

Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления.

Подготовила: Васюткина
Наталья 9а класс
Лицей №1 г. Жуковки
Руководитель: Васюткина
Елена Александровна

АКТУАЛЬНОСТЬ

Явления смачивания и несмачивания, капиллярные явления широко распространены в природе и технике.

- Почему капля в свободном полете, планеты и звезды имеют шарообразную форму?
- Что такое флотация и где она нашла применение?
- Почему одни твердые тела хорошо смачиваются жидкостью, другие плохо?
- Почему капиллярные явления позволяют всасывать питательные элементы, влагу из почвы корневой системой растительности?
- Почему кровообращение в живых организмах основано на капиллярном явлении и т. д.

Проблема: в курсе физики, изучаемом в школе, уделяется мало внимания изучению капиллярных явлений, смачивания и несмачивания.

Объект исследования: законы и явления физики в изучении капиллярных явлений.

Задачи работы:

- - знакомство с теорией смачивания и не смачивания, капиллярного явления;
- - знакомство с применением явлений смачивания и не смачивания в природе и технике;
- - выполнение практической части.

Методы исследования:

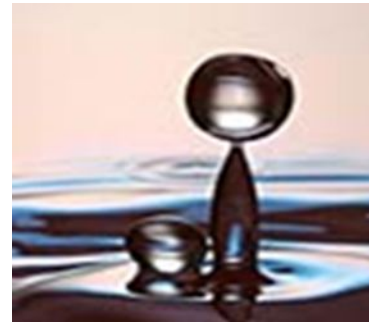
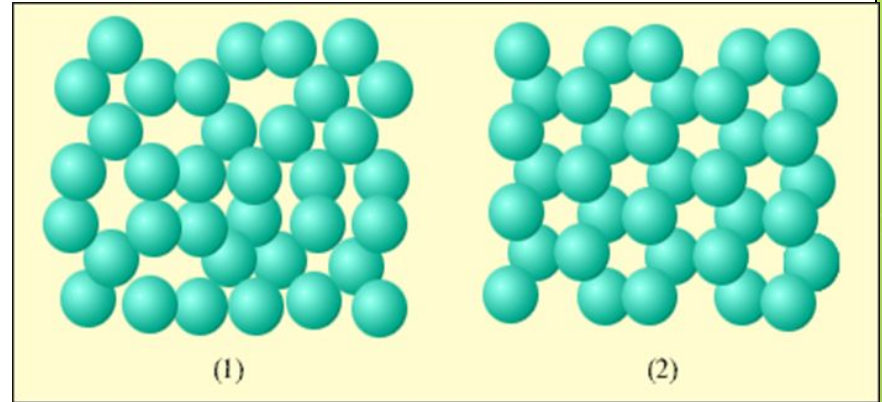
- ▣ Теоретический (анализ литературы по проблеме исследования);
- ▣ Практический (наблюдение и изучение явлений, описывающих результаты наблюдений);
- ▣ Экспериментальный (отбор нужных приборов, выполнение измерения, представление результатов измерения в виде таблиц, графиков).

Глава 1. Основная часть

- 1.1 Свойства поверхности жидкостей
- 1.2 Явления смачивания и несмачивания
- 1.3 Капиллярные явления

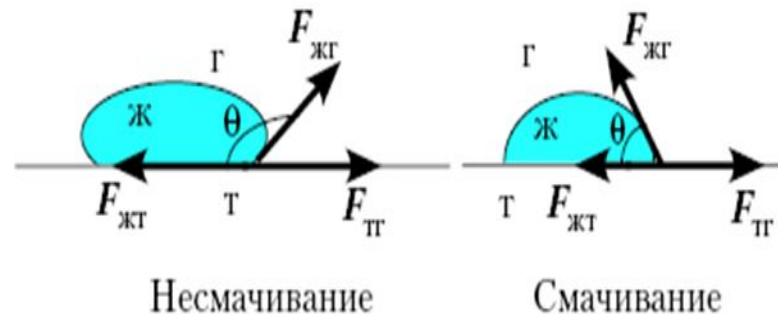
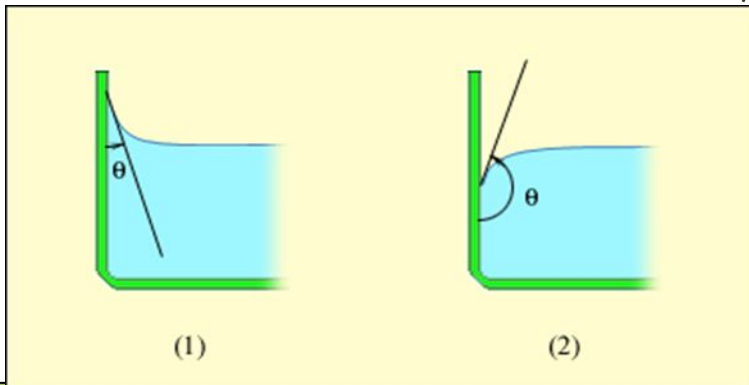
Свойства поверхности жидкостей

- Каждая молекула жидкости, также как и в твердом теле, «зажата» со всех сторон соседними молекулами и совершает тепловые колебания около некоторого положения равновесия.
- Однако время от времени любая молекула жидкости может переместиться в соседнее вакантное место. Такие перескоки в жидкостях происходят довольно часто; поэтому молекулы не привязаны к определенным центрам, как в кристаллах и могут перемещаться по всему объему жидкости. Этим объясняется текучесть жидкостей.



