

東邦化学工業株式会社
TOHO CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.

フォスファノール

燐酸エステル型
アニオン界面活性剤

PHOSPHANOL



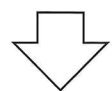
フォスファノールとは

フォスファノールは水酸基を有するエーテル型非イオン界面活性剤や高級アルコール等をリン酸エステル化することによって得られるアニオン界面活性剤で、下記に示すようなリン酸モノエステル、ジエステル及び微量なトリエステルからなる組成物です。

フォスファノールは、分子中にリン酸基をもっていますので、多くの塩基性化合物で任意なpHに中和することが出来ます。

また、親油基(R)、親水基(A)の酸化エチレンの付加モル数を変化させる事により、親水性と親油性のバランスを調整する事が可能であり、広範囲な用途に対応する事が出来ます。

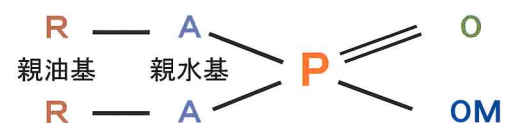
非イオン界面活性剤 or 高級アルコール



モノエステル



ジエステル



M=H or 塩基性物質

リン酸エステルが織り成す多彩な効果

基本性能面

- ☆分散性 ⇒ 金属酸化物等の分散
- ☆乳化性 ⇒ 広い酸化エチレン分布とモノ・ジエステル混在効果
- ☆洗浄性 ⇒ 非イオン活性剤より曇点高

機能面

- ☆潤滑性
- ☆防錆性
- ☆帯電防止性

化学安定性面

- ☆酸・アルカリ溶液中に安定
- ☆水・油溶解性良

フォスファノールの特徴

リン酸エステルは構造中にリン酸基を有しており、そのリン酸基は金属化合物及び金属に対し、高い親和性がある事が知られています。その特性により特徴ある性能を発現します。又、無溶媒で製造可能な為、水分、溶剤を嫌う用途で使用出来、他のアニオン活性剤と異なり、対イオンのない酸型のままでも界面活性剤としての機能を発揮します。

<基本性能面での特徴>

分散性

顔料、染料、金属粉体等の表面にリン酸エステルのリン酸基が吸着し、親油-親水基(R-A)が分散媒に親和する事で、高い分散効果を示します。製品に希釈溶媒を使用しませんので、水系、油系のいずれにも添加が出来ます。

【例】 酸化チタン、フェライト、アルミニウム、カーボン等の分散塗料においては汎用的で極性の強いサルフェート系活性剤等を一部置き換える事により、建材、外壁用塗料等の耐水性の向上が期待されます。

乳化性

非イオン界面活性剤を中間体とするフォスファノールは、広い酸化エチレン分布を有し、更にモノエステル、ジエステルが混在するアニオン活性剤である為、複数の活性剤を併用した場合と同様の乳化力があります。化粧品、樹脂製造用助剤、農薬用、その他一般乳化剤として広範囲な用途で効果を示します。

洗浄性

非イオン活性剤と比較し、曇点が高く、洗浄剤として幅広い用途に適用できます。家庭用、業務用、工業用各種洗浄剤として有効です。他のアニオン活性剤と異なり、未中和でも性能を発揮する為、アルカリ金属分を嫌う用途でも使用できます。

【例】 金属表面の油分洗浄、身体洗浄剤基剤(MLシリーズ)

<機能面での特徴>

潤滑性

リン酸エステル中のリン酸基が金属表面に吸着し、リン酸エステル被膜を形成し、優れた潤滑性を発揮します。金属加工油に有効
【Lシリーズ】
潤滑油添加剤として実績
【特殊例】
ボールペンインクの分散潤滑性付与、フィルムの滑り性付与、繊維油剤(RLシリーズ)

