6038.0	57.5	182900	0.0	0.1	0
50	5'-ACTggTCgAgCTCCAATTCATgT-3'	7014.6	58.7	216700	7014.6	58.5	216700	0.0	-0.2	0
51	5'-TCCCTggTgTgATCCTgCCAgT-3'	6693.4	62.9	195500	6693.4	62.6	195500	0.0	-0.3	0
52	5'-gATCCTTCCTgCAggTTCACCT-3'	6637.3	58.9	194300	6637.3	59	194300	0.0	0.1	0
53	5'-AAGAgCgACCggCgATgTgT-3'	6207.1	61.4	199800	6207.1	61.8	199800	0.0	0.4	0
54	5'-AAACTAggATTAgATACCCTATTAT-3'	7648.1	48.7	257000	7648.1	48.6	257000	0.0	-0.1	0
55	5'-ACCACATATTTTCTAATgCTC-3'	6315.2	48.2	196700	6315.2	48.1	196700	0.0	-0.1	0
56	5'-AATgACTgTgTTTCTTATgAC-3'	6426.2	48.3	201500	6426.2	48.2	201500	0.0	-0.1	0
57	5'-CCTTCCTTCTTTTgATTTTgTTT-3'	7222.7	51.1	199500	7222.7	50.7	199500	0.0	-0.4	0

58	5'-AgACTATCAACTTAATTTCTgAT C-3'	7285.8	48.6	233900	7285.8	48.4	233900	0.0	-0.2	0
59	5'-CCCACCTTCCCCTCTCTCCAgg CAAATggg-3'	9023.9	68.3	262000	9023.9	68.2	262000	0.0	-0.1	0
60	5'-gggCCTCAgTCCCAACATggCTA AgAggTg-3'	9257.0	66.5	289700	9257.0	66.6	289700	0.0	0.1	0
61	5'-TgTTACTAgATCgCAgATCCTCT- 3'	6989.6	54.6	215800	6989.6	54.7	215800	0.0	0.1	0
62	5'-CTAgAAggCAATTCTAATTgATC -3'	7046.6	49.2	228700	7046.6	49.2	228700	0.0	0.0	0
63	5'-ACACCCAACCACCgAAACAC- 3'	5978.0	58.2	194500	5978.0	58.2	194500	0.0	0.0	0
64	5'-AACCACCgAAACACCCAgC-3'	5704.8	58.6	184800	5704.8	58.5	184800	0.0	-0.1	0
65	5'-CCCAACAACAACCACCgTTCA -3'	6273.1	58.1	199100	6273.1	58.4	199100	0.0	0.3	0
66	5'-TggCCCTggACgAgAgTACCT-3'	6447.2	61.9	198500	6447.2	62.1	198500	0.0	0.2	0
67	5'-gTCgCgggAACAgAggTgT-3'	5933.9	59.9	190600	5933.9	60	190600	0.0	0.1	0
68	5'-ggTgTTCCTCCATTgCgAAA-3'	6108.0	55.4	188200	6108.0	55.8	188200	0.0	0.4	0
69	5'-TCCTTCCgTTTCCTCgCC-3'	5328.5	57.4	143200	5328.5	57.5	143200	0.0	0.1	0
70	5'-TTCCACgCCCTCTCCgCT-3'	5322.5	61.9	144500	5322.5	61.9	144500	0.0	0.0	0
71	5'-CCTTCATgTTCggCggTCTCg-3'	6380.2	60.4	183000	6380.2	60.5	183000	0.0	0.1	0
72	5'-gCgTCATgATCggCTCgATg-3'	6149.0	58.4	188400	6149.0	58.6	188400	0.0	0.2	0
73	5'-gACTTgCgTgTTCgTTCTTC-3'	6081.0	53.9	174900	6081.0	54.3	174900	0.0	0.4	0
74	5'-AACACCgTTgAgCTTgAgAC-3'	6126.0	55.0	195900	6126.0	55.3	195900	0.0	0.3	0
75	5'-AggTgATggTggCTgTTATg-3'	6259.1	54.5	197500	6259.1	54.9	197500	0.0	0.4	0
76	5'-ATgggAgTTCCTTCTTggTT-3'	6145.0	53.8	184200	6145.0	53.7	184200	0.0	-0.1	0
77	5'-gACCTCCATATTACTgAAAggA Ag-3'	7369.9	52.6	243400	7369.9	52.8	243400	0.0	0.2	0
78	5'-gAgTAATTgCTCCATCCTgTTCA-3'	6989.6	54.7	216300	6989.6	54.8	216300	0.0	0.1	0
79	5'-gATCTCCAgTgTgTggACCTCAA-3'	7039.6	58.3	220300	7039.6	58.5	220300	0.0	0.2	0

80	5'-TggAgCACACCATCACACATC-3'	6344.2	57.3	201500	6344.2	57.5	201500	0.0	0.2	0
81	5'-TTTggAgTAgCAgCCAAAgATCAAg-3'	7739.1	57.2	255600	7739.1	57.4	255600	0.0	0.2	0
82	5'-ACCATCggAATCCACggAAg-3'	6120.0	57.1	201200	6120.0	57.1	201200	0.0	0.0	0
83	5'-CTCgTgTgTTTCAAATggAgTgg-3'	7125.7	56.6	220900	7125.7	56.4	220900	0.0	-0.2	0
84	5'-TggTgACATCTgggATATTAAgTgg-3'	7792.1	56.2	250900	7792.1	56.3	250900	0.0	0.1	0
85	5'-gAggAggAAAAGCCgAAAAGAA-3'	7221.8	54.8	259900	7221.8	54.9	259900	0.0	0.1	0
86	5'-TggTggCTggggATTgTAg-3'	5970.9	57.3	184800	5970.9	57.1	184800	0.0	-0.2	0
87	5'-gCCTCgCCTTgCTCgTCTAC-3'	5995.9	60.6	166500	5995.9	60.5	166500	0.0	-0.1	0
88	5'-ATCgCATCAggggCACACAg-3'	6136.0	60.0	198100	6136.0	60.3	198100	0.0	0.3	0
89	5'-TggACCTgTggAACTgggAT-3'	6213.1	58.2	193700	6213.1	58.3	193700	0.0	0.1	0
90	5'-ggACCACggAAgAgCCTgA-3'	5871.9	59.3	192300	5871.9	59.3	192300	0.0	0.0	0
91	5'-CgCTTTgACgCAgAgTTCAC-3'	6093.0	56.8	185000	6093.0	56.8	185000	0.0	0.0	0
92	5'-TTggAgCAATTgTgggACAAC-3'	6510.3	56.3	208300	6510.3	56.1	208300	0.0	-0.2	0
93	5'-TCCgTggCAACAACTTTgg-3'	5803.8	56.0	176600	5803.8	56.2	176600	0.0	0.2	0
94	5'-TTCgACTTTgCCAgCCTgTAC-3'	6348.2	57.4	185800	6348.2	57.6	185800	0.0	0.2	0
95	5'-CAgggAgAgCgTgCTAAg-3'	5613.7	55.3	183300	5613.7	55.3	183300	0.0	0.0	0
96	5-CgTAAACgCCgTAAACgTATTC-3'	6992.6	56.5	222500	6992.6	56.3	222500	0.0	-0.2	0
97	5'-CAgCTCAgAggAggAggATgA-3'	6569.3	58.0	220900	6569.3	57.8	220900	0.0	-0.2	0
98	5-CgTAgAgTCACACTgCAACAAAA-3'	7338.8	55.5	243000	7338.8	55.9	243000	0.0	0.4	0
99	5'-CCAgACgTCggCTgCTACA-3'	5773.8	59.6	177200	5773.8	59.7	177200	0.0	0.1	0
100	5'-CACCGAgAAgTgggTTgACA-3'	6191.1	57.2	202600	6191.1	57.2	202600	0.0	0.0	0

