

测试包使用指南

QuenchGone21™ Wastewater 污水样品测试包
产品编号: QG21W/ QG21Wa

介绍

LuminUltra致力于给需要获得任何生化工艺中微生物特性的用户提供高质量快速和可靠试剂套件，您可以通过访问公司的网站www.luminultra.com来了解我们为您提供的多种解决方案。

传统的微生物检测技术只能检测到部分的微生物而且需要几天才能得到结果，而LuminUltra的第二代ATP(三磷酸腺苷)测试包能够检测到所有的微生物并在几分钟内就能得到正确可靠的结果！

在本指南中，您会了解到：

- 第二代ATP测试包可能应用的领域；
- 第二代ATP检测技术的工作原理；
- 如何使用及妥善储存测试包；
- 如何进行检测分析的步骤；
- 如何计算和解释结果；
- 如何联系我们。



QG21WTestKit(QG21W-50C)

选择正确的测试包

LuminUltra提供六种核心测试包产品，均通过ATP来测量微生物的总浓度，每种测试包都设计针对特定的应用条件：

- **QuenchGone21 Wastewater (QG21W™):**
适用于测量污水和生物工艺的水样，样品包括进水、生物反应器或者是出水的水样。同时，该测试包还可以定量的测量跟污泥膨胀相关和处于附着态下生长的微生物的活性。
- **QuenchGone™ Aqueous(QGA™):**
适用于低固形物含量（TSS）的水样，如饮用水、冷却水和工艺水，其中游离油和/或盐度（TDS）需要低于10%。
- **QuenchGone Organic Modified(QGO-M™):**
适用于低固形物含量（TSS）并含有有机物成分的水样，如燃料、底水、金属加工液、润滑剂、含油卤水和油田水，其中含游离油和/或盐度（TDS）高于10%。
 - QGOM-XLPD适用于难过滤的样品，如高聚合物
 - dQGO-M™也可用于大细胞和小细胞的分离测定
- **Deposit & Surface Analysis (DSA™):**
用于测量附着的微生物生长，如生物膜，腐蚀产物，泥和带有微生物活性的过滤介质。
- **QuenchGone21 Industrial (QG21I™):**
适用于高固形物（TSS）含量的工艺流体，包括纸处理工艺和其他洗涤水。
- **QuenchGone21 Specialty (QG21S™):**
适用于化学产品测试，如浆料、粘合剂、油漆和其他涂料。

测试包的应用场合

QuenchGone21Wastewater(QG21W)测试包可以为任何生物法污水处理过程提供实时的活性微生物数量、环境压力和污泥活性数据。通过分离活体细菌、排除干扰，污水处理厂运营人员可以最大限度地提高不同生化处理单元的效率和稳定性，例如：

- | | |
|------------|-------------|
| ✓ 活性污泥法 | ✓ 氧化沟/稳定池 |
| ✓ 厌氧生物反应器 | ✓ UASB生物反应器 |
| ✓ MBR | ✓ 消化池 |
| ✓ 流动床生物反应器 | ✓ 生物膜反应 |

QG21W测试包可用来评估未知来水对系统的活性微生物的数量和环境压力带来的影响，也包括评估已知出水情况下的系统的活菌数量和环境压力。通过对生物反应器上游和下游的测量能够更容易发现问题和预判不正常的现象。

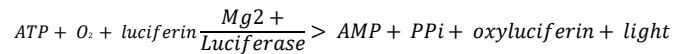
QG21W也可用在各种微生物生产过程(包括酒精或乙醇生产的生物发酵)和利用微生物的生物修复工艺(包括土壤修复)中。

QG21W测试套件有两种类型，可以通过如下的描述选择适合您需要的最佳类型：

- QG21W 标准版 (QG21W-50) 可以使用在任何的基于微生物法的污水处理工艺，每次可测得总ATP (tATP™：活细胞加上死亡细胞的ATP浓度) 和溶解ATP (dATP™：死亡细胞的ATP浓度)。QG21W-50可测试50个样品，测试包中带有足够的实验室耗材来进行全部的测试。
- QG21W Advanced高级版 (QG21Wa-25) 除了具备和标准版同样的功能以外，高级版测试包新增了一个额外的测试，可以用来定量的分析悬浮态工艺中和污泥膨胀相关的丝状菌的浓度(fbATP™)，或者是载体(附着态)微生物的生物活性(agATP™)，包括固定床生物反应器，UASB污泥颗粒，生物滤池，MBBR和土壤颗粒。QG21Wa-25可测试25个样品，测试包中带有足够的实验室耗材来进行全部的测试。

测试包如何工作?

QG21W测试包是基于检测样品内ATP(三磷酸腺苷)浓度的技术，而ATP是一种直接跟活性微生物相关且不受干扰的指标。ATP浓度是用萤火虫荧光素酶法测定的，当一个待测样品中含有ATP时，再添加含有荧光素酶(在萤火虫尾部自然生成的化学物质)的溶液时就会发光，此时使用亮度计就可以测量产生的光的亮度，用相对光单位RLU表示



标准版QG21W测试包采用的是通过两个并行的分析(tATP和dATP)来获得三个有价值的结果，用时约1分钟：

- **胞内ATP(cATP™)**-代表活的微生物中的ATP，因此这个数据直接指示活微生物得数量，这个信息可以给工艺系统管理和优化带来极大的便利。
- **微生物威胁指数(BSI™)**-表示环境对微生物造成的威胁，这个数值对于监测生物反应器和上游工序的毒性非常有用。
- **活性生物量比例(ABR™)**-代表生物反应器中活性微生物占总悬浮物的比例。提高ABR值带来的好处包括：提高污泥的质量和改善污泥沉降。注意，计算ABR时需要总悬浮物(TSS)数据。

