

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ И КОНЦЕНТРАЦИИ ПРОЗРАЧНОГО РАСТВОРА С ПОМОЩЬЮ РЕФРАКТОМЕТРА АББЕ

Выполнил студент гр. _____

Ф.И.О. _____

Подпись преподавателя _____
(обязательна после окончания эксперимента)

дата _____

Цель работы: построить кривую зависимости показателя преломления раствора глицерина от его концентрации и с её помощью определить концентрацию исследуемого раствора.

Описание установки

Используемый рефрактометр изображен на рис.1. Лучи света падают на окошко двух поворотных призм 1. Верхнюю призму надо откинуть вбок с помощью выступа 5 и заполнить узкое пространство между призмами исследуемой жидкостью. В поле зрения окуляра 2 наблюдается картина светотени – освещенной и темной области. Вращением ручки 3 сдвигают границу между ними так, чтобы она совпала с центральной вертикальной риской, которая в этом случае укажет значение показателя преломления жидкости, считываемое по видимой в поле зрения шкале (рис.2). Вращением ручки 4 компенсатора убирают окрашенную полосу вдоль границы светотени, делая её четкой прямой линией (рис.2).

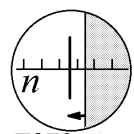


Рис.2

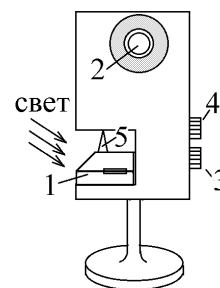


Рис.1.

Порядок выполнения работы

1. Установить рефрактометр окошком к источнику света. С помощью выступа 5 (рис.1) откинуть вбок верхнюю призму рефрактометра и тщательно протереть чистой салфеткой (тканью) обе поверхности призм, очищая их от остатков жидкости и пыли. Такую очистку проводить перед каждым новым измерением.

2. Пипеткой или стеклянной палочкой осторожно нанести и размазать по поверхности нижней призмы жидкость (воду). Слой жидкости должен быть тонким, но должен покрывать всю поверхность призмы.

3. Аккуратно вернуть обратно верхнюю призму, закрывая её. В окуляре рефрактометра видна окрашенная полоска границы между освещенной и темной областью. Ручкой компенсатора 4 устранить её, получая резкую границу между светом и тенью (чёткость изображения регулируется вращением обода окуляра). Ручкой 3 сместить эту границу, совмещая её с центральной вертикальной риской. По шкале, видимой в поле зрения окуляра, определить величину показателя преломления воды и занести её в таблицу 1.

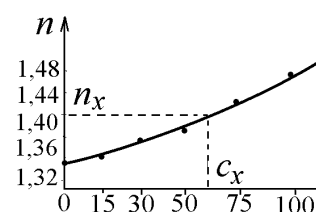
Таблица 1.

Жидкость	вода $c = 0\%$	раствор $c = 15\%$	раствор $c = 30\%$	раствор $c = 50\%$	раствор $c = 75\%$	глицерин $c = 100\%$	неизвестный раствор
показатель преломления							
$\lambda_0 =$ нм				$c_x =$ %			

4. По кривой дисперсии воды, помещенной на установку, определить длину волны λ_0 , на которую настроен рефрактометр.

5. Повторить измерения пунктов 1-3, нанося между призмами рефрактометра используемые в работе растворы с известной концентрацией растворенного вещества (глицерина), а также раствор с неизвестной концентрацией c_x глицерина. Результаты измерений заносить в таблицу 1.

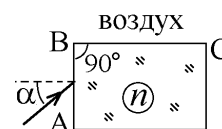
6. Построить график зависимости коэффициента преломления растворов в зависимости от процентного содержания глицерина. По этому графику и по измеренному коэффициенту преломления n_x определить процентное содержание глицерина c_x в исследуемом растворе.



7. Тщательно протереть поверхности призм рефрактометра, удаляя следы всех растворов.

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 36

1. Сформулируйте закон преломления света.
2. При каких условиях возникает полное внутреннее отражение света? Как найти предельный угол полного внутреннего отражения?
3. Луч света падает на боковую грань АВ прозрачной призмы с углом 90° . Угол падения уменьшают, и при его значении $\alpha = 60^\circ$ свет перестает выходить в воздух из второй грани призмы ВС. Найти величину показателя преломления n материала призмы.
4. Объяснить устройство и принцип действия рефрактометра Аббе. Как с помощью этого рефрактометра измерить показатель преломления жидких прозрачных сред?
5. Почему одна из поверхностей призм в рефрактометре отполирована, а вторая матовая?
6. В чем заключается явление дисперсии света?
7. Что происходит с величиной коэффициента преломления прозрачной среды при увеличении длины волны света и по каким причинам? Скорость каких лучей в прозрачной среде больше: красных? зеленых? синих? белых?
8. Луч белого света падает из воздуха на стеклянную призму. Нарисуйте ход лучей в призме и на выходе из неё.
9. Нарисуйте схему хода лучей через призмы рефрактометра и с её помощью объясните, почему поле зрения, видимое в окуляре, делится на освещенную и не освещенную область. Почему при повороте призм рефрактометра граница этой области сдвигается?
10. Почему в поле зрения окуляра на границе светотени видна окрашенная полоска? Почему она имеет жёлто-красный цвет? Как её устранить?
11. Объясните методику определения неизвестного процентного содержания глицерина в исследуемом растворе с помощью рефрактометра.



Изучаемый в работе материал можно найти в следующих учебных пособиях:

1. Ландсберг Г.С. Оптика. – М: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – §§70, 137, 155.
2. Лагун И.М., Колмаков Ю.Н. Физика, - изд. ТулГУ. 2023, стр.128-130