1.2 普通碱基分子量、Tm 值和摩尔消光系数计算数据分析：
通过与 IDT 网站计算数据的差值分析 FM 数据库计算的准确性：

做 TM 值差值的 I-MR 控制图：



1.3 结论：

- FM 数据库普通碱基序列的分子量计算与 IDT 网站平均差值为 0。
- FM 数据库普通碱基序列的 TM 值计算与 IDT 网站平均差值为 0.1℃，上限规格为 0.6℃，下限规格为-0.5℃。
- FM 数据库普通碱基序列的摩尔消光系数计算与 IDT 网站平均差值为 0。

2 修饰碱基测试

2.1 所有修饰碱基随机组合，每条序列最多四种，序列中不包含兼并碱基、特殊碱基和 IDT 网站上没有的修饰碱基，验证修饰碱基的分子量、TM 值和消光系数计算与 IDT 网站的差异率。

NO	碱基序列	FM-MW	FM-T M(°C)	FM-ε	IDT-MW	IDT-T M(°C)	IDT-ε	MW 差值	TM 差 值	ε 差 值
1	5'-(2'-F-A)AAACACCggA(2'-F-A) GTTCTCgTA(Cy5)ACCgATCT(2'- F-A)-3'	9755.6	61.3	310500	9755.6	58.9	310500	0.0	-2.4	0
2	5'-(2'-F-C)AAACACCggA(2'-F-C) GTTCTCgTG(Cy5)GCCgATCT(2'- F-C)-3'	9715.5	65.2	285700	9715.5	64.7	285700	0.0	-0.5	0
3	5'-(2'-F-G)AAACACCggA(2'-F-G) GTTCTCgTC(Cy5)CCCgATCT(2'- F-G)-3'	9755.5	64.7	291300	9755.5	65.5	291300	0.0	0.8	0
4	5'-(2'-F-U)AAACACCggA(2'-F-U) GTTCTCgTT(Cy5)TCCgATCT(2'- F-U)-3'	9668.5	61.7	288500	9668.5	58.4	288500	0.0	-3.3	0
5	5'-(2, 6-Diaminopurine)AAACACCggA(2, 6-Diaminopurine)GTTCTCgTA(2-a minopurine)GCCgATCT(2, 6-Diaminopurine)-3'	9632.4	62.6	278100	9632.4	62.2	278100	0.0	-0.4	0
6	5'-(NH2 C6 dT)AAACACCggA(5-Br-dU)GTT CTCgTG(2-aminopurine)CCCgAT CT(5-Me dC)-3'	9664.3	65.2	269000	9664.3	64.4	269000	0.0	-0.8	0
7	5'-(5-Br-dU)AAACACCggA(5-Me- dC)GTTCTCgTC(2-aminopurine)T CCgATCT(5-Octadiynyl dU)-3'	9575.1	62.4	268800	9575.1	63.5	268800	0.0	1.1	0
8	5'-(5-Me-dC)AAACACCggA(5-Oct adiynyl dU)GTTCTCgTT(2-aminopurine)A	9230.1	61.3	277300	9230.1	61.7	277300	0.0	0.4	0

	CCgATCT(3' NH2 C6-dT)-3'									
9	5'-(Biotin dT)AAACACCggA(5-TAMRATM Azide)GTTCTCgTA(2-aminopurine)CCCgATCT(Biotin dT)-3'	9887.0	62.5	310600	9887.0	62.1	310600	0.0	-0.4	0
10	5'-(2'-F-A)GAACACCggA(6-FAM TM Azide)GTTCTCgTA(2-aminopurine)TCCgATCT(DABCYL)-3'	9342.2	61.0	306183	9342.2	61.4	306183	0.0	0.4	0
11	5'-(2'-F-C)GAACACCggA(T-NH2) GTTCTCgTG(2-aminopurine)TCC gATCT(ddC)-3'	9603.4	63.4	275800	9603.4	63	275800	0.0	-0.4	0
12	5'-(2'-F-G)GAACACCggA(Azide) GTTCTCgTG(2-aminopurine)ACC gATCT(FAM-dT)-3'	10029.9	63.4	297300	10029.9	64	297300	0.0	0.6	0
13	5'-(2'-F-U)GAACACCggA(Biotin Azide)GTTCTCgTC(2-aminopurin e)ACCgATCT(inverted dT)-3'	9145.9	63.4	277500	9145.9	62.8	277500	0.0	-0.6	0
14	5'-(2, 6-Diaminopurine)GAACACCggA(T-Biotin)GTTCTCgTC(2-aminopur ine)GCCgATCT(TAMRA)-3'	10185.1	65.6	303600	10185.1	65.6	303600	0.0	0.0	0
15	5'-(NH2 C6 dT)GAACACCggA(T-FAM)GTTC TCgTT(2-aminopurine)CCCgATC A(2'-F-A)-3'	10139.9	63.6	297600	10139.9	63.1	297600	0.0	-0.5	0
16	5'-(5-Br-dU)GAACACCggA(TAM RA)GTTCTCgTT(2-aminopurine) GCCgATCA(2'-F-C)-3'	9249.8	64.1	303500	9249.8	65	303500	0.0	0.9	0
17	5'-(5-Me-dC)GAACACCggG(2'-F-A)CTTCTCgTA(2-aminopurine)AC	9524.2	63.8	285900	9524.2	65	285900	0.0	1.2	0