防錆性

フォスファノールのアルカノールアミン塩やアルキルアミン塩は高い防錆性を有しております。

金属油等に有効

帯電防止性

帯電防止性に優れておりますので、繊維加工用、合成樹脂用として有効です。

<その他の特徴>

化学安定性 酸性溶液中、アルカリ溶液中での安定性に優れています。工業用特殊洗浄剤に有効です。

フォスファノールの製品一覧

酸型シリーズ

	品名	疎水基	EO※1	第1酸価	外観	pH 10%aq	水分 (%)	HLB※2
脂肪族系	フォスファノール 2P	C3分岐		335-375	淡黄色液体	2.5以下	2以下	—
	アンステックス AK-25B ※4	C4		290-330	淡黄色液体	2.5以下	5以下	—
	SM-172	C8分岐		210-230	褐色粘稠液体	2.5以下	1以下	10.5
	GF-339 ※4	C6~C10	0	200-230	淡褐色液体	2.5以下	2以下	10.0
	GF-199	C12		160-170	淡黄色固体	3.0以下	1以下	5.5
	フォスファノール ML-200	C12		190-210	淡黄色固体	2.0以下	3以下	10.0
	GF-185	C13分岐		150-170	淡黄色液体	2.0-4.0	1以下	5.2
	フォスファノール BH-650	C4	1	370-410	黄褐色粘稠液体	1.5以下	1以下	11.5
	フォスファノール ED-200	C8分岐	1	170-190	淡褐色粘稠液体	2.5以下	1以下	11.4
	フォスファノール RA-600	C6~C10	4	105-115	淡黄色粘稠液体	2.0以下	1以下	11.7
	フォスファノール ML-220	C12	2	140-160	淡黄色粘稠液体	1.5-2.5	3以下	12.5
	フォスファノール ML-240	C12	4	110-130	淡黄色粘稠液体	1.5-2.5	3以下	13.1
	フォスファノール RD-510Y	C12	4	95-110	黄褐色粘稠液体	2.5以下	2以下	9.9
	フォスファノール RS-410	C13分岐	3	100-115	淡黄色粘稠液体	2.5以下	1以下	9.0
	フォスファノール RS-610	C13分岐	6	75-90	淡黄色粘稠液体	2.5以下	1以下	10.5
	フォスファノール RS-710	C13分岐	10	55-75	淡黄色粘稠液体	2.5以下	1以下	13.3
	フォスファノール RL-210	C18	2	90-100	淡黄色固体	3.0以下(1%)	1以下	5.4
	フォスファノール RL-310	C18	3	80-110	淡黄色固体	1.5-3.0(1%)	1以下	5.7
フォスファノール RB-410	C18不飽和	4	80-90	褐色粘稠液体	2.5以下(2%)	2以下	8.6	
フォスファノール RD-710 ※4	C18不飽和	7	30-50	黄色粘稠液体	2.5以下	1以下	—	
芳香族	フォスファノール RP-710	フェノール	6	90-110	淡黄色粘稠液体	2.5以下	1以下	11.9
	フォスファノール LF-200	トデシルフェノール	2	95-115	暗褐色粘稠液体	2.5以下	2以下	—
	フォスファノール RM-410	ジニルフェノール	8	55-65	黄褐色粘稠液体	2.5以下	1以下	5.8
	フォスファノール RM-510	ジニルフェノール	11	40-60	黄褐色粘稠液体	2.5以下	1以下	9.8
	フォスファノール SP-212 ※4	スチレン化フェノール	12	35-55	黄色粘稠液体	2.5以下	1以下	—
	フォスファノール CP-120 ※4	フェノール誘導體	12	40-60	淡黄色粘稠液体	2.5以下	1以下	15.0

塩型シリーズ

	品名	疎水基	EO※1	中和塩	外観	pH 10%aq	水分	HLB※2
脂肪族系	アンステックス AK-25	C4	0	Na	淡黄色液体	4.5-5.2	43-47	10以上
	フォスファノール 702	C12	4	Na	淡黄色粘稠液体	5.5-7.5	8-12	16.0
	フォスファノール SC-6103	C13分岐	6	Ca	淡黄色粘稠液体	2.0-4.0	2以下	12.4
	フォスファノール RD-720	C18不飽和	7	Na	黄色粘稠液体	5.5-6.5	4-6	14.4

Lシリーズ

	品名	疎水基	EO※1	第1酸価	外観	pH 10%aq	水分	HLB※2
	フォスファノール LP-700	フェノール	6	90-110	淡黄色粘稠液体	2.5以下	1以下	11.9
	フォスファノール LS-500	C13分岐	3	100-115	淡黄色粘稠液体	2.5以下	1以下	9.0
	フォスファノール LB-400	C18不飽和	4	80-90	褐色粘稠液体	2.5以下(2%)	2以下	8.6

