

## リン酸 セルテスト

P

本テストキットは、オルトリン酸および全リン(総リン)測定用のキットです。  
USEPA承認キット(飲料用水と廃水の検査用として)

## 1. 測定原理

硫酸溶液中で、オルトリン酸イオンはモリブデン酸イオンと反応し、モリブドリン酸を形成します。アスコルビン酸がこれをリンモリブデンブルー(PMB)に還元。これを光学的に測定します。

本法は、EPA 365.2+3 およびUS Standard Methods 4500-P E、DIN EN ISO6878 に準拠しています。

## 2. 測定範囲と測定回数

測定範囲	測定回数
0.05 – 5.00 mg/L PO <sub>4</sub> -P	25 回
0.2 – 15.3 mg/L PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	
0.11 – 11.46 mg/L P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	

専用機器 NOVA 60 シリーズ以外の測光器 あるいは 分光光度計をお使いの場合の測定につきましては、ホームページをご参照ください。

## 3. アプリケーション

本テストキットは、オルトリン酸のみを測定します。全サンプル中の全リン(総リン)は、あらかじめ分解させてからであれば測定することが可能です(8章 サンプルの前処理 参照)。

## サンプル:

地下水、地表水、海水、飲料水、廃水、  
 液体肥料、  
 土壌(前処理後)、食品(前処理後)

## 4. 夾雑物質の影響

リン酸 0 mg/L および 2 mg/L PO<sub>4</sub>-P をそれぞれ含んだ標準試料に対する夾雑物質の影響を確認しました。夾雑物質が、表中の濃度以下であれば測定に影響は及ぼしません。

## 夾雑物質濃度(mg/L または %)

Ag <sup>+</sup> 1000	F <sup>-</sup> 50	Pb <sup>2+</sup> 25	EDTA 1000
AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 0.2	Fe <sup>3+</sup> 1000	S <sup>2-</sup> 2.5	界面活性剤 <sup>1)</sup> 100
Ca <sup>2+</sup> 1000	Hg <sup>2+</sup> 10	SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 1000	COD <sup>2)</sup> 150 <sup>3)</sup>
Cd <sup>2+</sup> 1000	Mg <sup>2+</sup> 1000	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 1000	酢酸ナトリウム 1%
CN <sup>-</sup> 1000	Mn <sup>2+</sup> 1000	Zn <sup>2+</sup> 1000	NaCl 5%
Cr <sup>3+</sup> 1000	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 1000		NaNO <sub>3</sub> 10%
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup> 5	Ni <sup>2+</sup> 500		Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%
Cu <sup>2+</sup> 250	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 1000		

## 上記以外の還元剤も測定に影響を及ぼします。

- 1) 非イオン性 および 陽イオン性、陰イオン性界面活性剤を使用
- 2) フタル酸水素カリウムを使用
- 3)



高濃度の COD は全リン測定のための分解用試薬の効果を妨げることがあり、測定値が実際の値よりも低くなる場合があります。最大 300 mg/L COD 濃度までは、試薬 P-1K を 2 回分添加することにより、この測定値の減少を回避することが可能です。

## 5. 保存条件

キットに含まれる試薬類は密閉状態で、以下の条件を守って保存された場合、パッケージに記載された有効期限まで安定してご使用頂けます。  
 保管温度: +15-+25 °C

## 6. 包装内容

試薬 P-1K	... 1 本
試薬 P-2K	... 1 本
試薬 P-3K	... 1 本
反应用ラウンドセル	... 25 本

プランク用セル(白キャップ) ... 1 本

※ SQ118 フォトメーターを使用する場合に必要

計量用キャップ(緑)	... 1 個
計量用キャップ(青)	... 1 個
確認シール	... 1 シート

## 7. その他関連製品

メルコ quant® リン酸 テスト	製品番号 110428
(測定範囲 10-500 mg/L PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ; 3.3-163 mg/L PO <sub>4</sub> -P)	
pH インジケーターストリップ pH 0 - 14 ノンブリーディング	
ユニバーサル インジケータ	製品番号 109535
硫酸 c(H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) = 0.5 mol/l (1 N) チトリピュア™	製品番号 109072
スペクトロ quant® コンビチェック 10 測光分析用精度確認用標準液	製品番号 114676
リン(全リン) 標準溶液 NISTのSRMIにトレーサブル 0.4000 mg/L PO <sub>4</sub> -P	製品番号 125046
リン(全リン) 標準溶液 NISTのSRMIにトレーサブル 4.00 mg/L PO <sub>4</sub> -P	製品番号 125047
塩酸 25% 分析用 エンシュア™	製品番号 100316
マイクロピペット(5.0 mL 用)	
サーモリアクター	