	CgATCA(2'-F-G)-3'									
18	5'-(Biotin dT)GAACACCggG(2'-F-C)CTTCT CgTG(2-aminopurine)GCCgATCA(2'-F-U)-3'	9874.6	67.5	274800	9874.6	68.5	274800	0.0	1.0	0
19	5'-(2'-F-A)CAACACCggG(2'-F-G) CTTCTCgTC(2-aminopurine)CCC gATCA(2, 6-Diaminopurine)-3'	9491.2	67.3	272400	9491.2	69.5	272400	0.0	2.2	0
20	5'-(2'-F-C)CAACACCggG(2'-F-U) CTTCTCgTT(2-aminopurine)TCCg ATCA(5-Me dC)-3'	9403.1	64.3	266300	9403.1	64.3	266300	0.0	0.0	0
21	5'-(2'-F-G)CAACACCggG(2, 6-Diaminopurine)CTTCTCgTA(Un i-Link™ Amino Mod)GCCgATCA(5-Octadiynyl dU)-3'	9305.1	66.0	275100	9305.1	65.9	275100	0.0	-0.1	0
22	5'-(2'-F-U)CAACACCggG(5-Br-dU)CTTCTCgTG(Uni-Link™ Amino Mod)CCCgATCA(3' NH2 C6-dT)-3'	8858.6	67.7	264700	8858.6	66.2	264700	0.0	-1.5	0
23	5'-(2, 6-Diaminopurine)CAACACCggG(5-Me-dC)CTTCTCgTC(Uni-Link™ M Amino Mod)TCCgATCA(Biotin dT)-3'	9502.5	65.8	263300	9502.5	67.1	263300	0.0	1.3	0
24	5'-(NH2 C6 dT)CAACACCggG(5-Octadiynyl dU)CTTCTCgTT(Uni-Link™ Amino Mod)ACCgATCA(DABCYL)-3'	9495.5	64.0	278083	9495.5	64.2	278083	0.0	0.2	0
25	5'-(5-Br-dU)CAACACCggG(5-TA	8807.6	65.8	297000	8807.6	65.5	297000	0.0	-0.3	0

	MRATM Azide)CTTCTCgTA(Uni-LinkTM Amino Mod)CCCgATCA(ddC)-3'									
26	5'-(5-Me-dC)CAACACCggG(6-FA MTM Azide)CTTCTCgTA(Uni-LinkTM Amino Mod)TCCgATCA(FAM-dT)-3'	9300.3	63.7	301200	9300.3	64.1	301200	0.0	0.4	0
27	5'-(Biotin dT)CAACACCggG(T-NH2)CTTC TCgTG(Uni-LinkTM Amino Mod)TCCgATCA(inverted dT)-3'	9643.6	66.1	273100	9643.6	65.3	273100	0.0	-0.8	0
28	5'-(2'-F-A)TAACACCggG(Azide)C TTCTCgTG(Uni-LinkTM Amino Mod)ACCGATCA(TAMRA)-3'	9436.5	64.8	313800	9436.5	62.5	313800	0.0	-2.3	0
29	5'-(2'-F-C)TAACACCggG(Biotin Azide)CTTCTCgTC(Uni-LinkTM Amino Mod)ACCGATCG(2'-F-A)-3'	8834.7	65.7	276100	8834.7	63.4	276100	0.0	-2.3	0
30	5'-(2'-F-G)TAACACCggG(T-Biotin)CTTCTCgTC(Uni-LinkTM Amino Mod)GCCgATCG(2'-F-C)-3'	9551.4	67.1	271700	9551.4	66.7	271700	0.0	-0.4	0
31	5'-(2'-F-U)TAACACCggG(T-FAM) CTTCTCgTT(Uni-LinkTM Amino Mod)CCCgATCG(2'-F-G)-3'	9659.4	65.8	285700	9659.4	63.3	285700	0.0	-2.5	0
32	5'-(2, 6-Diaminopurine)TAACACCggG(T AMRA)CTTCTCgTT(Uni-LinkTM Amino Mod)GCCgATCG(2'-F-U)-3'	8893.8	66.2	299500	8893.8	64.3	299500	0.0	-1.9	0
33	5'-(NH2 C6	9343.2	61.7	279000	9343.2	62.1	279000	0.0	0.4	0

	dT)TAACACCggC(2'-F-A)TTTCT CgTA(Uni-Link™ Amino Mod)ACCgATCG(2, 6-Diaminopurine)-3'									
34	5'-(5-Br-dU)TAACACCggC(2'-F-C)TTTCTCgTG(Uni-Link™ Amino Mod)GCCgATCG(5-Me dC)-3'	9206.8	66.2	259500	9206.8	68.1	259500	0.0	1.9	0
35	5'-(5-Me-dC)TAACACCggC(2'-F- G)TTTCTCgTC(Uni-Link™ Amino Mod)CCCgATCG(5-Octadiynyl dU)-3'	9192.0	65.8	264700	9192.0	66.3	264700	0.0	0.5	0
36	5'-(Biotin dT)TAACACCggC(2'-F-U)TTTCT CgTT(Uni-Link™ Amino Mod)TCCgATCG(3' NH2 C6-dT)-3'	9170.2	62.1	266800	9170.2	61.9	266800	0.0	-0.2	0
37	5'-(Fluorescein dT)AAACACCggC(2, 6-Diaminopurine)TTTCTCgTA(spa cer 18)GCCgATCG(Biotin dT)-3'	10455.4	64.2	288800	10455.4	64.3	288800	0.0	0.1	0
38	5'-(Fluorescein dT)GAACACCggC(5-Br-dU)TTTC TCgTG(spacer 18)CCCgATCG(DABCYL)-3'	10235.9	66.5	277883	10235.9	68.5	277883	0.0	2.0	0
39	5'-(Fluorescein dT)CAACACCggC(5-Me-dC)TTT CTCgTC(spacer 18)TCCgATCG(ddC)-3'	9915.8	64.8	272400	9915.8	67.7	272400	0.0	2.9	0
40	5'-(Fluorescein dT)TAACACCggC(5-Octadiynyl	10589.4	61.7	297100	10589.4	62.8	297100	0.0	1.1	0

