



Показник заломлення та дисперсія вуглеводневих рідин

Для спеціалістів нафтопереробної промисловості

Показник заломлення та дисперсія світла – фізичні властивості, за допомогою яких можна характеризувати як чисті вуглеводні, так і їхні суміші. Рефрактометр Abbemat виробництва компанії Anton Paar є ідеальним для застосування у нафтопереробній промисловості згідно з вимогами стандарту ASTM D1218 (стандартний метод визначення показника заломлення і його дисперсії для рідких вуглеводнів).



1 Контроль якості вуглеводневих рідин

Чисті вуглеводні та їхні суміші оточують нас. Для того, щоб швидко та легко контролювати їх якість, можна вимірювати показник заломлення. Навіть більше, можна визначити залежність показника заломлення при різних довжинах хвиль (дифракцію). Ці дві характеристики є фундаментальними та часто вимірюються разом з іншими фізичними величинами, такими як в'язкість та густина. Таке комбінування вимірювань дозволяє характеризувати чисті вуглеводні та їхні суміші. Визначення показника заломлення або дисперсії проводиться згідно з вимогами ASTM D стандарту 1218 щодо визначення показника заломлення і його дисперсії для рідких вуглеводнів.

2. Обладнання

ASTM D1218 вимагає вимірювати показник заломлення та дисперсію прозорих та світлих вуглеводнів із показником заломлення в межах від 1.33 до 1.50 з точністю, щонайменше, до четвертого знаку після коми при температурі від 20°C до 30°C. Принцип вимірювань рефрактометра Abbemat виробництва компанії Anton Paar дозволяє проводити вимірювання навіть для зразків темного кольору, при вищій температурі та у більшому діапазоні показників заломлення. При необхідності можна забезпечити більшу точність вимірювання.

2.1. Заходи безпеки

Вуглеводні та їхні випари є легкозаймистими речовинами. Вони також можуть завдавати шкоду, якщо ними дихати. Уникайте контакту між ними та шкірою. Відповідні заходи з метою збереження здоров'я, безпечного використання методу та визначення меж його застосування перед використанням повністю є відповідальністю користувача.

2.2. Вимірювання за допомогою рефрактометра виробництва компанії Anton Paar



Рис. 1 Рефрактометр Abbemat виробництва компанії Anton Paar є ідеальним для визначення показника заломлення вуглеводневих рідин.

2.3. Дисперсія

Для вимірювання дисперсії вуглеводневих рідин підходить лише рефрактометр Abbemat MW Heavy Duty Line виробництва компанії Anton Paar, адже цей рефрактометр може працювати у суворих робочих умовах та проводити вимірювання на восьми різних довжинах хвиль у діапазоні від 436 нм до 656 нм.

Після того, як дисперсія вуглеводневої рідини буде визначена, розраховується та аналізується різниця між показниками заломлення при двох різних довжинах хвиль та при однаковій температурі. Зазвичай отриману різницю цих значень помножують на 10 000. Для того, щоб отримати більше інформації про дисперсію, будь ласка, перегляньте інформаційний звіт щодо застосування "Дисперсія та число Аббе" (Application Report "Dispersion and Abbe Number").

2.4. Показник заломлення

Якщо потрібно вимірювати не дисперсію, а показник заломлення на довжині хвилі 589.3 нм згідно з вимогами стандарту ASTM D1218, підійдуть й інші рефрактометри виробництва компанії Anton Paar. Компанія Anton Paar пропонує досконалі прилади для використання у багатьох сферах діяльності, які, в залежності від потреб, характеризуються різною точністю, температурним діапазоном, мають можливість змінювати зразки та додатково проводити вимірювання інших параметрів, таких як густина чи в'язкість

Таблиця 1: Вуглеводні та їхні показники заломлення, виміряні на довжині хвилі 589.3 нм при температурі 20 °C.

| Алкани C _n H _{2n+2} | RI | Температура кипіння |
|---|----------|---------------------|
| | | |
| n-гексан | 1.3748 | 69 |
| n-октан | 1.3980 | 126 |
| ізо-октан | 1.391467 | 99 |
| додекан | 1.421718 | 216 |
| Циклоалкани | | |
| C_nH_{2n} | | |
| циклогексан | 1.426476 | 81 |
| Алкени C_nH_{2n} | | |
| 1-гептен | 1.3998 | 94 |
| 1-октен | 1.4087 | 121 |
| Арени | | |
| бензен | 1.5011 | 80 |
| толуен | 1.4960 | 111 |
| 1-бромнафталін | 1.657838 | > 218 |
| Гідрокарбіли | | |
| Ацетон | 1.3586 | 56 |
| Етанол | 1.3614 | 78 |
| Етил ацетат | 1.3724 | 77 |

2.5 Речовини, які аналізуються

Вуглеводні: алкани, алкени, арени (ароматичні вуглеводні), циклоалкани, гідрокарбіли (вуглеводні, які містять функціональні групи), та інші.