高级版试剂套装还包括两个额外的分析：

- **膨胀絮凝物ATP(s-fbATP™)**-代表膨胀絮凝物中微生物的ATP的浓度,此数值可以提供污泥膨胀的早期预警，让运营人员能够更主动的降低潜在的污泥膨胀的发生。
- **载体(附着态)微生物ATP(s-agATP™)**-是测量附着态微生物在占总悬浮液微生物的比例，如果该数值降低则意味着载体上的微生物处于脱落状态。

QG21W高级版提供二选一的fbATP或agATP分析，以及和标准版功能相同的tATP和dATP的分析。为了让从ATP测试获得的反应器运行信息更完整，我们建议始终在同一个样品上同时分析tATP、dATP和fbATP/agATP。

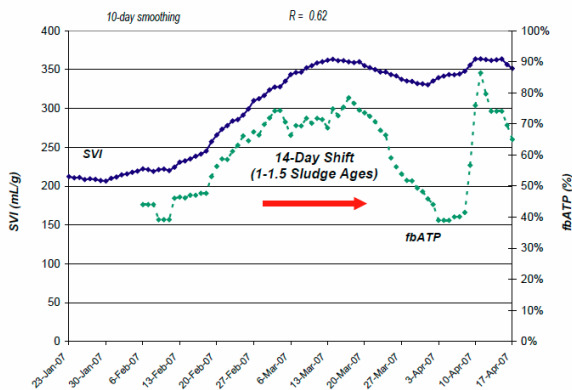
这些额外的参数可以为您提供最可靠的预防性评估能力，特别是用于管理下文涉及到的一些创新型的污水处理工艺。QG21W高级版测试包的设计是为了扩大LuminUltra的微生物活性监控解决方案的覆盖力度，以帮助您应对生物法污水处理领域中一些新的挑战！

活性污泥生化系统

活性污泥生物反应器遇到的恶劣的沉降情况通常称之为污泥膨胀。污泥膨胀通常与丝状生物的生长或粘性物质(如EPS,胞外聚合物)所导致的。这种情况是不希望发生的，因为它会影响二沉池中污泥沉降速度和出水悬浮物的浓度。

通过测量fbATP可以尽可能早的预警污泥膨胀的发生，获得一个或大于一个泥龄周期的调节先机，可以帮助运营人员：

- 通过获得污泥膨胀最初发生的信号时间来调节工艺和诊断原因；
- 在污泥膨胀快要发生之前采取必要的调节措施；
- 节约无效或者低效的修正措施所带来的成本（如：加氯）
- 通过额外的数据的帮助，帮助运营人员建立更有效果的解决方案，以防止或改善污泥膨胀的再次发生。



使用 fbATP 分析能够比 SVI 结果更早的发现污泥膨胀信号

移动床生化反应器(MBBRs)

移动床生物反应器(MBBRs)

是一种特殊的生物反应器。

它们非常类似于典型的活性污泥法生物反应器，但有一个关键的区别：添加了塑料



载体。这种载体的设计具有最大的表面积和重量的比值，并充当了微生物附着和形成群落的“生物载体”。

当给微生物提供一个能够附着的表面时，它们就能形成效率极高的群落。因此与悬浮态的微生物相比，附着态的微生物通常效率更高并且能够抵抗扰乱。然而它们的缺点是当微生物脱落后，需要更长的时间才能恢复。通过使用agATP测试来检测附着态的活性微生物量，再通过标准cATP测试得到的悬浮液的活性微生物量，您不仅可以得到系统总活性微生物量的最佳估计值，而且还可以监测和控制附着态生物量与悬浮生物量的相对比例，尽早发现和避免灾难性的微生物大面积脱落的发生。

附着态（载体）微生物反应器

附着态或者固定膜污水处理系统利用了微生物通常里群落的形式出现并生长在某个表面上的特点。这些群落通常包



含了多样性的微生物，通过它们的协同作用来维持一个健康的总菌群。这样的一些菌群通常被称之为生物膜。生物膜也是一种生物质，是由微生物和跟微生物相关的一些物质组成，比如胞外聚合物EPS。EPS可以被认为是微生物细胞的延伸，提供了一种溶剂，使菌群能够在细胞外环境中工作并为其提供免受外部毒素影响的保护。

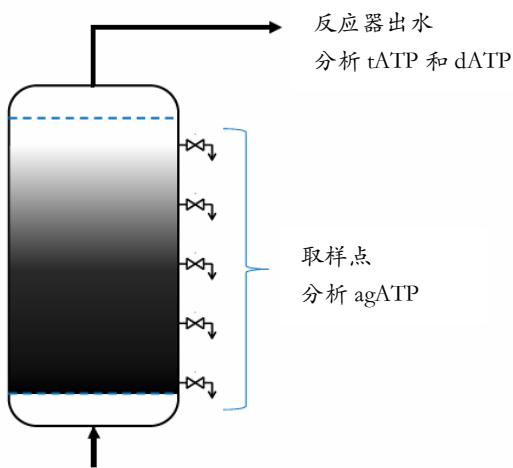
常见类型的附着态微生物反应器包括滴滤反应器，旋转生物接触器和生物滤池。与MBBR工艺中测试agATP方法

类似，LuminUltra的agATP测试以及cATP测试可为用户提供系统总生物量指标和预警灾难性的微生物分离。

UASB厌氧反应器

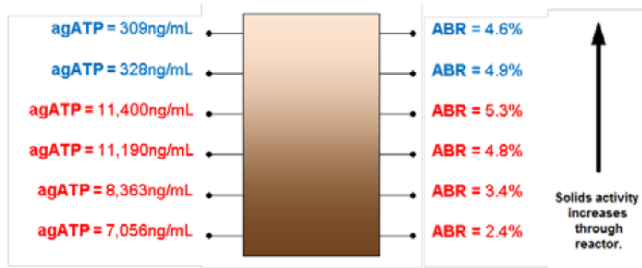
上流式厌氧污泥床（UASB）是一种相对新型的生物反应器。它们可以非常有效地处理高COD废水，并生成有用的产品（沼气）和少量的剩余物（污泥）。但同时因为厌氧反应微生物的特点，UASB容易产生系统波动，并且在发生波动后系统恢复较慢。LuminUltra的检测方案可以为UASB运行员提供一个提早发现入水毒性和污泥解体的新手段，从而可以实现早期预警。