	dU)TTTCTCgTT(spacer 18)ACCgATCG(FAM-dT)-3'									
41	5'-(6-FAM)AAACACCggC(5-TAM RATM Azide)TTTCTCgTA(spacer 18)CCCgATCG(inverted dT)-3'	9366.3	64.1	315960	9366.3	64.7	315960	0.0	0.6	0
42	5'-(6-FAM)AAACACCggC(6-FAM TM Azide)TTTCTCgTA(spacer 18)TCCgATCG(TAMRA)-3'	9669.7	62.0	332360	9669.7	63.1	332360	0.0	1.1	0
43	5'-(6-FAMTM Azide)AAACACCggC(T-NH2)TTT CTCgTG(spacer 18)TCCgATCC(2'-F-A)-3'	9305.2	64.3	282100	9305.2	63.4	282100	0.0	-0.9	0
44	5'-(AcryditeTM)AAACACCggC(A zide)TTTCTCgTG(spacer 18)ACCgATCC(2'-F-C)-3'	9124.2	64.3	263200	9124.2	64.8	263200	0.0	0.5	0
45	5'-(Alexa Fluor® 488)AAACACCggC(Biotin Azide)TTTCTCgTC(spacer 18)ACCgATCC(2'-F-G)-3'	9527.4	64.3	303700	9527.4	63.7	303700	0.0	-0.6	0
46	5'-(Alexa Fluor® 532)AAACACCggC(T-Biotin)TTT CTCgTC(spacer 18)GCCgATCC(2'-F-U)-3'	10281.3	66.6	299500	10281.3	65.3	299500	0.0	-1.3	0
47	5'-(Alexa Fluor® 405)AAACACCggC(T-FAM)TTTC TCgTT(spacer 18)CCCgATCC(2, 6-Diaminopurine)-3'	9650.6	64.4	269800	9650.6	65.1	269800	0.0	0.7	0
48	5'-(Alexa Fluor® 594)AAACACCggC(TAMRA)TTT CTCgTT(spacer 18)GCCgATCC(5-Me dC)-3'	9702.8	64.9	328500	9702.8	66	328500	0.0	1.1	0

49	5'-(Alexa Fluor® 647)AAACACCggT(2'-F-A)ATTC TCgTA(spacer 18)ACCGATCC(5-Octadiynyl dU)-3'	10623.2	60.3	311800	10623.2	61	311800	0.0	0.7	0
50	5'-(Alexa Fluor® 660)AAACACCggT(2'-F-C)ATTC TCgTG(spacer 18)GCCgATCC(3' NH2 C6-dT)-3'	10036.9	64.1	305000	10036.9	65.9	305000	0.0	1.8	0
51	5'-(NH2 C6)AAACACCggT(2'-F-G)ATTCT CgTC(spacer 18)CCCGATCC(Biotin dT)-3'	9516.5	63.7	266400	9516.5	66.1	266400	0.0	2.4	0
52	5'-(NH2 C12)AAACACCggT(2'-F-U)ATTC TCgTT(spacer 18)TCCgATCC(DABCYL)-3'	9548.6	60.6	272283	9548.6	61.9	272283	0.0	1.3	0
53	5'-(NH2 C6)AAACACCggT(2, 6-Diaminopurine)ATTCTCgTA(Spa cer 9)GCCgATCC(ddC)-3'	9048.0	61.6	269600	9048.0	63.2	269600	0.0	1.6	0
54	5'-(Azide)AAACACCggT(5-Br-dU)ATTCTCgTG(Spacer 9)CCCGATCC(FAM-dT)-3'	9870.6	64.1	273900	9870.6	64.6	273900	0.0	0.5	0
55	5'-(BIOTIN)AAACACCggT(5-Me- dC)ATTCTCgTC(Spacer 9)TCCgATCC(inverted dT)-3'	9380.3	61.4	262400	9380.3	64	262400	0.0	2.6	0
56	5'-(Biotin Azide)AAACACCggT(5-Octadiyny l dU)ATTCTCgTT(Spacer 9)ACCGATCC(TAMRA)-3'	9378.4	60.3	299200	9378.4	61	299200	0.0	0.7	0
57	5'-(Biotin-TEG)AAACACCggT(5-	9283.3	61.2	299300	9283.3	61.1	299300	0.0	-0.1	0

	TAMRATM Azide)ATTCTCgTA(Spacer 9)CCCgATCA(2-Aminopurine)-3'									
58	5'-(C3 Spacer)AAACACCggT(6-FAMTM Azide)ATTCTCgTA(Spacer 9)TCCgATCA(5-Nitroindole)-3'	8893.8	59.1	301600	8893.8	59.4	301600	0.0	0.3	0
59	5'-(CY3)AAACACCggT(T-NH2)A TTCTCgTG(Spacer 9)TCCgATCA(6-FAM)-3'	10252.3	61.5	293800	10252.3	61.4	293800	0.0	-0.1	0
60	5'-(CY5.5)AAACACCggT(Azide)A TTCTCgTG(Spacer 9)ACCGATCA(Alexa Fluor® 488)-3'	10496.7	61.5	333900	10496.7	61.4	333900	0.0	-0.1	0
61	5'-(CY5)AAACACCggT(Biotin Azide)ATTCTCgTC(Spacer 9)ACCGATCA(Alexa Fluor® 532)-3'	10007.3	61.5	318000	10007.3	61.4	318000	0.0	-0.1	0
62	5'-(Dig)AAACACCggT(T-Biotin)A TTCTCgTC(Spacer 9)GCCgATCA(Alexa Fluor® 532)-3'	10611.9	63.1	319400	10611.9	63.3	319400	0.0	0.2	0
63	5'-(dSpacer)AAACACCggT(T-FA M)ATTCTCgTT(Spacer 9)CCCgATCA(Alexa Fluor® 594)-3'	10272.2	61.6	321100	10272.2	61.5	321100	0.0	-0.1	0
64	5'-(Dual Biotin)AAACACCggT(TAMRA)A TTCTCgTT(Spacer 9)GCCgATCA(Alexa Fluor® 647)-3'	11187.1	62.1	327200	11187.1	62	327200	0.0	-0.1	0