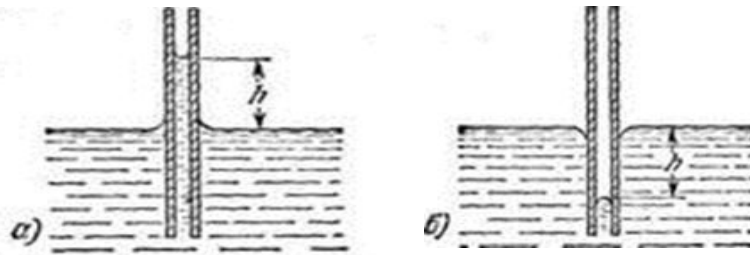
Явления смачивания и несмачивания

- Если молекулы жидкости притягиваются друг к другу слабее, чем к молекулам твердого вещества, то жидкость называют смачивающей это вещество. Например, вода смачивает чистое стекло и не смачивает парафин. Если молекулы жидкости притягиваются друг к другу сильнее, чем к молекулам твердого вещества, то жидкость называют несмачивающей это вещество. Ртуть не смачивает стекло, однако она смачивает



Капиллярные явления

- Капиллярными явлениями называют подъем или опускание жидкости в трубках малого диаметра – капиллярах. Смачивающие жидкости поднимаются по капиллярам, несмачивающие – опускаются.



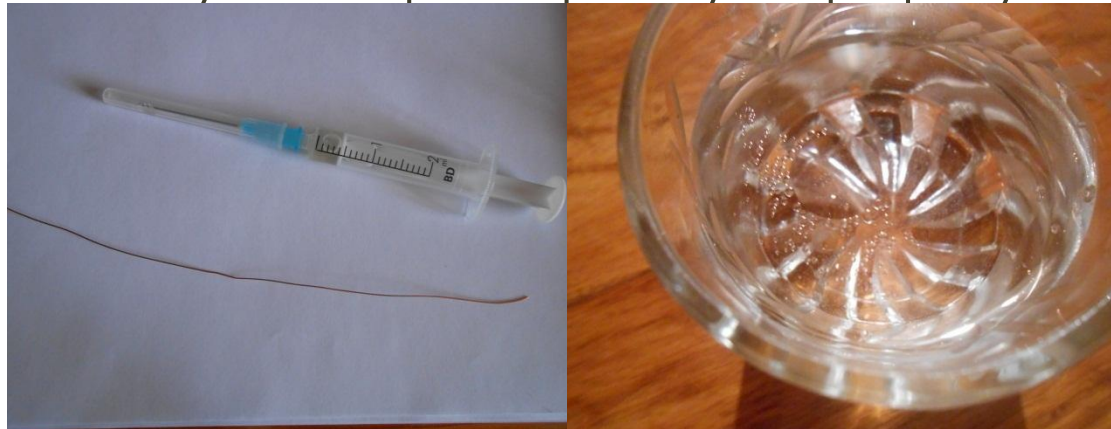
Глава 2. Исследования

- 2.1 Опыт Плато
- 2.2 Измерение поверхностного натяжения
- 2.3 Изучение формы жидкости в естественных условиях
- 2.4 Изучение капиллярных свойств почвы

2.1 Лабораторная работа №1 Опыт Плато

- ▣ *Цель работы:* провести опыт Плато; рассмотреть, как изменяется форма капли.
- ▣ *Оборудование:* стакан, раствор спирта в воде, растительное масло, проволока, шприц.

- При введение масла в смесь, оно собирается в одну шарообразную каплю. Когда я начала вращать проволоку, то масляный шар начал сплющиваться, а затем, через несколько секунд, от него отделились маленькие шарообразные капли масла.
- **Вывод:** опытным путем доказала, что естественная форма всякой жидкости – шар. Находясь внутри другой жидкости такой же плотности, жидкость принимает естественную, шарообразную форму.



Лабораторная работа №2

Измерение поверхностного натяжения

- ▣ *Цель работы:* измерить поверхностное натяжение воды.
- ▣ *Оборудование:* капиллярная трубка, штангенциркуль, пластмассовая линейка с миллиметровыми делениями, прозрачный стакан с дистиллированной водой.

	h, м		D, м	
Вода	0,009	1000	0,0032	0,072
Уксусная кислота	0,003	1050	0,0032	0,028

□

$$\sigma = \frac{h\rho gD}{4}$$

- *Вывод:* высота подъема жидкости в капилляре тем больше, чем меньше радиус капилляра. Кроме того, высота подъема зависит от свойств самой жидкости – ее поверхностного натяжения и плотности.