下图所展示的是简化后的测试流程图，在UASB的运行中进行ATP测试的主要位置。



UASB 罐体上的取样口示意图

通过在UASB流化床工艺中使用agATP测试，您就可以主动的了解该反应器中的总活性生物量。



典型的 UASB 的 ATP 测试分析结果

由于细菌的死亡脱离和反应器的水力学设计，在正常情况下通常会有一定量的生物质存在于反应器的出水中。但UASB生物反应器中最常见的故障便是颗粒污泥解体后随出水从反应器中流出，这种故障可能导致多个月的恢复周期和昂贵的重新播种的费用。虽然导致颗粒污泥解体的因素有很多，但通常可以解释成为因为入水中有毒成分而增加了微生物的生存压力，导致微生物通过分离（解体）来对应这种压力。

当颗粒污泥解体刚开始发生的时候，通常不容易被观察到的。因此您可以充分利用QG21W测试的灵敏度，来检测到不健康的细菌和以及离开反应器的微生物的浓度，尽可能早的发现潜在的颗粒污泥解体的信号。

还需要什么？

LuminUltra的测试包中包含了进行其包装数量次数的测试所需的所有耗材(使用的次数由产品代码的最后2位或3位数定义)。为了使用我们的测试包，您首先需要的设备是一台光度计。为了达到最佳的检测效果，我们推荐LuminUltra公司提供的PhotonMaster™光度计和其蓝牙模块组合(产品代码：EQP-PBM-PAC)，其中包括一个便携式防摔手提箱、3把不同规格的定量移液枪、PhotonMaster光度计，PhotonMaster的移动设备蓝牙连接模块和多个试管架。



PhotonMaster & PBM 设备套装图(EQP-PBM-PAC)



我们也同时向您推荐使用LuminUltra Cloud™平台，这是一个功能强大的移动平台，允许您通过智能手机、平板电脑或个人计算机轻松地计算、存储和分析数据。



通过平台强大的数据分析、协作和报告功能，方便操作员与同事或者与企业的管理者之间共享数据，随时随地的了解工艺状态。

有关如何获取LuminUltra Cloud，请访问网址：

www.luminultra.com

LuminUltra重视每一个客户的需求，我们可以为您提供现场指导和培训服务，或者网络培训，以及一对一的咨询，以便让您更早的使用ATP数据管理您的工艺。

试剂套件的组成和储存方式

当您收到测试包时，请参考下面的存储指南。请注意，下表中列出的试剂条目和数量取决于您购买的测试包的种类和大小。在没有特别的标示下，所有产品都应避免冷冻保存，同时也避免使用过期的测试包。

种类	保存温度	保存时间
Luminase™ W Enzyme & Buffer Vials* Luminase™ W 酶和缓冲液 (LuW-3mL-FD) Luciferase Enzyme Reagent, 3mL	4-25°C	24个月**
UltraCheck™ 1 Dropper Bottle**** UltraCheck™ 1 ATP标准溶液滴瓶 (UC1-5mL) 1ng ATP/mL Standard, 5mL	4-25°C	24个月
UltraLyse™3021 (Extraction) Tube, 2mL UltraLyse™3021 (提取) 试剂管, 2mL (UL30(21)-2mL-50R) tATP Extraction Reagent, 2mL	4-25°C	24个月
UltraLute™/Resin (Dilution) Tube, 8mL UltraLute™/Resin (稀释)管 (ULuR-8mL-50R) tATP Dilution Reagent, 8mL	4-25°C	24个月
LumiSolve™ (Stabilizer) Tube, 10mL LumiSolve™ (稳定) 试剂管, 10mL (LS-10mL-50R) dATP Stabilizing Reagent, 10mL	4-25°C	24个月

UltraLyse™3021 (Extraction) Tube, 10mL UltraLyse™3021 (提取) 试剂管, 10mL (UL30(21)-10mL-25R)**** tATP Extraction Reagent, 10mL	4-25°C	24个月
100 to 1250µL 蓝色移液枪枪头, 96个/盒 (DIS-PT1-96R)	-	-
100 to 1000 µL 广口移液枪枪头, 100个/盒 (DIS-PT1WM-100R)	-	-
1 to 200µL 黄色移液枪枪头, 96个/盒 (DIS-PT01-96R)	-	-
12x55 mm 试管, 50个/包 (DIS-CT1255-50)	-	-
2" x2" 250µm 过滤网 Squares, 25/pk****(DIS-MESH-25)	-	-
1.5" x1.5" 称量盘, 25个/包**** (DIS-WD-25)	-	-
剪状镊子, 1个/包**** (EQP-FOR)	-	-
样品容器, 120mL, 25个/包**** (DIS-CONT-25)	-	-

* 请注意：QG21W 试剂包中提供的Luminase^W与其它形式的Luminase不能相互替换(例如Luminase Lite, Luminase, and Luminase^{XI})。