65	5'-(HEX)AAACACCggA(2'-F-A)C TTCTCgTA(Spacer 9)ACCgATCA(Alexa Fluor® 660)-3'	10649.9	61.4	342800	10649.9	62.1	342800	0.0	0.7	0
66	5'-(Iowa Black FQ)AAACACCggA(2'-F-C)CTTC TCgTG(Spacer 9)GCCgATCA(Alexa Fluor® 660)-3'	9913.8	65.3	313744	9913.8	67.5	313744	0.0	2.2	0
67	5'-(Iowa Black RQ)AAACACCggA(2'-F-G)CTTC TCgTC(Spacer 9)CCCgATCA(NH2 C6)-3'	8708.7	64.9	312357	8708.7	67.2	312357	0.0	2.3	0
68	5'-(JOE)AAACACCggA(2'-F-U)CT TCTCgTT(Spacer 9)TCCgATCA(Azide)-3'	9658.4	61.8	283000	9658.4	61.5	283000	0.0	-0.3	0
69	5'-(PC Biotin)AAACACCggA(2, 6-Diaminopurine)CTTCTCgTA(dS pacer)GCCgATCA(BIOTIN)-3'	9321.3	62.8	265700	9321.3	63	265700	0.0	0.2	0
70	5'-(PC Spacer)AAACACCggA(5-Br-dU)C TTCTCgTG(dSpacer)CCCgATCA(BHQ1)-3'	9293.0	65.3	264700	9293.0	64.8	264700	0.0	-0.5	0
71	5'-(PO4)AAACACCggA(5-Me-dC) CTTCTCgTC(dSpacer)TCCgATCA (BHQ2)-3'	9284.1	62.6	266500	9284.1	64.2	266500	0.0	1.6	0
72	5'-(Rhodamine Green)AAACACCggA(5-Octadiyn yl dU)CTTCTCgTT(dSpacer)ACCgA TCA(spacer C3)-3'	9436.3	61.4	284600	9436.3	61.1	284600	0.0	-0.3	0

73	5'-(RhodamineRed)AAACACCggA (5-TAMRATM Azide)CTTCTCgTA(dSpacer)CCC gATCA(Cholesterol)-3'	9109.4	62.6	328000	9109.4	62.5	328000	0.0	-0.1	0
74	5'-(ROX)AAACACCggA(6-FAMT M Azide)CTTCTCgTA(dSpacer)TCC gATCA(Cy3)-3'	9857.1	61.2	310800	9857.1	60.8	310800	0.0	-0.4	0
75	5'-(TAMRA)AAACACCggA(T-NH 2)CTTCTCgTG(dSpacer)TCCgAT CA(Cy5.5)-3'	10502.7	62.9	316200	10502.7	62.8	316200	0.0	-0.1	0
76	5'-(TET)AAACACCggA(Azide)CT TCTCgTG(dSpacer)ACCGATCA(C y5)-3'	10180.0	62.9	295400	10180.0	62.8	295400	0.0	-0.1	0
77	5'-(TEX 615)AAACACCggA(Biotin Azide)CTTCTCgTC(dSpacer)ACC gATCA(Digoxin)-3'	8353.5	62.9	288800	8353.5	62.8	288800	0.0	-0.1	0
78	5'-(Texas Red-X)AAACACCggA(T-Biotin)C TTCTCgTC(dSpacer)GCCgATCA(DTPA)-3'	9936.2	65.1	277900	9936.2	64.7	277900	0.0	-0.4	0
79	5'-(SH C6)AAACACCggA(T-FAM)CTTC TCgTT(dSpacer)CCCgATCA(dSpa cer)-3'	9537.4	63.0	275800	9537.4	62.9	275800	0.0	-0.1	0
80	5'-(Uni-LinkTM Amino Modifier)AAACACCggA(TAMRA)CTTCTCgTT(dSpacer)GCCgATC A(dSpacer)-3'	8564.6	63.5	292900	8564.6	63.4	292900	0.0	-0.1	0
81	5'-(6-FAM	9927.5	59.8	318260	9927.5	60	318260	0.0	0.2	0

	ABI)AAACACCggA(2'-F-A)TTTC TCgTA(dSpacer)ACCgATCA(JOE) -3'									
82	5'-(DyLight 800)AAACACCggA(2'-F-C)TTTC TCgTG(dSpacer)GCCgATCA(PO4) -3'	9925.7	63.6	265400	9925.7	65.7	265400	0.0	2.1	0
83	5'-(DyLight 800)AAACACCggA(2'-F-G)TTTC TCgTC(dSpacer)CCCgATCA(Rhod amine Green)-3'	10341.2	63.1	283300	10341.2	64.7	283300	0.0	1.6	0
84	5'-(NH2 C12)AAACACCggA(2'-F-U)TTTC TCgTT(dSpacer)TCCgATCA(Rhod amineRed)-3'	8945.9	60.1	296700	8945.9	59.3	296700	0.0	-0.8	0
85	5'-(NH2 C3)AAACACCggA(2, 6-Diaminopurine)TTTCTCgTA(Spa cer C3)GCCgATCA(Spacer 18)-3'	9206.1	61.7	267600	9206.1	61.6	267600	0.0	-0.1	0
86	5'-(NH2 C6)AAACACCggA(5-Br-dU)TTT CTCgTG(Spacer C3)CCCgATCA(Spacer 9)-3'	8923.6	63.6	257600	8923.6	63.8	257600	0.0	0.2	0
87	5'-(5-FAM)AAACACCggA(5-Me-d C)TTTCTCgTC(Spacer C3)TCCgATCA(TEX)-3'	9833.3	61.5	291060	9833.3	62.8	291060	0.0	1.3	0
88	5'-(Alkyne)AAACACCggA(5-Octa diynyl dU)TTTCTCgTT(Spacer C3)ACCgATCA(Texas Red-X)-3'	9906.0	59.8	281900	9906.0	60	281900	0.0	0.2	0
89	5'-(AMCA)AAACACCggA(5-TAM RATM Azide)TTTCTCgTA(Spacer C3)CCCgATCA(SH C3)-3'	8874.9	61.6	296900	8874.9	61.5	296900	0.0	-0.1	0