※1 EO:酸化エチレン付加モル数
 ※2 HLB:WaterNumberより算出

※3 製品特性:◎は特に優れる。○は優れる
 ※4 受注生産

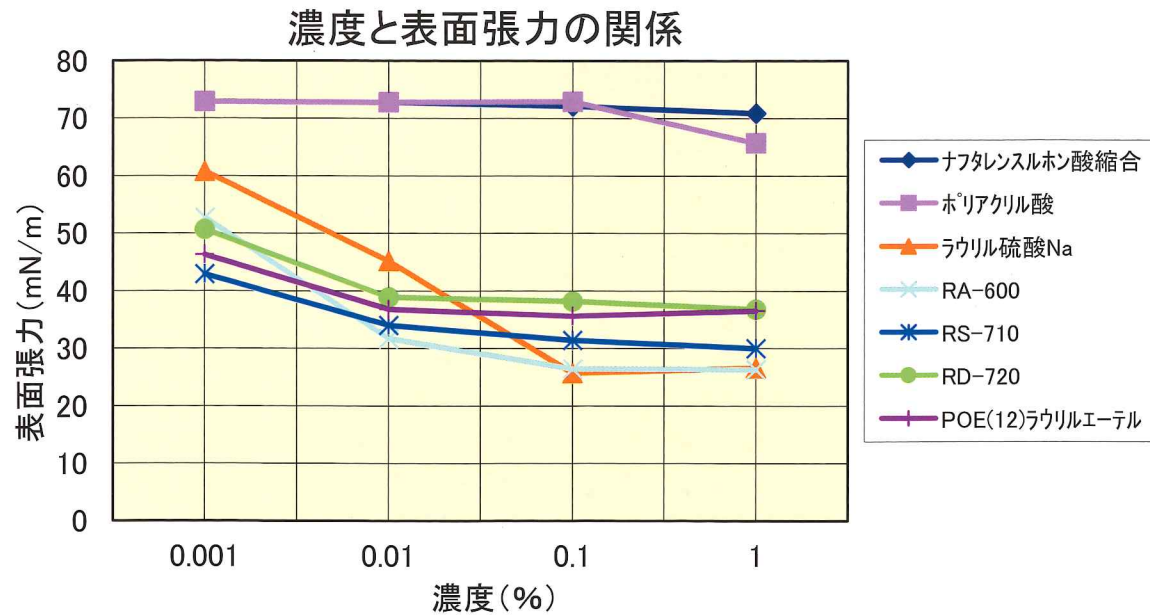
性能 ※3						特徴	荷姿
分散	乳化	洗浄	潤滑	防電	防錆		
				○		繊維加工用、帯電防止性	水溶性 14Kg
				○		繊維加工用、帯電防止性	水溶性 18Kg
				○		繊維染色加工用浸透、湿潤剤	油溶性 200、18Kg
○	○					塗料用分散剤、顔料分散、染料分散	油溶性 18Kg
○	○					塗料用分散剤、顔料分散、染料分散	油溶性 17Kg
		○				身体洗浄剤、洗顔剤用基材 モノエステルリッチ	水溶～油溶性 17Kg
◎	○					金属系塗料分散剤、アルミ顔料分散	油溶性 180、17Kg
		○	○			工業用洗浄剤用、金属加工油剤	水溶性 20Kg
				○		繊維染色加工用浸透、湿潤剤	水溶～油溶性 200、18Kg
◎	○	◎	○			洗浄剤、顔料分散、乳化剤 浸透性大 脱脂	水溶性 19Kg
	○	◎				身体洗浄剤、洗顔剤用基材 モノエステルリッチ	水溶～油溶性 200、17Kg
	○	◎				身体洗浄剤、洗顔剤用基材 モノエステルリッチ	水溶～油溶性 200Kg
○	○			○		乳化重合用、帯電防止性	水溶～油溶性 200、19Kg
◎			◎		◎	塗料用分散剤、顔料分散、金属加工用油剤	油溶性 200、19Kg
◎	○					乳化重合、塗料用分散剤	水溶性 200、19Kg
◎	○					乳化重合、塗料用分散剤	水溶性 200、19Kg
				○	○	プラスチック加工用離型剤、帯電防止性	油溶性 17Kg
				○	○	プラスチック加工用離型剤、帯電防止性	油溶性 17Kg
○	○		◎		◎	金属加工油剤、金属潤滑性	油溶性 200、18Kg
○	○		○			乳化、分散、潤滑性	水溶～油溶性 18Kg
○			◎		○	金属加工油剤、金属潤滑性	低泡性 水溶性 19Kg
			○			金属加工油剤、金属潤滑性	油溶性 160Kg
	◎		◎		◎	金属加工油剤、金属潤滑性、オイル乳化性良	油溶性 18Kg
	◎		◎		○	金属加工油剤、金属潤滑性、オイル乳化性良	水溶～油溶性 18Kg
○		○				塗料用分散剤、工業用洗浄	水溶性 18Kg
○	○					塗料用分散剤、芳香族化合物分散	低泡性 水溶性 18Kg