## 8. サンプルの前処理

測定前に試薬 P-1K および P-3K の黒色の蓋をそれぞれ対応する計量用キャップに交換してください。

試薬 P-1K: 緑色の計量用キャップ

試薬 P-3K: 青色の計量用キャップ

使用するまでそれぞれの試薬ビンを立てて置いてください。

試薬を添加する際は、試薬ビンを上下逆さにし、軽く振ってから計量用キャップのスライドボタンを完全に押しきってください。

試薬添加前に、スライドボタンが完全に戻っていることをご確認ください。

**大気中の湿度を吸収することによる試薬の劣化を防ぐため、測定終了後は、それぞれの計量用キャップから黒色の蓋にお戻しください。**

- サンプルング後、直ちに測定を行ってください。
- 事前にメルコ quant® リン酸テスト等を使用し、リン酸濃度を測定ください。15.3 mg/L を超えるリン酸イオンが含まれるサンプルの場合、サンプルを蒸留水で希釈してください。または、スペクトロ quant® リン酸 セル テスト(製品番号 114729(測定範囲 0.5-25.0 mg/L PO<sub>4</sub>-P))をご利用頂くことも可能です。
- **サンプルのpHは 0-10 の範囲であること。**必要に応じて、硫酸で調整を行ってください。
- 濁りのあるサンプルの場合は、ろ過を行ってください。
- **全リンを測定する場合、以下の分解操作を行ってください。**

※必ず保護着、保護メガネを着用のこと

## 【分解処理手順】

サンプル / 試薬	添加量	
前処理を行ったサンプル	5.0 mL	ラウンドセルに正確に採取する。
試薬 P-1K (緑キャップ装着済)	1 回分 <sup>4)</sup>	セルに添加後、 <b>密封し</b> 、混合する。

あらかじめ 120 °C<sup>5)</sup> に加熱したサーモリアクターで 30 分間加熱する。サーモリアクターからセルをセルラックに移し、セルの蓋をしたまま静置し冷却する。冷却の際に**水は絶対に使用しないこと!! やけどに注意すること!!**

- 4) サンプル中の COD 濃度が高い場合は 2 倍量の 2 回分を添加すること(最大 300 mg/L COD 濃度まで対応可能)。
- 5) 分解温度を 100 °C にした場合、測定結果が低くなる場合があります(例: ポリリン酸が含まれているサンプルの場合 等)

## 9. 測定方法

### 測定溶液の調製と測定

注) ラウンドセルのキャップの開閉の際には、必ずラベル部分を持って下さい(ラベルから下の部分で測定を行います)。

サンプル / 試薬	添加量	
前処理を行ったサンプル (10-35 °C)	5.0 mL	ラウンドセルに正確に採取し、混合する。

※ **全リン測定のための分解操作後の場合は、**  
冷却したセル激しく振り混ぜ、以下の操作から行う。

試薬P-2K <sup>6)</sup>	5 滴 <sup>7)</sup>	試薬添加後、セルを密封し混合する。
試薬P-3K <sup>6)</sup> (青キャップ装着済)	1 回分	試薬添加後セルを密封し、 <b>試薬が完全に溶解するまで激しく振とうさせる。</b>

5 分間静置し(反応時間)、NOVA(またはフォトメーター)で測定する。

<sup>6)</sup> サンプル中に高濃度の塩化物が含まれている場合は、試薬 P-2K と試薬 P-3K を添加する順番を入れ替えることをお勧めします。

<sup>7)</sup> **試薬ピンを垂直に立てた状態で試薬を滴下すること!**

### 測定上の注意事項

- ラウンドセルは光度測定用のため、常に清潔であること。必要に応じて乾いた清潔な布などで拭くこと。
- 濁りのある測定溶液は数値が高めに出来ます。
- 測定溶液の pH は 0.80-0.95 の範囲であること。
- 測定溶液の色は反応時間の終了後、60 分間は安定していますが、反応終了後直ちに測定を行うこと。