90	5'-(AMCA)AAACACCggA(6-FAM TM Azide)TTTCTCgTA(Spacer C3)TCCgATCA(2,2'-Dipicolylamin e)-3'	9070.8	59.5	284200	9070.8	59.8	284200	0.0	0.3	0
91	5'-(Bodipy 493/503)AAACACCggA(T-NH2)T TTCTCgTG(Spacer C3)TCCgATCC(2-Aminopurine)-3'	9586.3	62.1	260900	9586.3	62.3	260900	0.0	0.2	0
92	5'-(DyLight750)AAACACCggA(A zide)TTTCTCgTG(Spacer C3)ACCgATCC(5-Nitroindole)-3'	10074.1	62.1	298300	10074.1	62.3	298300	0.0	0.2	0
93	5'-(Ce6)AAACACCggA(Biotin Azide)TTTCTCgTC(Spacer C3)ACCgATCC(6-FAM)-3'	9630.7	62.1	280400	9630.7	62.3	280400	0.0	0.2	0
94	5'-(Cholestrol)AAACACCggA(T-Bi otin)TTTCTCgTC(Spacer C3)GCCgATCC(Alexa Fluor® 488)-3'	10381.6	64.3	298800	10381.6	64.1	298800	0.0	-0.2	0
95	5'-(COOH)AAACACCggA(T-FAM)TTTCTCgTT(Spacer C3)CCCgATCC(Alexa Fluor® 532)-3'	10148.2	62.2	310700	10148.2	62.4	310700	0.0	0.2	0
96	5'-(Dylight 680)AAACACCggA(TAMRA)TTT CTCgTT(Spacer C3)GCCgATCC(Alexa Fluor® 594)-3'	10231.4	62.6	330200	10231.4	62.8	330200	0.0	0.2	0
97	5'-(Dual 5'BIOTIN)AAACACCggG(2'-F-A) TTTCTCgTA(Spacer C3)ACCgATCC(Alexa Fluor®	9557.6	62.1	311700	9557.6	62.2	311700	0.0	0.1	0

	594)-3'									
98	5'-(Dylight 680)AAACACCggG(2'-F-C)TTTC TCgTG(Spacer C3)GCCgATCC(Alexa Fluor® 647)-3'	11060.7	66.6	287500	11060.7	68	287500	0.0	1.4	0
99	5'-(Dylight 680)AAACACCggG(2'-F-G)TTTC TCgTC(Spacer C3)CCCgATCC(Alexa Fluor® 660)-3'	10820.7	66.2	292200	10820.7	67.2	292200	0.0	1.0	0
100	5'-(FAM)AAACACCggG(2'-F-U)T TTCTCgTT(Spacer C3)TCCgATCC(Alexa Fluor® 594)-3'	10053.9	62.4	319560	10053.9	61.4	319560	0.0	-1.0	0
101	5'-(Ferrocene)AAACACCggG(2, 6-Diaminopurine)TTTCTCgTAGC CgATCC(NH2 C6)-3'	8969.8	64.1	259100	8969.8	63.6	259100	0.0	-0.5	0
102	5'-(FITC)AAACACCggG(5-Br-dU) TTTCTCgTG)CCCgATCC(Azide)- 3'	9426.3	66.6	269460	9426.3	66	269460	0.0	-0.6	0
103	5'-(Fluorescein)AAACACCggG(5- Me-dC)TTTCTCgTCTCCgATCC(BIOTIN)-3'	9581.6	63.9	270460	9581.6	65.3	270460	0.0	1.4	0
104	5'-(Hexynyl)AAACACCggG(5-Oct adiynyl dU)TTTCTCgTTACCgATCC(BHQ 1)-3'	9304.3	62.1	266400	9304.3	62.3	266400	0.0	0.2	0
105	5'-(MB)AAACACCggG(5-TAMRA TM Azide)TTTCTCgTACCCgATCC(B	9326.5	63.9	295800	9326.5	63.7	295800	0.0	-0.2	0

	HQ2)-3'									
106	5'-(N3)AAACACCggG(6-FAMTM Azide)TTTCTCgTATCCgATCC(sp acer C3)-3'	8623.7	61.8	275100	8623.7	62	275100	0.0	0.2	0
107	5'-(Nap)AAACACCggG(T-NH2)T TTCTCgTGTCCgATCC(Cholester ol)-3'	10063.3	64.2	257400	10063.3	64	257400	0.0	-0.2	0
108	5'-(NH2)AAACACCggG(Azide)TT TCTCgTGACCgATCC(Cy3)-3'	9484.8	64.2	265800	9484.8	64	265800	0.0	-0.2	0
109	5'-(Pyrene)AAACACCggG(Biotin Azide)TTTCTCgTCACCgATCC(C y5.5)-3'	9698.0	64.2	278400	9698.0	64	278400	0.0	-0.2	0
110	5'-(rApp)AAACACCggG(T-Biotin) TTTCTCgTCGCCgATCC(Cy5)-3'	10107.2	66.4	265300	10107.2	65.8	265300	0.0	-0.6	0
111	5'-(Rhamine 123)AAACACCggG(T-FAM)TTTC TCgTTCCCgATCC(Digoxin)-3'	9560.0	64.3	280600	9560.0	64.1	280600	0.0	-0.2	0
112	5'-(Rhamine Green)AAACACCggG(TAMRA)T TTCTCgTTGCCgATCC(DTPA)-3'	8746.8	64.8	302700	8746.8	64.6	302700	0.0	-0.2	0
113	5'-(Rhamine)AAACACCggG(2'-F- A)ATTCTCgTAACCgATCC(dSpac er)-3'	9420.4	61.8	272000	9420.4	62.3	272000	0.0	0.5	0
114	5'-(Rhamine6G)AAACACCggG(2'- F-C)ATTCTCgTGGCCgATCC(HE X)-3'	9917.4	66.4	291800	9917.4	67.8	291800	0.0	1.4	0
115	5'-(SH)AAACACCggG(2'-F-G)AT TCTCgTCCCCgATCC(JOE)-3'	9375.1	65.9	279600	9375.1	67.5	279600	0.0	1.6	0
116	5'-(Texas Red)AAACACCggG(2'-F-U)ATTC TCgTTTCCgATCC(PO4)-3'	9352.3	62.2	275100	9352.3	61.7	275100	0.0	-0.5	0