性能 ※3						特徴	荷姿
分散	乳化	洗浄	潤滑	防電	防錆		
			○	◎		繊維用帯電防止剤	20Kg
	○	○				洗浄剤基材	18Kg
○	○				○	顔料分散、染料分散、樹脂分散、乳化重合助剤、低泡性	18Kg
○	◎	◎				油の乳化/洗浄 顔料分散、染料分散、樹脂分散、乳化重合	18Kg

性能 ※3						特徴	荷姿
分散	乳化	洗浄	潤滑	防電	防錆		
○			◎		○	潤滑油用耐摩耗性、低摩擦性、防錆性、分散性付与剤	200、19Kg
○			◎		◎	潤滑油用耐摩耗性、低摩擦性、防錆性、分散性付与剤	19Kg
○	○		◎		○	潤滑油用耐摩耗性、低摩擦性、防錆性、分散性付与剤	200、18Kg

1 濃度と表面張力の関係

フォスファノールはポリマータイプ分散剤と異なり、硫酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルエーテル類と同等以上の表面張力低下を示します。よって乳化、洗浄に性能を発揮し、濡れ性の悪い分散体の分散にも有効です。



2 各種溶剤に対する溶解性

フォスファノールの多くは無溶媒であり、対イオンを持たないため、従来の水希釈タイプの活性剤やポリマーと異なり、各種溶剤に溶けやすい傾向があります。よって、塗料、インク、オイル添加剤等の水を含有しない製品等にもご使用出来ます。

混合比 50:50(W/W)

	RS-610	RS-710	SM-172	ML-240	RA-600	RL-210	GF-185	RD-720
トルエン	○	○	○	○	○	○	○	○
キシレン	△	○	○	○	○	×	○	○
ベンゼン	○	○	○	○	○	△	○	○
ソルベントナフサ	△	○	○	○	○	×	○	○
ケロシン	△	○	○	○	○	×	○	○
エタノール	△	○	○	○	○	×	○	○
DMF	○	○	○	○	○	×	○	○
MEK	○	○	○	○	○	○	○	○
ブチルセルソルブ	○	○	○	○	○	×	○	○
ハイソルブMC	○	○	○	○	○	×	○	△
ハイソルブMDM	△	○	○	○	○	×	○	○
酢酸エチル	○	○	×	○	○	×	○	○
アセトン	○	○	○	○	○	×	○	△
水(10%水溶液)	○	○	○	△	○	×	○	△

ハイソルブMC : エチレングリコールモノメチルエーテル(当社製品)
 ハイソルブMDM : ジエチレングリコールジメチルエーテル(当社製品)

(評価基準) 溶解性 : ○ 透明溶解 △ 白濁 × 分離

3 フォスファノールの中和について

フォスファノールは、品種によって、それぞれ異なった酸価(AV)を有します。中和して使用する場合は種々のアルカリで中和出来る特徴をもっています。酸型を中和する場合のアルカリの量は、下記の式をご参考にして、ご使用ください。