2.6 Об'єм зразка

Необхідно приблизно 0.5 мл зразка. Зразок не повинен містити твердих частинок, води або інших матеріалів, які можуть осідати на поверхні призми, які будуть впливати на результат вимірювань.

2.7 Вимірювання показника заломлення

Вимірювальна призма рефрактометра має зберігатися чистою. Прилад необхідно прокалібрувати згідно зі стандартом, впровадженим компанією Anton Paar. Контроль температури досліджуваної речовини та чистота призми повинні часто перевірятися шляхом

вимірювання показника заломлення дистильованої води, який становить 1.332986 ± 0.00002 (AbbeMat HP чи ± 0.00004 (AbbeMat WR(-MW) на довжині хвилі падаючого променя 589.3 нм.

Рефрактометр AbbeMat буде записувати всі дані, зазначенні ASTM стандартом, наприклад, тип вуглеводню (необхідно вводити вручну), показник заломлення, довжину хвилі та температуру, при якій проводився експеримент.

- Виберіть діапазон показників заломлення
- Виберіть температуру, при якій буде відбуватися вимірювання, наприклад, 20.00°C
- При використанні рефрактометра Abbemat MW виберіть необхідну довжину хвилі, наприклад, 589 нм
- Почистіть призму за допомогою дистильованої води та ацетону.
- Відрегулюйте рефрактометр за допомогою дистильованої води (показник заломлення $n=1.332987$ при 20°C і довжині хвилі 589.3 нм)
- Почистіть призму
- Нанесіть кілька крапель вуглеводню на вимірювальну призму рефрактометра Abbemat
- Зачекайте поки стабілізується температура
- Зніміть/запишіть показники

2.8 Вимірювання дисперсії

Вимірювальна призма рефрактометра має зберігатися чистою. Прилад необхідно прокалібрувати згідно зі стандартом, впровадженим компанією Anton Paar.

Контроль температури досліджуваної речовини та чистота призми повинні часто перевірятися шляхом вимірювання показника заломлення дистильованої води, який становить 1.332986 ± 0.00002 (Abbemat HP чи ± 0.00004 (Abbemat WR(-MW) на довжині хвилі падаючого променя 589.3 нм.

За допомогою програмного забезпечення ПК рефрактометра Abbemat та згідно з ASTM стандартом, записуються усі необхідні дані, наприклад такі як тип вуглеводню (необхідно вводити вручну), показник заломлення, довжина хвилі та температура, при якій проводився експеримент. Дисперсія має розраховуватися вручну.

Рефрактометр Abbemat забезпечує необхідну точність вимірювань (не менш, ніж четвертий знак після коми), стабільність (0.00012) та відтворюваність (0.00012) результатів.

- Виберіть діапазон показників заломлення
- Виберіть температуру, при якій буде відбуватися вимірювання, наприклад, 20.00°C
- Виберіть необхідну довжину хвилі, наприклад, 546 нм (n_D)
- Почистіть призму за допомогою дистильованої води та ацетону.
- Відрегулюйте рефрактометр за допомогою дистильованої води (показник заломлення $n=1.332987$ при 20°C і довжині хвилі 589.3 нм)
- Почистіть призму
- Нанесіть кілька крапель вуглеводню на вимірювальну призму рефрактометра Abbemat

- Зачекайте поки стабілізується температура
- Зніміть/запишіть показники
- Перейдіть до наступної довжини хвилі, наприклад, 589 нм (n_D), встановіть її
- Розрахуйте дисперсію, наприклад, так $|n_g - n_D| \cdot 10000$ при 20.00 °C

2.9 Переваги

Рефрактометр Abbemat дає кращу точність та відтворюваність результатів, ніж рефрактометр Аббе.. Адже завдяки принципу вимірювань, який закладено у рефрактометр Abbemat, оператор не впливає на результати вимірювань.

3 Посилання

Standard Test Method for Refractive Index and Refractive Dispersion of Hydrocarbon Liquids, ASTM D1218-12

Дана стаття є перекладом на українську оригінальної [статті \(Refractive Index and Dispersion of Hydrocarbon Liquids\)](#) Anton Paar GmbH
<https://www.anton-paar.com>

Переклад Донау ЛАБ УКРАЇНА <http://dlu.com.ua> - ексклюзивного дистриб'ютора продукції Anton Paar GmbH в Україні та Молдові



03028 Україна, м. Київ,
вул. Стратегічне шосе, 16
<http://dlu.com.ua>

Тел: +38 (044) 229-15-31

Факс: +38 (044) 229-15-30

e-mail: sale@dlu.com.ua