**Luminase^W包装在测试包里一组玻璃小瓶内，每次使用时取出一瓶冻干粉末和一瓶缓冲液。上表中所述保质期是基于冻干形式下的；冷藏保存可获得最长的保质期。当酶被活化后，可以在冷藏条件下保存3个月，或者是冷冻情况下保存6个月。

***所有测试包中都含有足够量的UltraCheck 1 和Luminase^W，提供的试剂量足够您在每完成2个测试后就重复进行第一步标准化(步骤1)所需要的用量。

****这些材料仅包括在高级版QG21W (QG21Wa-25)测试包中。

注意事项

- 如果您是第一次使用第二代ATP测试，在操作开始之前，请访问www.luminultra.com获得视频演示、使用指南、验证指南以及其他产品文档等信息。
- 大多数微生物样品的特性会在采集后立即发生变化，如果样品不能在采集后2小时内进行测试，请冷藏储存(2-8°C)并在24小时内进行测试。在测试前，请确保样品恢复到环境温度。为获得可靠的数据，请使用同一样品进行ATP分析和其他参数的分析。
- 使用后的试剂可以作为普通垃圾处理，咨询LuminUltra获得产品的MSDS信息。

- 测试包中的所有耗材，包括移液枪枪头和试管，均为一次性使用。因为微生物可存在于人的皮肤上，所以在操作时请不要触摸吸管的尖端。确保所有枪头和试管在使用前内外都是干净的。不要在试管上做标记，因为这可能会影响光度计的结果。
- 请注意，PhotonMaster & PBM设备中携带的固定量的移液枪不能被重新校准，应该每年更换一次。
- 请避免同一个样品多次读数，ATP在反应过程中的发光度基本稳定，在样品混合后的15-30秒内达到最大值，此后光度值会有所下降。
- 如果测试样品时获得很低的RLU值(即 $RLU_{ATP} \leq 50$)，建议考虑环境噪音的影响。在测量环境噪音的时候的操作仍然是遵循标准的操作过程，只是在试管中不添加任何含有ATP成分样品（只有酶液），记录设备的显示值为 RLU_{bg} 。使用PhotonMaster的典型 RLU_{bg} 值是 ≤ 10 。如果连续观察到高的 RLU_{bg} ，请先确保设备避开强光或者阳光直射的区域，再重复检测。每次测得的 RLU_{bg} 值可以用于多次后续ATP分析，类似于每次在校准时获得的UltraCheck1RLU(RLU_{ATP1})值一样。

污水样品测试的小提示

- 对于任何进水、出水、反应池和回流污泥的取样，始终测量样品中的tATP和dATP浓度。当您在高级版测试包QG21Wa时，除了可以分析样品的tATP和dATP外，对于某些特定样品还可以进行fbATP或agATP测试。
- 从反应器中取得的水样，建议QG21W的测试和MLSS和MLVSS的测试使用同一个样品。
- 当您在入水样品进行毒性测验时，建议将入水水样与反应器中的生物质以1:1混合，然后用本测试包对混合物进行测试。请访问：www.LuminUltra.com或联系我们获得关于更详细的关于入水毒性测试的操作说明。

如何处理发光酶?

Luminase^W是冷冻干燥法制备的，冻干法可以最大限度地提高酶使用前的稳定性。在使用本产品之前，必须先将冻干颗粒与液体缓冲液混合静置至少5分钟，在打开瓶塞时应注意避免污染。



Luminase^W的活化过程

- 水化后的Luminase^W可以储存在冰箱中长达3个月(或冷冻保存6个月)。在使用Luminase^W前要使其恢复到环境温度，因为反应动力学系数会随温度的变化而变化，一般放置1小时后即可视为恢复到室温。
- 不要将水化后Luminase^W在超过30度的环境中放置超过1-2小时。
- 一般的操作习惯是在使用前再对Luminase^W进行水化。换句话说，不是提前水化。
- 不要试图将冻干的Luminase^W酶和提供的缓冲液取出瓶外来分几次水化使用。
- 在测试过程中如需使用一瓶新的Luminase^W，应确保重新进行校正。或者也可以将多瓶Luminase^W混合到一瓶中，一次性做完所有的测试。

实验操作步骤

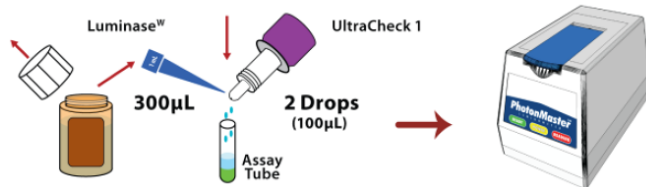
注：以下实验操作的步骤一到步骤三为标准版QG21W和高级版QG21Wa测试包通用,步骤四为高级版QG21Wa测试包专有

步骤1: 标定

ATP的校准过程(ATP1)是使用已知浓度的ATP标准溶液测定光度计的RLU值,该操作可以每天完成一次,或者在每分析一组数据之前完成,确保所有试剂(特别是水化后的Luminase^W)在使用前达到环境温度。

标定程序:

将UltraCheck1滴瓶垂直倒置,添加**2滴(100uL)**到一个新的12x55毫米试管中(测试管),用一个新的枪头取300μL的Luminase^W加入试管中,轻轻摇晃5次,然后立即将试管插入光度计中并进行测量,记录RLU_{ATP1}。



注: 在使用PhotonMaster执行标定时,如果RLU_{ATP1} ≤ 500,请重新水化一瓶发光酶来保证酶试剂处于最大的灵敏度。

注: 对于同一瓶发光酶,RLU_{ATP1}会随着水化后放置的时间增加而下降,这是由于荧光素酶活性下降所致。当酶的活性发生明显下降时,请遵守上述准则(RLU_{ATP1} ≤ 500)确保分析时的检测限度。

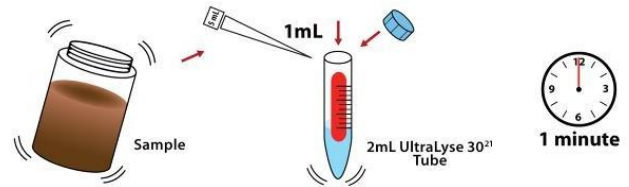
步骤2 - tATP™分析

总ATP(tATP)分析测量的是样品中活细胞和死细胞的ATP的总和,每个样品都要执行一次tATP分析。

2.1 - 提取 (ATP)