117	5'-(TRITC)AAACACCggG(2,6-Diaminopurine)ATTCTCgTA(Azobenzene)GCCgATCC(Rhodamine Green)-3'	10120.1	63.8	303600	10120.1	63.6	303600	0.0	-0.2	0
118	5'-(XRITC)AAACACCggG(5-Br-dU)ATTCTCgTG(Azobenzene)CCCGATCC(RhodamineRed)-3'	9676.6	66.4	309000	9676.6	65.4	309000	0.0	-1.0	0
119	5'-(6-FAM)GAACACCggG(5-Me-dC)ATTCTCgTC(Azobenzene)TCCgATCC(Spacer 18)-3'	9756.6	64.2	273560	9756.6	65.5	273560	0.0	1.3	0
120	5'-(6-FAM)GAACACCggG(5-Octadiynyl dU)ATTCTCgTT(Azobenzene)ACCGATCC(Spacer 9)-3'	9739.6	62.4	283060	9739.6	61.8	283060	0.0	-0.6	0
121	5'-(6-FAMTM Azide)GAACACCggG(5-TAMRATM Azide)ATTCTCgTA(Azobenzene)CCCGATCC(TEX)-3'	9255.9	64.3	317900	9255.9	63.3	317900	0.0	-1.0	0
122	5'-(AcryditeTM)GAACACCggG(6-FAMTM Azide)ATTCTCgTA(Azobenzene)TCCCGATCC(Texas Red-X)-3'	9477.7	62.1	293200	9477.7	61.6	293200	0.0	-0.5	0
123	5'-(Alexa Fluor® 488)GAACACCggG(T-NH2)ATTC TCgTG(Azobenzene)TCCgATCC(SH C3)-3'	9919.8	64.5	302100	9919.8	63.6	302100	0.0	-0.9	0
124	5'-(Alexa Fluor® 532)GAACACCggG(Azide)ATTC TCgTG(Azobenzene)ACCGATCC(2,2'-Dipicolylamine)-3'	10035.9	64.5	305200	10035.9	63.6	305200	0.0	-0.9	0

125	5'-(Alexa Fluor® 405)GAACACCggG(Biotin Azide)ATTCTCgTC(Azobenzene) ACCgATCG(2-Aminopurine)-3'	8933.9	64.5	265000	8933.9	63.6	265000	0.0	-0.9	0
126	5'-(Alexa Fluor® 594)GAACACCggG(T-Biotin)ATT CTCgTC(Azobenzene)GCCgATCG (5-Nitroindole)-3'	10545.5	66.0	321400	10545.5	65.4	321400	0.0	-0.6	0
127	5'-(Alexa Fluor® 647)GAACACCggG(T-FAM)ATTC TCgTT(Azobenzene)CCCgATCG(6 -FAM)-3'	11362.9	64.6	327700	11362.9	63.7	327700	0.0	-0.9	0
128	5'-(Alexa Fluor® 660)GAACACCggG(TAMRA)ATT CTCgTT(Azobenzene)GCCgATCG (Alexa Fluor® 488)-3'	10512.4	65.1	369400	10512.4	64.1	369400	0.0	-1.0	0
129	5'-(Alexa Fluor® 660)GAACACCggC(2'-F-A)ATTC TCgTA(Azobenzene)ACCgATCG(Alexa Fluor® 532)-3'	10888.8	62.9	346400	10888.8	62.2	346400	0.0	-0.7	0
130	5'-(NH2 C12)GAACACCggC(2'-F-C)ATTC TCgTG(Azobenzene)GCCgATCG(Alexa Fluor® 488)-3'	9902.8	66.6	299400	9902.8	67.4	299400	0.0	0.8	0
131	5'-(NH2 C6)GAACACCggC(2'-F-G)ATTCT CgTC(Azobenzene)CCCgATCG(Alexa Fluor® 594)-3'	9787.8	66.2	300100	9787.8	66.5	300100	0.0	0.3	0
132	5'-(Azide)GAACACCggC(2'-F-U)A TTCTCgTT(Azobenzene)TCCgAT CG(Alexa Fluor® 647)-3'	10552.3	63.3	289100	10552.3	62.1	289100	0.0	-1.2	0

133	5'-(BIOTIN)GAACACCggC(2,6-Diaminopurine)ATTCTCgTAGC CgATCG(Alexa Fluor® 660)-3'	10174.2	64.9	296900	10174.2	64.3	296900	0.0	-0.6	0
134	5'-(Biotin Azide)GAACACCggC(5-Br-dU)AT TCTCgTGCCCgATCG(Alexa Fluor® 647)-3'	9955.5	66.6	282900	9955.5	65.7	282900	0.0	-0.9	0
135	5'-(Biotin-TEG)GAACACCggC(5-Me-dC)ATTCTCgTCTCCgATCG(NH2 C6)-3'	9069.2	64.7	253100	9069.2	65.5	253100	0.0	0.8	0
136	5'-(C3 Spacer)GAACACCggC(5-Octadiyn yl dU)ATTCTCgTTACCgATCG(Azid e)-3'	9045.1	62.9	260800	9045.1	62	260800	0.0	-0.9	0
137	5'-(CY3)GAACACCggC(5-TAMR ATM Azide)ATTCTCgTACCCgATCG(B IOTIN)-3'	9567.9	64.7	295100	9567.9	63.5	295100	0.0	-1.2	0
138	5'-(CY5.5)GAACACCggC(6-FAM TM Azide)ATTCTCgTATCCgATCG(B HQ1)-3'	9843.1	62.6	307000	9843.1	61.8	307000	0.0	-0.8	0
139	5'-(CY5)GAACACCggC(T-NH2)A TTCTCgTGTCcCgATCG(BHQ2)-3'	10070.2	65.0	277800	10070.2	63.7	277800	0.0	-1.3	0
140	5'-(Dig)GAACACCggC(Azide)AT TCTCgTGACCgATCG(spacer C3)-3'	9398.7	65.0	276300	9398.7	63.7	276300	0.0	-1.3	0
141	5'-(dSpacer)GAACACCggC(Biotin Azide)ATTCTCgTCACCgATCG(C holesterol)-3'	9141.4	65.0	259300	9141.4	63.7	259300	0.0	-1.3	0

