

アプリケーションノート

AdBlue®の屈折率および尿素濃度

関連業種	:	化学
使用装置	:	屈折計
測定手法	:	光屈折臨界角検出方式
関連規格	:	ISO 22241, JIS K2247

1. 概要

「JIS K2247 ディーゼル機関-NOx還元剤 AUS 32」に基づき、AdBlue®の屈折率測定および尿素的定量を行いました。

初めに30-35 mass%の尿素標準溶液の屈折率を測定し、屈折率と濃度の検量線を作成しました。次に試料の屈折率を測定し、検量線から試料の尿素濃度を算出しました。このとき、算出された尿素濃度から別途吸光光度法により求めた試料のビウレット濃度を差し引き補正しました。

2. 測定上の注意点

- 1) 測定前に空気と純水で校正してください。

3. 分析終了後の処置

- 1) プリズム面を純水で洗浄し、拭き取ってください。

4. 装置構成

本体 : 屈折計

5. 試薬

- ・尿素標準溶液 (濃度:30.0, 31.5, 32.5, 33.5, 35.0 mass%)
105℃で2時間乾燥させた尿素を純水に溶解させて調製

6. 分析手順

-測定-

- 1) 屈折計の測定温度を20℃に設定し、安定するまで待機します。
- 2) 空気と純水で校正します。
- 3) プリズム面に標準溶液または試料を滴下し、カバーを閉じます。
- 4) 測定を行います。
- 5) プリズム面を洗浄、乾燥します。

7. 計算式

-評価係数-

$$F = \frac{\sum_{i=1}^5 w_{U,i}}{\sum_{i=1}^5 (n_{U,i} - n_W)}$$

F	:	評価係数
$w_{U,i}$:	尿素標準溶液の濃度(mass%)
$n_{U,i}$:	尿素標準溶液の屈折率平均値
n_W	:	純水の屈折率 = 1.33299

-尿素濃度-

$$W_U = (n_P - n_W) \times F - w_{Bi}$$

w_U	:	試料の尿素濃度(mass%)
n_P	:	試料の屈折率
n_W	:	純水の屈折率 = 1.33299
F	:	評価係数
w_{Bi}	:	ビウレット濃度*1 = 0.11(mass%)*2

*1 ビウレット濃度については吸光光度法により別途求めます。ビウレットは酒石酸カリウムナトリウムを含む塩基性溶液中で二価銅と反応して550 nmにおいて最大の吸収を示す錯体を形成します。この錯体の550 nmにおける吸光度を測定し、標準ビウレット溶液から作成された検量線と照合することでビウレット濃度を求めます。

*2 ビウレット濃度の許容値は0.3 mass%以下となっております。

8. 測定例

-パラメータ-

<測定パラメータ>

設定温度	: 20.0 (°C)
安定判断	: スーパーファイン
待ち時間	: 0 (sec)
制限時間	: 600 (sec)

<表示項目>

表示項目	: nD
少数桁	: 5

<温度補償>

温度補償	: オフ
------	------

(パラメータは弊社屈折計の一例です。機種によってはパラメータ項目が異なったり、別の項目が追加されている場合があります。)

-測定結果-

検量線の作成

尿素標準溶液の屈折率測定結果と検量線をそれぞれTable 1、Fig. 1に示します。また、評価係数Fは655.29と算出されました。

尿素標準溶液濃度 (mass%)	屈折率		
	1回目	2回目	平均値
29.97	1.37850	1.37850	1.37850
31.45	1.38087	1.38087	1.38087
32.47	1.38254	1.38254	1.38254
33.48	1.38417	1.38417	1.38417
34.99	1.38664	1.38664	1.38664

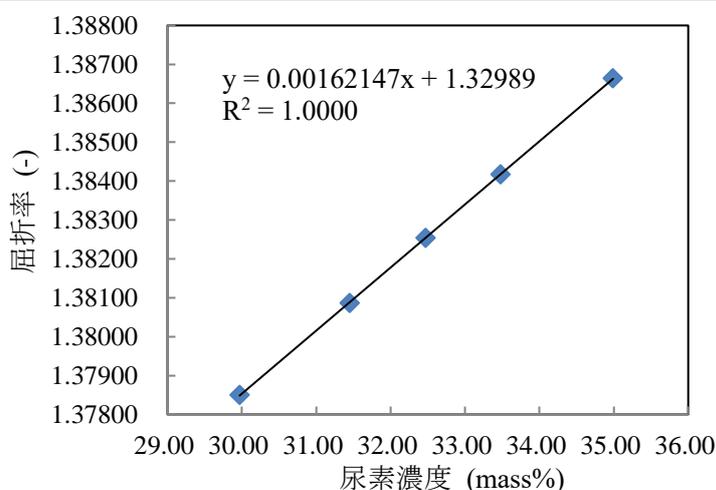


Fig. 1 検量線

試料の屈折率

試料の屈折率測定結果および尿素濃度算出結果をTable 2に示します。

	屈折率	尿素濃度
	(-)	(mass%)
1	1.38321	32.80
2	1.38322	32.81
平均	1.38322	32.81
併行精度*	0.00001	0.01

*2回の測定値の差

9. まとめ

AdBlue®の屈折率測定および尿素的の定量を行った結果、いずれの併行精度もISOおよびJIS規格で定められた許容値 (屈折率:0.0001, 尿素濃度:0.1) 内となりました。また、どちらの測定結果も規格に示された品質要件 (屈折率:1.3814 - 1.3843, 尿素濃度:31.8 - 33.2 mass%) を満たしていました。

実際に測定される際は最新版の規格もご参照ください。

10. 参考文献

- 1) ISO 22241 : 2006 (E) Diesel engines – NOx reduction agent AUS 32 –
- 2) JIS K2247 : 2009 ディーゼル機関 – NOx還元剤AUS 32