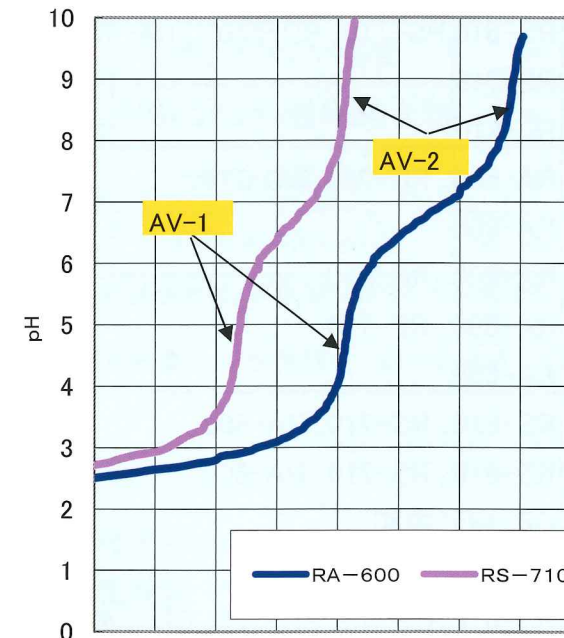
フォスファノールは第1酸価(AV-1)に相当するアルカリで中和しますと、モノエステルの方のOH、ジエステルの方のOHが中和され、およそpH5程度となります。第2酸価(AV-2)まで中和しますとモノエステルの残りのOHも中和され、pH9~10でほぼ完全中和となります(K、Na塩の場合)。アミン類で中和した場合は第2酸価は検出されません。

従来のほとんどの界面活性剤は中和して使用しなければ性能を発揮できませんが、フォスファノールは酸型又は、中和塩型のいずれも界面活性剤としての性能を発揮する特徴を有しています。

$$\text{アルカリ量(g/kg)} = \frac{\text{AV} \times \text{M}}{56.1 \times \text{W}}$$

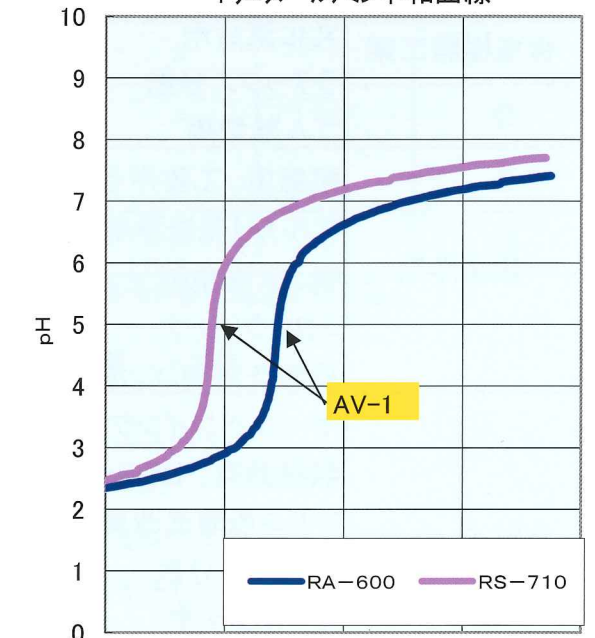
AV : フォスファノールの酸価
 M : 使用アルカリの分子量
 W : 使用アルカリの価数

フォスファノールRA-600及びRS-710のNaOH中和曲線



0.1mol/L NaOH滴定量

フォスファノールRA-600及びRS-710のトリエタノールアミン中和曲線



0.1mol/L トリエタノールアミン滴定量

4 フォスファノールの各種用途への応用

フォスファノールは分散、乳化、洗浄以外にも、潤滑、防錆、帯電防止効果等を持つため、幅広い分野で使用されております。

用途分野		使用方法	推奨品
繊維工業	綿	漂白助剤	RS-710
		湿潤剤	RS-710、SM-172
		仕上げ用平滑剤	RL-210、RL-310
	合成繊維	原糸 精練-漂白助剤	RS-710
		浴中柔軟剤	RL-210、RL-310
		仕上げ 帯電防止剤	RS-710
		柔軟仕上げ剤	RL-210、RL-310
		紡糸・紡績:帯電防止剤、平滑剤	RL-210、RL-310、アステックスAK-25
	化粧品工業	透明ゲル化粧品用可溶化剤	RS-410
		クリーム、ローション用乳化剤	RD-510Y、RL-210
身体洗浄剤基剤		RD-510Y、ML-200、ML-220、ML-240	
スプレー用帯電防止剤		RD-510Y	
合成樹脂工業	帯電防止剤	RS-610、RD-510Y	
	乳化重合剤	RS-610、RS-710、RD-510Y、RA-600	
	ラテックス分散	RS-710	
	ゴム離型剤	RL-210	
一般洗浄剤	家庭用、工業用各種洗浄剤	RA-600、RD-720、RS-710	
	アルカリ瓶洗浄剤	RA-600	
	壁、床洗浄剤	RA-600、RP-710	
	メタククリーナー	RA-600、RP-710	
	殺菌洗浄剤コンポーネント	RA-600	
塗料インク	ボールペンインク分散剤	RS-610、RS-710、RA-600	
	無機顔料、セラミック分散	RS-610、RS-710、RA-600	
	アルミ粉表面改質	GF-185(中和)	
	フェライト分散	RS-410	
	カーボン分散	RS-610、RS-710、RD-720、CP-120	
	ステアリン酸石鹼濡れ改質	RA-600、GF-185(中和)	
農薬工業	農薬助剤	RL-210	
皮革工業	脱脂剤	RA-600	
その他	一般乳化剤 植物油	RD-720、RB-410	
	鉱物油	RD-720、RB-410、RD-510Y	