142	5'-(Dual Biotin)GAACACCggC(T-Biotin)A TTCTCgTCGCCgATCG(Cy3)-3'	11089.5	66.4	262600	11089.5	65.5	262600	0.0	-0.9	0
143	5'-(HEX)GAACACCggC(T-FAM)A TTCTCgTTCCCgATCG(Cy5.5)-3'	10825.4	65.1	323100	10825.4	63.8	323100	0.0	-1.3	0
144	5'-(Iowa Black FQ)GAACACCggC(TAMRA)ATT CTCgTTGCCgATCG(Cy5)-3'	9055.3	65.5	310444	9055.3	64.3	310444	0.0	-1.2	0
145	5'-(Iowa Black RQ)GAACACCggC(2'-F-A)GTTC TCgTAACCgATCG(Digoxin)-3'	8576.6	64.8	331357	8576.6	63.8	331357	0.0	-1.0	0
146	5'-(JOE)GAACACCggC(2'-F-C)GT TCTCgTGGCCgATCG(DTPA)-3'	9251.0	68.4	276400	9251.0	68.4	276400	0.0	0.0	0
147	5'-(PC Biotin)GAACACCggC(2'-F-G)GT TCTCgTCCCCgATCG(dSpacer)-3'	8724.6	68.0	254600	8724.6	68.2	254600	0.0	0.2	0
148	5'-(PC Spacer)GAACACCggC(2'-F-U)GT TCTCgTTTCCgATCG(Alexa Fluor® 647)-3'	9900.6	65.2	285700	9900.6	64	285700	0.0	-1.2	0
149	5'-(PO4)GAACACCggC(2, 6-Diaminopurine)GTTCTCgTCCg ATCG(JOE)-3'	8723.6	65.1	256200	8723.6	64.6	256200	0.0	-0.5	0
150	5'-(Rhodamine Green)GAACACCggC(5-Br-dU)G TTCTCgTCCgATCG(PO4)-3'	8603.5	65.1	249500	8603.5	64.6	249500	0.0	-0.5	0
151	5'-(RhodamineRed)GAACACCggC (5-Me-dC)GTTCTCgTCCgATCG(Rhodamine Green)-3'	8457.6	65.1	285700	8457.6	66.5	285700	0.0	1.4	0
152	5'-(ROX)GAACACCggC(5-Octadi nyl	8709.0	65.1	291000	8709.0	64.6	291000	0.0	-0.5	0

	dU)GTTCTCgTCCgATCG(RhodamineRed)-3'									
153	5'-(TAMRA)GAACACCggC(5-TAMRA Azide)GTTCTCgTCCgATCG(Spacer 18)-3'	8554.9	65.1	295800	8554.9	64.6	295800	0.0	-0.5	0
154	5'-(TET)GAACACCggC(6-FAMTAZIDE)GTTCTCgTCCgATCG(Spacer 9)-3'	8506.3	65.1	268400	8506.3	64.6	268400	0.0	-0.5	0
155	5'-(TEX615)GAACACCggC(T-NH2)GTTCTCgTCCgATCG(TEX)-3'	8752.6	65.1	259100	8752.6	64.6	259100	0.0	-0.5	0
156	5'-(Texas Red-X)GAACACCggC(Azide)GTTCTCgTCCgATCG(Texas Red-X)-3'	9675.3	65.1	266500	9675.3	64.6	266500	0.0	-0.5	0
157	5'-(SH C6)GAACACCggC(Biotin Azide)GTTCTCgTCCgATCG(SH C3)-3'	7969.3	65.1	236400	7969.3	64.6	236400	0.0	-0.5	0
158	5'-(Uni-Link™ Amino Modifier)GAACACCggC(T-Biotin)GTTCTCgTCCgATCG(2,2'-Dipicolylamine)-3'	8638.7	65.1	237700	8638.7	64.6	237700	0.0	-0.5	0
159	5'-(6-FAMABI)GAACACCggC(T-FAM)GTTCTCgTCCgATCT(2-Aminopurine)-3'	9261.3	64.1	270560	9261.3	63.9	270560	0.0	-0.2	0
160	5'-(Alexa Fluor®660)GAACACCggC(TAMRA)GTTCTCgTCCgATCT(5-Nitroindole)-3'	9099.2	64.1	316600	9099.2	63.9	316600	0.0	-0.2	0
161	5'-(DyLight	9583.7	62.0	260500	9583.7	62.2	260500	0.0	0.2	0

	800)GAACACCggT(2'-F-A)CTTC TCgTCCgATCT(6-FAM)-3'									
162	5'-(NH2 C12)GAACACCggT(2'-F-C)CTTC TCgTCCgATCT(Alexa Fluor® 488)-3'	8835.0	62.0	274700	8835.0	63.7	274700	0.0	1.7	0
163	5'-(NH2 C3)GAACACCggT(2'-F-G)CTTCT CgTCCgATCT(Alexa Fluor® 532)-3'	8841.0	62.0	275900	8841.0	64.5	275900	0.0	2.5	0
164	5'-(NH2 C6)GAACACCggT(2'-F-U)CTTCT CgTCCgATCT(Alexa Fluor® 532)-3'	8664.9	62.0	275400	8664.9	60.9	275400	0.0	-1.1	0
165	5'-(5-FAM)GAACACCggT(2, 6-Diaminopurine)CTTCTCgTCCg ATCT(Alexa Fluor® 594)-3'	9348.6	62.0	296060	9348.6	61.4	296060	0.0	-0.6	0
166	5'-(Alkyne)GAACACCggT(5-Br-d U)CTTCTCgTCCgATCT(Alexa Fluor® 647)-3'	9591.3	62.0	259900	9591.3	61.8	259900	0.0	-0.2	0
167	5'-(AMCA)GAACACCggT(5-Me-d C)CTTCTCgTCCgATCT(Alexa Fluor® 660)-3'	9431.6	62.0	268100	9431.6	63.4	268100	0.0	1.4	0
168	5'-(Alexa Fluor® 660)GAACACCggT(5-Octadiynyl dU)CTTCTCgTCCgATCT(Acridin e)-3'	9579.2	62.0	308900	9579.2	61.8	308900	0.0	-0.2	0
169	5'-(Bodipy 493/503)GAACACCggT(5-TAMR ATM Azide)CTTCTCgTCCgATCT(NH2	8050.2	62.0	263100	8050.2	61.8	263100	0.0	-0.2	0

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/208020007013006033>