取一只新的广口移液枪头,从均匀混合的样品中取1mL悬浊液加入到2mL的UltraLyse30²¹(提取)管中,盖好后

上下倒置混合三次,然后静置样品至少1分钟。

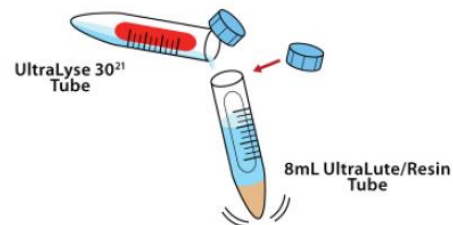


注: 完成提取(2.1)的步骤后,样品可以在试管内在2-8℃的温度下保存长达一周,然后再进行2.2的步骤。

小提示: 使用广口移液枪枪头是为了在取样时有足够大的开口以防止样品中的颗粒堵塞管口。一般情况下,广口式的100-1000μL移液管对大多数样品来说是足够的。如果有需要,可以使用一把干净的剪刀把尖口处剪大。

2.2 - 稀释

把UltraLyse30²¹(提取)管中的混合溶液全部倒入一个新的8mL的UltraLute/Resin(稀释)管中,并在两管之间来回转移混合几次,以获得最佳的混合效果,然后盖好上下倒置混合三次,在试管架静置让树脂颗粒沉淀。



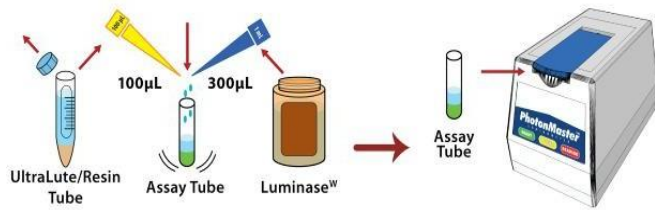
注意: 在操作这一步骤时,被稀释的样品可以在室温中保存不超过4小时。

小提示: 如果树脂颗粒不能沉淀或沉淀过慢,可以轻轻敲击稀释管来帮助沉淀。

小提示: 如果提取管内的混合物无法完全倒入稀释管内,可以将稀释管内的溶液先倒入提取管。

2.3 - 分析

取一只新的移液枪头,从UltraLute/Resin(稀释)管的取100μL的溶液加入一个新的12x55mm的试管内,再另取一个新的移液枪头将300μL的Luminase^W加入到该试管内,轻轻摇晃5次,立即放入光度计中并进行测量并记录RLU_{tATP}值。



注：如果PhotonMaster上显示的 $RLU_{tATP} \leq 10$ ，则已经低于设备的最低测量限值，请在计算式中将tATP (ng ATP/mL) 记为0。

注：如果PhotonMaster上显示的 $RLU_{tATP} \leq 50$ ，则建议进行 RLU_{bg} 的测量，并在测量结果中减去 RLU_{bg} 。

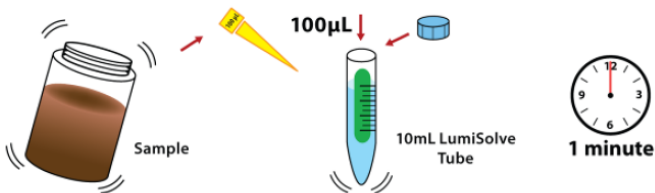
小提示：如果设备显示“Scale Over”（浓度过高），请重复2.1步骤并使用100µL水样，并按提示修改计算公式中的稀释系数。

步骤3 - dATP™分析

溶解ATP(dATP)分析仅测量样品中的死细胞中的ATP浓度，每个样品都需要执行一次dATP浓度分析。

3.1 -稀释

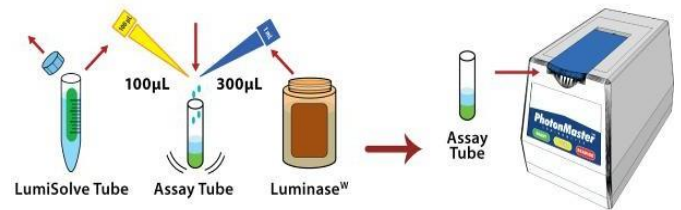
取一个新的移液枪头，取100µL充分混合的样品加入10mL的LumiSolve(稳定)管中，盖好并上下倒置混合3次，静置至少1分钟。



注：在完成了3.1（稀释）的步骤后，样品可以在试管内在2-8℃的温度下保存长达一周，然后再进行3.2的步骤。

3.2 -分析

取新的移液枪头，从LumiSolve(稳定)管中取100µL的混合液，和300µL的Luminase^W混合到一个新的12x55mm的试管内，轻轻摇晃混合5次，立即放入光度计中进行测量并记录 RLU_{dATP} 值。



注意：如果PhotonMaster上显示的 $RLU_{dATP} \leq 10$ ，则已经低于设备的最低测量限值，请在计算式中将dATP (ng ATP/mL) 记为0。

注意：如果PhotonMaster上显示的 $RLU_{tATP} \leq 50$ ，则建议进行 RLU_{bg} 的测量，并在测量结果中减去 RLU_{bg} 。

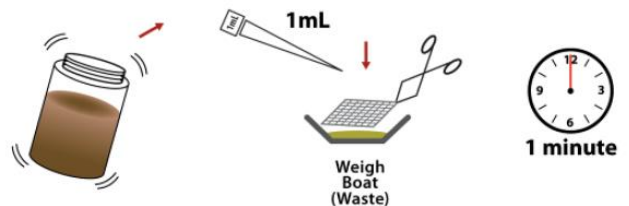
标准版的操作流程到步骤三结束，以下的操作仅用在高级版QG21Wa测试包，根据分析的需要，您可以选择fbATP或者agATP其中一个完成。