## 10. AQA(精度管理)

### 一連の測定の前に精度管理を推奨

光度測定系(添加試薬、測定機器、操作法)及び作業条件を確認するために、リン(全リン)標準溶液 125046 と 125047(全リン測定用)またはスペクトロクアント® コンビチェック 10 がご使用になれます。コンビチェック 10 には 0.80 mg/L PO<sub>4</sub>-P **リン酸標準液**と、サンプル由来の影響(サンプル中のマトリックスの影響)を調べる**添加溶液**が含まれています。(濃度既知の添加溶液を添加し測定を行うことによって判定出来ます(回収率による判定))。

### 製品データ

製品の品質管理は、ISO 8466-1 および DIN 38402 A51 に準拠して、下記のようにコントロールされています。

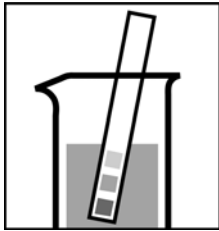
標準偏差 (mg/L PO <sub>4</sub> -P)	± 0.024
CV(変動係数) (%)	± 1.0
信頼区間 (mg/L PO <sub>4</sub> -P)	± 0.04
ロット数	36
感度 (0.010 A に相当する mg/L PO <sub>4</sub> -P)	0.02
測定精度 (mg/L PO <sub>4</sub> -P)	最大 ± 0.06

品質およびロットの試験成績書につきましてはホームページをご覧ください。

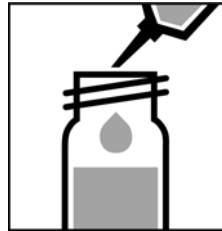
## 11. ご注意

- 試薬ピンはご使用後直ちに蓋をしてください。
- ガラス器具の洗浄には無リン洗剤を使用されるか、または約 10 % の塩酸溶液に数時間浸してください。
- 幼児の手の届かないところおよび食品から離れたところに保管してください。
- 肌や目に試薬が触れた場合には、直ちに流水で試薬を良く洗い流した後、医療機関に指示を仰いでください。
- **未使用の試薬あるいは測定後の溶液の廃棄につきましては、各都道府県・地域の条例に従って行ってください。**

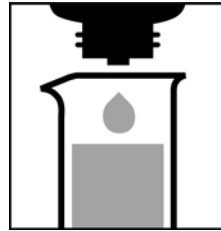
測定範囲	0.05 - 5.00 mg/L PO <sub>4</sub> -P	ラウンドセル使用時
	0.2 - 15.3 mg/L PO <sub>4</sub>	ラウンドセル使用時
	0.11 - 11.46 mg/L P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ラウンドセル使用時
測定結果	mg/L または mmol/L の表示	



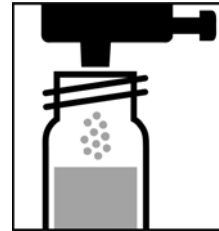
① サンプルの pH が 0-10 の範囲にあるかどうか調べる。必要に応じて、希硫酸を 1 滴ずつ加えて pH を調整する。



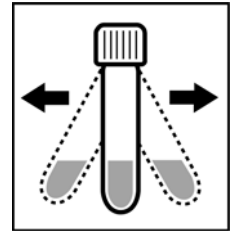
② サンプルを正確に 5.0 mL ピペットにてセルに加え、密栓して混ぜる。



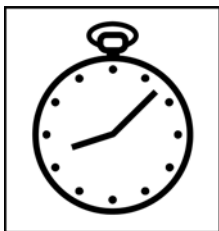
③ **試薬P-2K**を 5 滴加え、密栓して混ぜる。



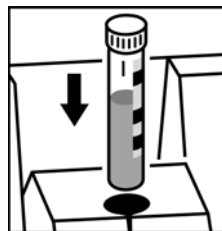
④ **試薬P-3K**を青色計量キャップの 1 回分加え、密栓する。



⑤ セルを激しく振り混ぜ、試薬を溶解させる。



⑥ **5 分間**静置。



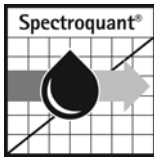
⑦ セルの中心線(ラベルに記載)と挿入部分の垂直線を合わせてセルを挿入する。

### AQA (精度管理)

光度測定系(添加試薬、測定機器、操作法)の確認にはスペクトロquant® コンビチェック 10(製品番号 114676)をご使用ください。

調整済み硝酸標準液 1000 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> サーティピュア(製品番号 119898)を適宜希釈の上ご使用頂くことも可能です。