5 分散試験結果例

フォスファノールは、特に塗料・インク・塗剤分野で幅広く使用されております。構造中の燐酸基は金属と相性が良い為、金属酸化物、無機顔料、金属石鹼等に対し、表面改質や分散効果が高く、また多種の溶媒に溶解するので、水系、油系のいずれでもご使用が出来ます。

分散試験例

	分散体	酸化チタンIV	酸化亜鉛	チタン酸バリウム	ステアリン酸亜鉛	カーボンブラック
	分散体濃度	1%	1%	1%	5%	0.5%
	分散剤濃度	1%	1%	1%	5%	2%
	溶媒	水	水	ブチセロ	水	水
1	RA-600	◎	○	△	○	○
2	RS-710	◎	◎	○	△	◎
3	RD-720	○	×	△	×	◎
4	RB-410	◎	△	×	△	○
5	RD-510Y	◎	△	×	△	○
6	GF-185(Na塩)	◎	△	×	○	△
7	ポリアクリル酸塩	×	×	×	×	△
8	ナフタレンスルホン酸Na縮合物	×	×	×	×	◎
9	ラウリル硫酸Na	×	△	×	×	◎
10	POEラウリルエーテル	△	×	×	○	◎

(分散試験方法) 試験管に調整した分散液を振とう機で混合し、経時分散状態を目視確認。

(評価基準) 分散性 : ◎特に良好 ○良好 △経時分離 ×分離

酸化チタン

主に白色顔料、UV吸収剤として使用されます。

酸化亜鉛

主に白色顔料、UV吸収剤として使用されます。

チタン酸バリウム

コンデンサー等に使用されます。

ステアリン酸亜鉛

顔料分散助剤やゴム防着剤として使用されます。不濡れ性。

カーボンブラック

主に黒色顔料として使用されます。

6 乳化試験結果例

フオスファノールの多くが、原料として非イオン界面活性剤をベースとしています。酸化エチレンの付加分布を持つ為に、異なるHLBを持つ活性剤混合物となり、洗浄、乳化において優れた性能を発揮します。

乳化、洗浄試験例

No.	活性剤 添加量	乳化性		洗浄性			
		鉱物油	植物油	鉱物油		植物油	
		5%	5%	0.5%	1.0%	0.5%	1.0%
1	RA-600	×	×	○	○	△	△
2	RS-710	△	△	○	○	△	△
3	RD-720	◎	△	◎	◎	◎	◎
4	RB-410	◎	◎	○	◎	○	◎
5	RD-510Y	◎	△	○	◎	○	◎
6	GF-185(Na塩)	△	×	×	○	×	△
7	ポリアクリル酸塩	×	×	×	×	△	△
8	ナフタレンスルホン酸Na縮合物	×	×	×	×	×	×
9	ラウリル硫酸Na	△	△	◎	◎	◎	◎
10	POEラウリルエーテル	△	△	△	△	△	△

乳化試験方法 水と油を1:1で乳化。(活性剤5%添加) 72時間の経時乳化性を確認。

洗浄試験方法 白色試験布(綿)に植物油、鉱物油付着(擬似汚れ)させたもので0.5%、1.0%の洗浄性を確認。

(評価基準) 1.乳化性 : ◎特に良好 ○良好 △経時分離 ×分離
2.洗浄性 : ◎特に良好 ○良好 △やや洗浄性あり ×僅かに洗浄あり

7 経日安定性

燐酸エステルは密閉、常温では殆ど化学変化は起こしませんが、水分存在下で加熱されますと加水分解が進み、非イオンと燐酸(中和型の場合は燐酸塩)に分解します。特に水蒸気等による高温の加熱は加水分解を著しく進行させますので、加熱の際はご注意ください。