步骤4a - fbATP™分析

污泥膨胀ATP(fbATP)仅测量跟污泥膨胀相关的微生物的ATP的浓度，因此fbATP分析只适用于悬浮态生长的好氧生物反应器(如:混合液)。在操作上，除了测试tATP和dATP外，fbATP属于一个额外的测试，请使用和上述步骤同样的水样来进行分析。

4a.1 - 过滤分离

使用测试包中提供的钳子，把一块2“x2” 250µm的滤网放置在1.5“x1.5”的称重容器上。使用移液枪和一个新的广口枪头，取1mL混合均匀的水样，慢慢的滴在滤网上，用称重容器收取滤液，保证过滤时间为1分钟。



注意：如果1分钟后仍然没有滤液通过滤网，那么可能是因为样品发生了粘性膨胀。

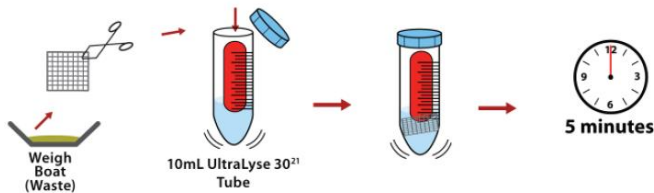
小提示：过滤完成后，滤网需要保留并会在下一步（4a.2）中

使用，滤液和使用过的称重容器可以直接扔掉，钳子需要重复使用。

小提示: 使用广口移液枪枪头是为了在取样时有足够大的开口以防止样品中的颗粒堵塞管口。一般情况下，广口式的100-1000 μ L移液管对大多数样品来说是足够的。如果有需要，可以使用一把干净的剪刀把尖口处剪大。

4a.2 - 提取

使用钳子小心的将2" * 2" (5.08*5.08cm) 的250 μ m的滤网放入10mL的UltraLyse30²¹(提取)管中，盖好并充分摇晃试管以确保滤网与UltraLyse30²¹充分接触，然后静置至少5分钟。



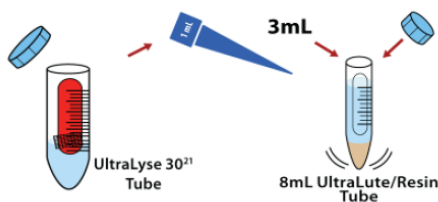
注: 如果你不能轻易地将滤网放入10毫升的提取管中，请将滤网放入一个测试包中提供的120毫升的样品容器中，并将10毫升的UltraLyse30²¹倒入容器中进行提取反应。

注: 在完成了提取(4a.2)的步骤后，样品可以在试管内在2-8 $^{\circ}$ C的温度下保存长达一周，然后再进行4a.3的步骤。

提示: 如果滤网附着在管壁上，可以将试管侧放，以保证滤网全部浸泡在UltraLyse30²¹内。

4a.3 - 稀释

取一个新的移液枪头，从UltraLyse30²¹(提取)管中取3mL(3次1mL)的样品加入一个新的8mL UltraLute/Resin(稀释)管，盖好并摇晃混合3次，静置等待颗粒沉降。

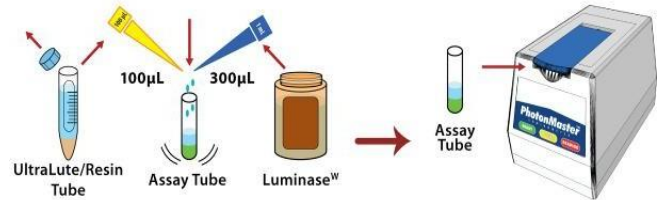


注意: 在操作这一步骤时，被稀释的样品可以在室温中保存不超过4小时。

小提示: 如果树脂颗粒不能沉淀或沉淀过慢，可以轻轻敲击稀释管来帮助沉淀。

4a.4 - 分析

取一只新的移液枪头，从UltraLute/Resin(稀释)管内取100 μ L的溶液加入一个新的12x55mm的试管内，再另取一个新的移液枪头将300 μ L的Luminase^W加入到该试管内，轻轻摇晃5次，立即放入光度计中进行测量并记录RLU_{fbATP}值。



注: 如果PhotonMaster上显示的RLU_{fbATP} \leq 10，则已经低于设备的最低测量限值，请在计算式中将fbATP (ng ATP/mL) 记为0。

注: 如果PhotonMaster上显示的RLU_{fbATP} \leq 50，则建议进行RLU_{bg}的测量，并在测量结果中减去RLU_{bg}。

步骤4b - agATP™分析

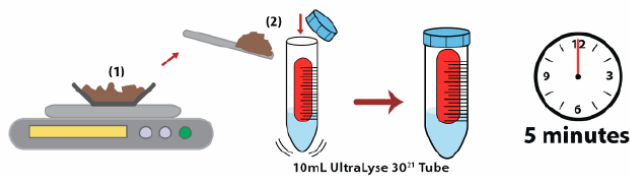
附着态ATP(agATP)分析可以用来检测固定床反应器、UASB、生物滴滤池、移动床生物反应器(MBBR)和土壤修复工艺中处于颗粒状态或者是载体上附着的微生物中的ATP浓度。agATP分析的使用对象仅包括以上提到的类似生物反应器，在操作时，同时收集反应器中的水样来测量tATP和dATP。

4b.1 - 取样和提取

通过测量一个有代表性的附着态的微生物的样品，来获得其tATP值。因为这些附着态的微生物群落通常主要是具有活性的微生物，因此我们不需要测量dATP的浓度。换句话说，我们假设tATP=cATP。

对于固定床系统(如UASB消化池)或任何一种以生物膜为核心的系统，可以从生物床上或者生物膜上刮取一个生物膜样品。用称重容器称量1g的样品(如果不是1g，请记录实际质量)，然后添加到10毫升的UltraLyse30²¹(提取)管