サンプル依存の影響のチェックには、スペクトロquant® コンビチェック 10(製品番号 114676)の添加溶液をサンプルに加え、その回収率をお調べください。



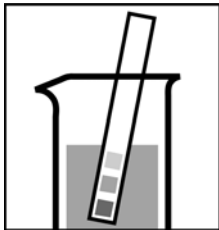
# リン酸 セル テスト

全リン(総リン)の測定

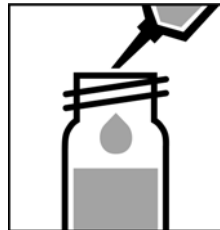
= オルトリン酸、ポリリン酸、有機リン酸の合計

114543

測定範囲	0.05 - 5.00 mg/L P	ラウンドセル使用時
	0.2 - 15.3 mg/L PO <sub>4</sub>	ラウンドセル使用時
	0.11 - 11.46 mg/L P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ラウンドセル使用時
測定結果	mg/L または mmol/L あるいは全リン【ΣP】または有機リン酸*【P(o)】として表示	



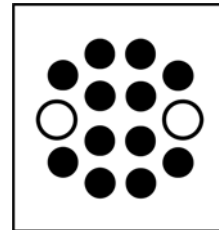
① サンプルの pH が 0-10 の範囲にあるかどうか調べる。必要に応じて、希硫酸を 1 滴ずつ加えて pH を調整する。



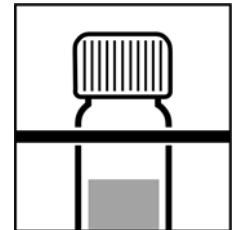
② サンプルを正確に 5.0 mL ピペットにてセルに加え、密栓して混ぜる。



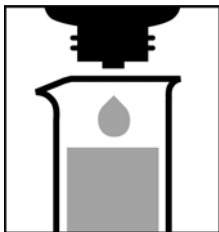
③ 試薬P-1Kを緑色計量キャップの1回分加え、密栓する。



④サーモリアクターで 120°C(あるいは 100°C)、30 分間加熱する。



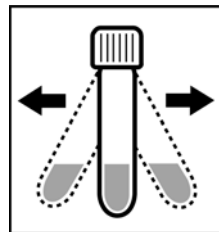
⑤ サーマリアクターからセルをセルラックに移し、セルの蓋をしたまま静置し冷却する。



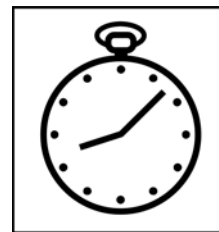
⑥ 冷却したセル激しく振り混ぜた後、試薬 P-2K を 5 滴滴下し、密栓して混ぜる。



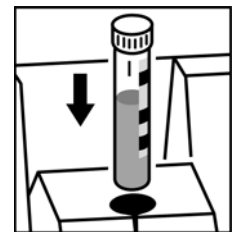
⑦ 試薬P-3Kを青色計量キャップの1回分加え、密栓する。



⑧ セルを激しく振り混ぜ、試薬を溶解させる。



⑨ 5 分間静置。



⑩ セルの中心線(ラベルに記載)と挿入部分の垂直線を合わせセルを挿入する。

オルトリン酸(PO<sub>4</sub>-P)と有機リン酸\*[P(o)]の差を光度計で測定することができます。測定前に、「differentiation measurement」を選択し、サイテーション機能で表示形式を選択後以下の操作を行います(操作マニュアル参照)。

まず全リンを測定し、リターンボタンを押します。次に、オルトリン酸を測定し(測定方法は オルトリン酸の測定 参照)、さらにリターンボタンを押します。画面に、オルトリン酸(PO<sub>4</sub>-P)、有機リン酸\*[P(o)]の結果が表示されます。

\*: 有機リン酸とは、ポリリン酸と有機リン酸の合計を指します。

## AQA(精度管理)

光度測定系(添加試薬、測定機器、操作法)の確認にはスペクトロクアント® コンビチェック 10(製品番号 114676)またはリン酸標準液(製品番号 125046, 125047)をご使用ください。

調整済み硝酸標準液 1000 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> サーティピュア(製品番号 119898)を適宜希釈の上ご使用頂くことも可能です。

サンプル依存の影響のチェックには、スペクトロクアント® コンビチェック 10(製品番号 114676)などの添加溶液をサンプルに加え、その回収率をお調べください。