60°C経時変化による燐酸分の変化 (%)

	初日	1日	2日	5日	7日	15日
RS-610(Na塩)	0.8	0.8	0.9	1.2	1.2	1.3
RA-600	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
RS-710	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

80°C経時変化による燐酸分の変化 (%)

	初日	1日	2日	5日	7日	15日
RS-610(Na塩)	0.8	1.3	1.8	3.1	白濁	—
RA-600	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1
RS-710	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9

※RS-610(Na塩) : 水分10%含有

8 潤滑用燐酸エステル Lシリーズ

フオスファノール Lシリーズは、潤滑油に耐摩耗性、低摩擦、腐食防止、湿潤力、洗浄力、分散力、乳化力の特徴を与えることから、各種用途の潤滑油に使用されています。これらの特性は、分子構造中の非イオン界面活性剤に結合した燐酸基から生まれます。この燐酸基により、潤滑性、低摩擦、腐食防止性を与え、さらに中間原料の非イオン界面活性剤の溶解性やその他の物理特性に変化を与えています。疎水基とポリオキシエチレン基からなる非イオン活性剤は最適の洗浄性、乳化性及び溶解性を与えるために、十分配慮してバランスがとられています。燐酸基は親水性を強める傾向を持っていますが、石油系溶剤に対する溶解性が変化しないことは特筆すべき特徴と言えます。この事はフオスファノール Lシリーズが水系及び油系潤滑油組成物の両者に有効に使える事を意味しています。これらの特徴からフオスファノール Lシリーズは以下の多くの分野で使用することができます。チェーン潤滑油・切削油・引抜油・圧延油・防錆油・タービン油・ギヤ油・作動油・グリース・ガラス研削油

	用途及び使用法					特性			
	切削油・引抜油・圧延油・その他			防錆剤		防錆性		乳化力	起泡性
	Stright Oil	Emulsifiable Oil	Water-Based Fluid	Oil	Emulsion	Emulsifiable Oil	Water-Based Fluid		
フオスファノールLB-400	酸	TEA	TEA	—	TEAorK	良	良	良	普通
フオスファノールLS-500	酸	酸orTEA	TEA	タロージアミン	—	—	特に良	—	普通
フオスファノールLP-700	酸	TEA	TEA	—	—	—	良	特に良	特に低



東邦化学工業株式会社

TOHO CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD

<http://www.toho-chem.co.jp>

本社	〒104-0044	東京都中央区明石町6-4ニチレイ明石町ビル	●TEL03-5550-3738●FAX03-5550-1985
大阪支店	〒542-0081	大阪市中央区南船場1-17-9パールビル	●TEL06-6261-5411(代表)●FAX06-6261-5899
名古屋支店	〒460-0003	名古屋市中区錦1-10-27カネヨビル3階	●TEL052-219-6178(代表)●FAX052-203-4801
四国営業所	〒799-0411	愛媛県四国中央市下柏町75-1ロイヤルマンション柏	●TEL0896-24-0451●FAX0896-24-3705
富士営業所	〒417-0061	静岡県富士市伝法1096-1	●TEL0545-52-5248●FAX0545-53-1521
追浜工場	〒237-0062	神奈川県横須賀市浦郷町5-2931	●TEL046-865-8191●FAX046-865-8275
千葉工場	〒299-0266	千葉県袖ヶ浦市北袖10	●TEL0438-62-3211(代表)●FAX0438-62-3215
鹿島工場	〒314-0103	茨城県神栖市東深芝16-8	●TEL0299-91-0800(代表)●FAX0299-91-1766
徳山工場	〒745-0024	山口県週南市晴海町2-1	●TEL0834-21-7386●FAX0834-31-7988
追浜研究所	〒237-0062	神奈川県横須賀市浦郷町5-2931	●TEL046-865-5733(代表)●FAX046-866-5731
千葉研究所	〒299-0266	千葉県袖ヶ浦市北袖10	●TEL0438-62-3960(代表)●FAX0438-62-3899
千葉研究所大阪研究室	〒533-0011	大阪府大阪市東淀川区大桐4-5-32	●TEL06-6325-7891●FAX06-6325-7892