中，盖好并充分混合，以确保UltraLyse30²¹和样品之间充分接触，然后静置至少5分钟。

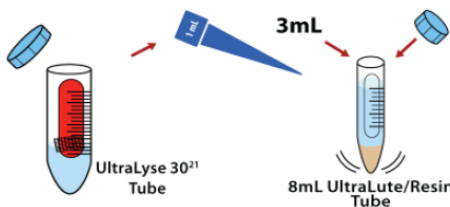


当测试的对象是类似于MBBR这样工艺时，可以从填料池中取完整的填料，然后在10毫升的UltraLyse30²¹(提取)管中加入1-2块填料，盖好后充分混合，确保UltraLyse30²¹与填料完全接触，然后静置至少5分钟。

注：在完成了提取（4b.1）的步骤后，样品可以在试管内在2-8℃的温度下保存长达一周，然后再进行4b.2的步骤。

4b.2 - 稀释

取一个新的移液枪头，从UltraLyse30²¹(提取)管中取3mL(3次1mL)的样品加入一个新的8mL的UltraLute/Resin(稀释)管，盖好并摇晃混合3次，静置等待颗粒沉降。

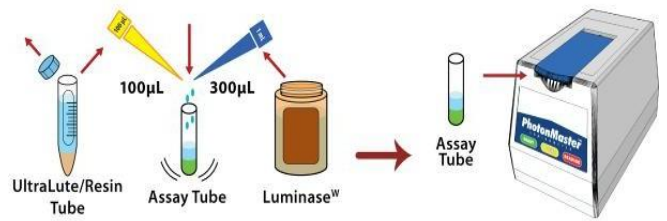


注：在操作这一步骤时，被稀释的样品可以在室温中保存不超过4小时。

小提示：如果树脂颗粒不能沉淀或沉淀过慢，可以轻轻敲击稀释管来帮助沉淀。

4b.3 - 分析

取一只新的移液枪头，将UltraLute/Resin(稀释)管的100μL的混合液加入一个新的12x55mm的试管内，再另取一个新的移液枪头将300μL的Luminase^W加入到该试管内，轻轻摇晃5次，立即放入光度计中进行测量并记录RLU_{agATP}值。



注：如果PhotonMaster上显示的RLU_{dATP} ≤ 10，则已经低于设备的最低测量限值，请在计算式中将agATP (ng ATP/mL) 记为0。

注：如果PhotonMaster上显示的RLU_{agATP} ≤ 50，则建议进行RLU_{bg}的测量，并在测量结果中减去RLU_{bg}。

计算

在完成QG21W测试操作之后，必须使用以下的公式将RLU值转换为ATP浓度。为简化计算过程，您可以选择使用LuminUltra云服务。通过计算来确定工艺状态的指示参数。

1. 总ATP(tATP) - 样品中的所有ATP，包括来自活细胞的ATP，以及从死细胞中释放出来的ATP。

注：如果在tATP分析中使用了100μL的样品，请将稀释系数“11”改为“101”。

$$tATP(ng\ ATP/mL) = \frac{RLU_{tATP}}{RLU_{ATP1}} \times 11(ng\ ATP/mL)$$

注：如需要从RLU_{tATP}值中修正背景光度，请在将数值套入公式前减掉背景光度RLU_{bg}。

2. 溶解ATP(dATP) - 表示从死细胞释放的ATP浓度。

$$dATP(ng\ ATP/mL) = \frac{RLU_{dATP}}{RLU_{ATP1}} \times 101(ng\ ATP/mL)$$

注：如需要从RLU_{dATP}值中修正背景光度，请在套入公式前减掉背景光度RLU_{bg}。

3. 污泥膨胀ATP(fbATP) - 悬浮态生长的好氧生物反应器中跟污泥膨胀相关的微生物的的ATP的浓度

$$fbATP(ng\ ATP/mL) = \frac{RLU_{fbATP}}{RLU_{ATP1}} \times 36.7(ng\ ATP/mL)$$

注：如需要从RLU_{fbATP}值中修正背景光度，请在套入公式前减掉背景光度RLU_{bg}。

4. 附着态ATP(**agATP**) - 附着态 (载体) 系统中附着的微生物的ATP的浓度。

$$agATP(\text{ng ATP/单位}) = \frac{RLU_{agATP}}{RLU_{ATP1}} \times \frac{36.7(\text{ng ATP/mL})}{\text{样品质量 g or 载体个数}}$$

注: 如需要从RLU_{agATP}值中修正背景光度, 请在套入公式前减掉背景光度RLU_{bg}。

工艺状态指示参数

在任意工艺情况下, 为了获得基本的生物量浓度和健康状况的信息, 可以使用以下参数来做为指导。为简化计算过程, 您可以选择使用LuminUltra云服务。

1. 胞内ATP(**cATP**) - 表示活细胞中ATP的含量, 是活性生物量总量的直接指示。

$$cATP(\text{ng ATP/mL}) = tATP - dATP(\text{ng ATP/mL})$$

注: 当计算结果出现dATP(ng/mL)大于tATP(ng/mL)时, 首先需要确认结果不是因为反应被抑制而影响, 请使用0.1mL的样品重新操作一次。如果重复的结果仍然是dATP浓度大于tATP, 可以记录成dATP=tATP。导致出现dATP大于tATP的通常是受到多个因素的影响, 如实验方法和仪器灵敏度, 可视为正常现象。

注: 必须强调的是, 在dATP(ng/mL)=tATP(ng/mL)的情况下, 并不意味着整个微生物种群已经死亡, 无法正常运行(例如去除BOD)。它意味着工艺中的微生物已经受到严重损害, 以至于当其细胞膜暴露在轻微的缓冲溶液(LumiSolve)中也会被溶解, 释放出其中的ATP。发现dATP=tATP意味着微生物正经受极其恶劣的环境(例如极度缺乏营养或氧气, 严重毒性), 应立即采取修正措施来保护微生物, 这种情况持续会导致生物反应器的完全失效。