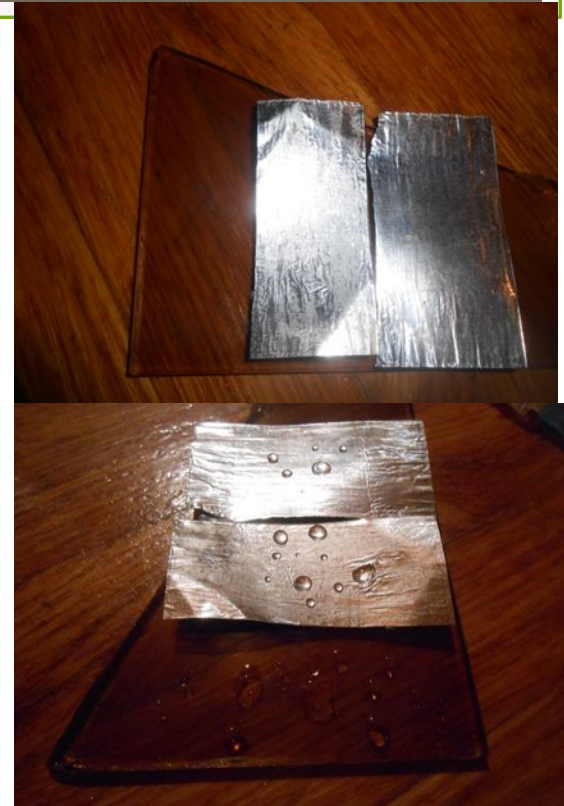


Лабораторная работа №3

Изучение формы жидкости в естественных условиях

- ▣ *Цель работы:* изучить формы жидкости в естественных условиях.
- ▣ *Оборудование:* металлическая, промасленная, стеклянная, парафиновая пластинки; вода.

Пластинки	<i>Капля воды</i>
Металлическая пластинка	Не смачивает
Стеклянная пластинка	Смачивает
Парафиновая пластинка	Не смачивает
Промасленная пластинка	Не смачивает



- *Вывод:* молекулы жидкости взаимодействуют не только между собой, но и с молекулами твердого тела. Если сила притяжения между молекулами жидкости и частицами твердого тела больше силы притяжения между молекулами жидкости между собой, то возникает явление смачивания. Если наоборот, то несмачивания.

Лабораторная работа №4

Изучение капиллярных СВОЙСТВ ПОЧВЫ

- ▣ *Цель работы:* изучить капиллярность различных почв.
- ▣ *Оборудование:* образцы почв, вода, линейка, стаканы.

Почвы	Высота	Время	Скорость
Песок	4 см	10 часов	$0,4 \frac{\text{см}}{\text{ч}}$
Посадочная	3 см	3 часа	$1 \frac{\text{см}}{\text{ч}}$
Оструктуренная	2 см	14 часов	$0,14 \frac{\text{см}}{\text{ч}}$



Выводы:

- чем больше уплотнена почва, тем сильнее в ней проявляются капиллярные свойства, тем выше может подниматься в ней влага;
- чем крупнее диаметр капилляров, тем поднятие происходит с большей скоростью;
- чем почва менее оструктурена, тем больше в ней происходит капиллярный подъём влаги.

Приложения

- 3.1 Смачивание в природе
- 3.2 Пена на службе у человека
- 3.3 Капиллярные явления в растительном мире
- 3.4 Кровеносные сосуды
- 3.5 Капиллярные явления в природе

Выводы:

- В процессе исследовательской деятельности я поняла, что явления смачивания и несмачивания, капиллярные явления широко распространены как в повседневной жизни, так и в природе, знания в этой области находят широкое применения в технике.
- В изучении литературы я рассмотрела темы молекулярной физики.
- Выполнила исследования по изучению капиллярности, смачивания и несмачивания: «Опыт Плато», «Измерение поверхностного натяжения», «Изучение формы жидкости в естественных условиях», «Изучение капиллярных свойств почвы».

□ Литература:

- Пинский А.А. Учебник для 10 класса школ и классов с углубленным изучением физики. – Москва «Просвещение» 2002;
- Адамсон А., Физическая химия поверхностей, пер. с англ., М., 1979;
- Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. Т.1. Механика. Теплота. Молекулярная физика. - М.: Наука, 1985;
- <http://www.tepka.ru/fizika/7.19.html>;
- http://www.chemport.ru/data/chemipedia/article_2884.html;
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D1%EC%E0%F7%E8%E2%E0%ED%E8%E5>;
- <http://www.rus-edu.bg/oldsite/schooldoc/fizru/fakult/f08-c.htm>;
- http://www.testent.ru/publ/fizika/smachivanie_i_nesmachivanie/37-1-0-1807