2. 活性挥发性悬浮物浓度(AVSS)-代表样品中所含的具有活性的微生物的总浓度。将ng ATP/mL单位换算成mg/L微生物浓度时需要乘以0.5的换算系数。

$$AVSS(\text{mg Biomass/L}) = cATP(\text{ng ATP/mL}) * 0.5$$

注意: 您可以访问www.luminultra.com获得更多的ngcATP/ml与mg/L的换算信息。

3. 活性生物量比例(ABR) - 指的是活性微生物在总悬浮浓度(TSS)中的百分比。

注意: 计算时需要TSS的数据。

$$ABR(\%) = \frac{AVSS(\text{mg Biomass/L})}{TSS(\text{mg/L})} * 100\%$$

注: 如果发生ABR>100%, 则可能表明发生了严重的抗絮凝现象, 导致并不是所有的生物量都在TSS分析中被捕获。

4. 微生物威胁指数(BSI)-是衡量微生物群落在当前环境中受到威胁水平(程度)的指标。

$$BSI(\%) = \frac{dATP(\text{ng ATP/mL})}{tATP(\text{ng ATP/mL})} * 100\%$$

注: 如上文所述, 如果dATP(ng/mL) > tATP(ng/mL), BSI值则超过100%。如果这个结果在重新测试后仍然存在, 报告记录为BSI=100%。

5. 在进行fbATP分析时, 使用下面的公式来计算控制参数s-fbATP。

s-fbATP - 是膨胀污泥ATP与总污泥ATP浓度的比值; 当这个数增加时, 污泥发生膨胀的风险增加。

注意: 当fbATP (ng/mL) > tATP (ng/mL)时, 可忽略该算式, 直接记录s-fbATP=100%。

$$s - fbATP(\%) = \frac{fbATP(\text{ng ATP/mL})}{tATP(\text{ng ATP/mL})} * 100\%$$

6. 当进行agATP的分析时, 可以使用下面的公司来计算控制参数s-agATP。

agATP(s-agATP) - 表示附着态微生物量与总微生物量的比值。如果该数值降低, 生物系统发生问题的风险加大。

$$s - agATP(\%) = \frac{agATP(\text{ng ATP/mL})}{agATP(\text{ng ATP/mL}) + tATP(\text{ng ATP/mL})} * 100\%$$

注: 为了让结果获得最大的精确度, 建议在进行上述计算时, 同时也计算出悬浮和附着态生物量的总质量。换句话说, 将悬浮污泥浓度乘以生化系统容积, 将附着态微生物浓度乘以整体的表面积, 填料的数量或者反应床的接触表面积。计算时可咨询我们获得支持。

测试结果解读指导

当计算出cATP、BSI、ABR、s-fbATP和s-agATP的数值后，就可以利用这些结果进行微生物控制的评估。请注意，基本ATP法的检测对微生物当前的数量和品质的变化差异非常敏感。一般来说，微生物处于最佳状态的时候则表示：cATP浓度稳定不变，BSI值达到最小，ABR值达到最高，s-fbATP值达到最小，s-agATP值达到最高。为简化解读过程，您可以选择使用LuminUltra云服务。

QG21W测试包可用于审查微生物的数量和状态，以发现它们在不同工艺环境下的差异--例如，监测混合效率或毒性。从工艺控制的角度出发，每天使用QG21W测试包可以持续的为您提供您真正的微生物数量和状态数据，从而能够随时进行工艺调整。

当使用QG21W测试包的结果时，重要的是要记住每个工艺都是不同的。在审核过程中，点对点的相对比较是较为可取的评估方式。那么对于日常工艺监测目的，重要的是要建立一个日常状态下的工艺基线，通过和基线的对比，来确定是否需要进行调整。做为新用户，LuminUltra为提供了以下指导建议：

建议参数

工艺位置	参数	优异控制	需要采取预防措施	需要立即纠正
进水	BSI	<50	50 to 75	>75
生化池	cATP	*视具体工艺定		
	BSI	<30	30 to 50	>50
	ABR	>25	10 to 25	<10
活性污泥	s-fbATP	<30	30 to 50	>50
附着活性污泥	s-agATP	>90	75 to 90	<75
出水	cATP	<50	50 to 250	>250

*cATP数值的大小取决于生物反应器的结构。一般来说，偏离平均值或常见值的+/-25%-50%区间应被视为采取预防性措施，若偏离超过+/-50%或更高应被视为需要纠正补救措施。

注：本解释指南仅适用于一般风险管理，鼓励用户建立自己的控制范围以作为决策的基础。LuminUltra及其旗下公司不承担因使用本测试包而作出的任何决定或评估而导致的任何责任。

您可以在www.luminultra.com上找到如何QG21W产品如何解决众多用户问题的案例

产品订购信息

- 如果您是一个新用户，您需要首先订购一台LuminUltra检测设备：PhotonMaster™光度计和蓝牙模块组合(产品代码：EQP-PBM-PAC)，然后再选择适合您的测试包。
- QG21W系列有四种不同包装的测试包（含有测试所需要的全部实验室耗材）

产品名称	编号
标准版QG21W, 50次, 完整装	QG21W-50C
标准版QG21W, 25次, 完整装	QG21W-25C
高级版QG21Wa, 25次, 完整装	QG21Wa-25C
混装版QG21W, 75次（50次标准版和25次高级版），完整装	QG21Wc-75C

*完整装包括LuminUltra的药剂以及所有的实验室耗材（如移液枪枪头，试管，过滤器，注射器等）

如要咨询产品信息或订购产品，请联系我们。订单一般在3个工作日内发货。

中国区总代理

炜测环境科技（上海）有限公司

联系人：Nancy 曹燕华 女士

联系方式：13817507953