

«Свойства жидкости»

Смачивание

Смачивание

Смáчивание — это поверхностное явление, заключающееся во взаимодействии жидкости с поверхностью твёрдого тела или другой жидкости.

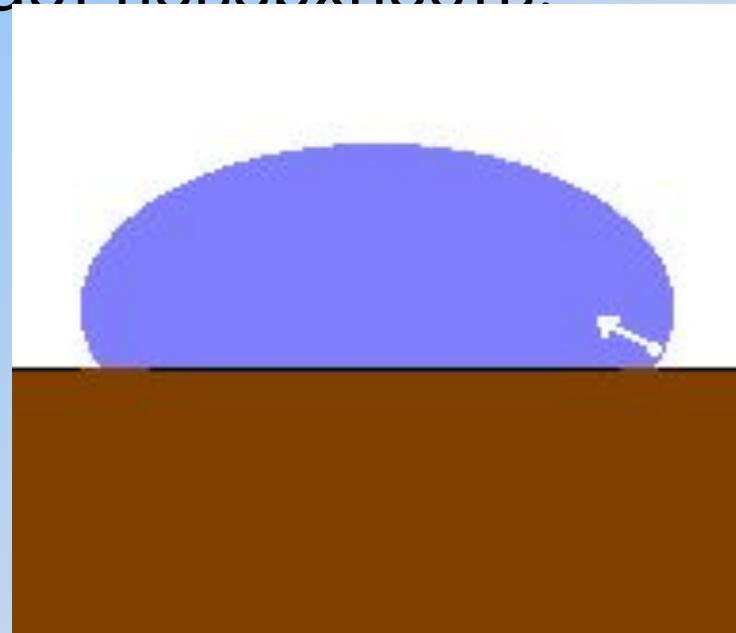
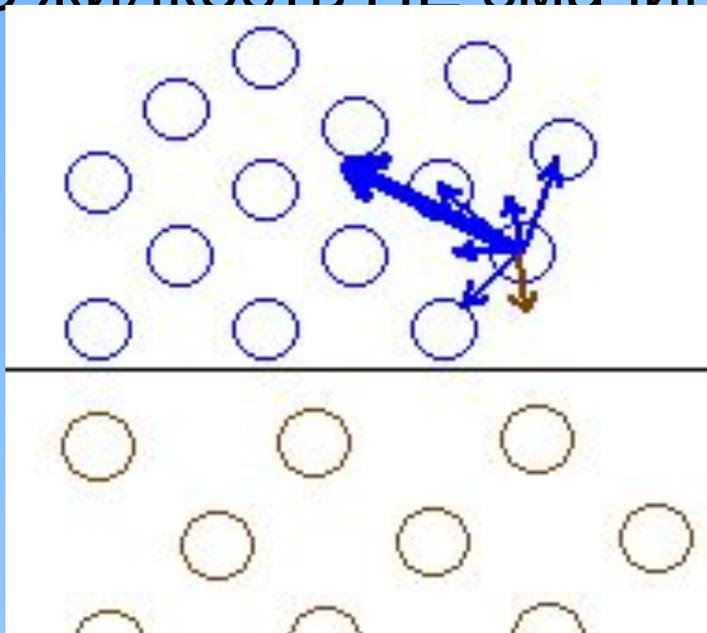
Смачивание бывает двух видов:

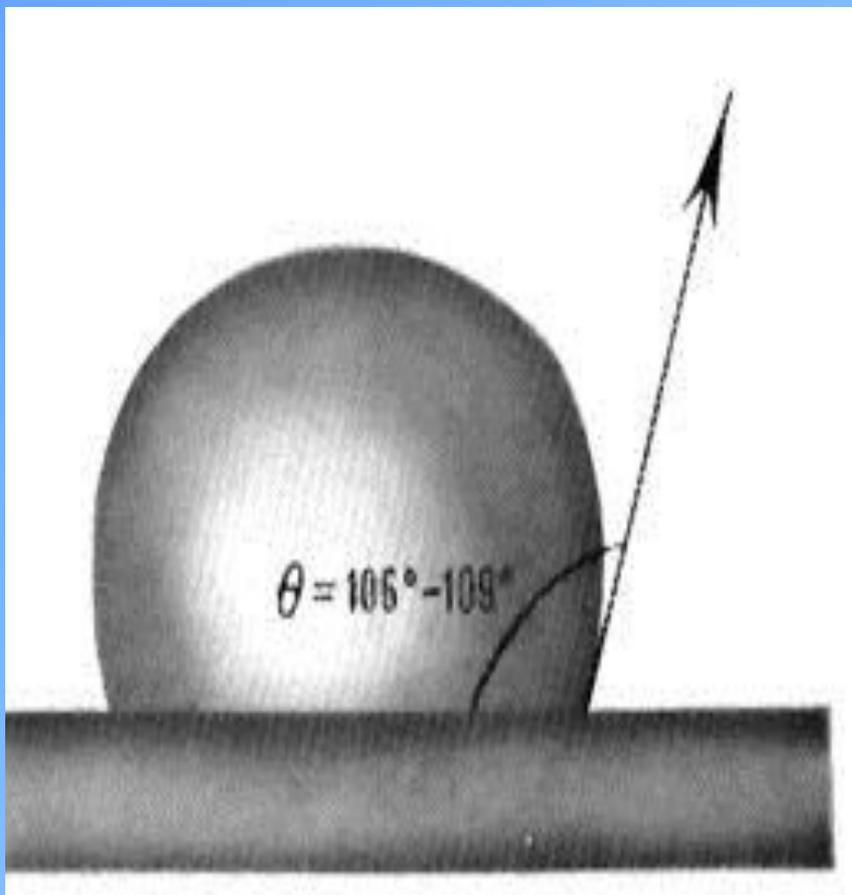
Иммерсионное (вся поверхность твёрдого тела контактирует с жидкостью)

Контактное (состоит из трёх фаз —

Если жидкость контактирует с твердым телом, то существуют две возможности:

- 1) молекулы жидкости притягиваются друг у другу сильнее, чем к молекулам твердого тела. В результате силы притяжения между молекулами жидкости собирают её в капельку. Так ведет себя ртуть на стекле, вода на парафине или "жирной" поверхности. В этом случае говорят, что жидкость НЕ смачивает поверхность:





Жидкость, собирающаяся в каплю, а не растекающаяся по поверхности твердого тела называется

несмачивающей

$F_{Ж-Т} < F_{Ж}$

Угол смачивания

$\Theta > 90^\circ$

Вода-парафин, ртуть-стекло

Смачиваемость – явление искривления поверхности жидкости у поверхности твердого тела в результате взаимодействия молекул жидкости с молекулами твердого тела

Угол смачивания – угол между плоскостью, касательной к поверхности жидкости и стенкой, во внутрь жидкости.

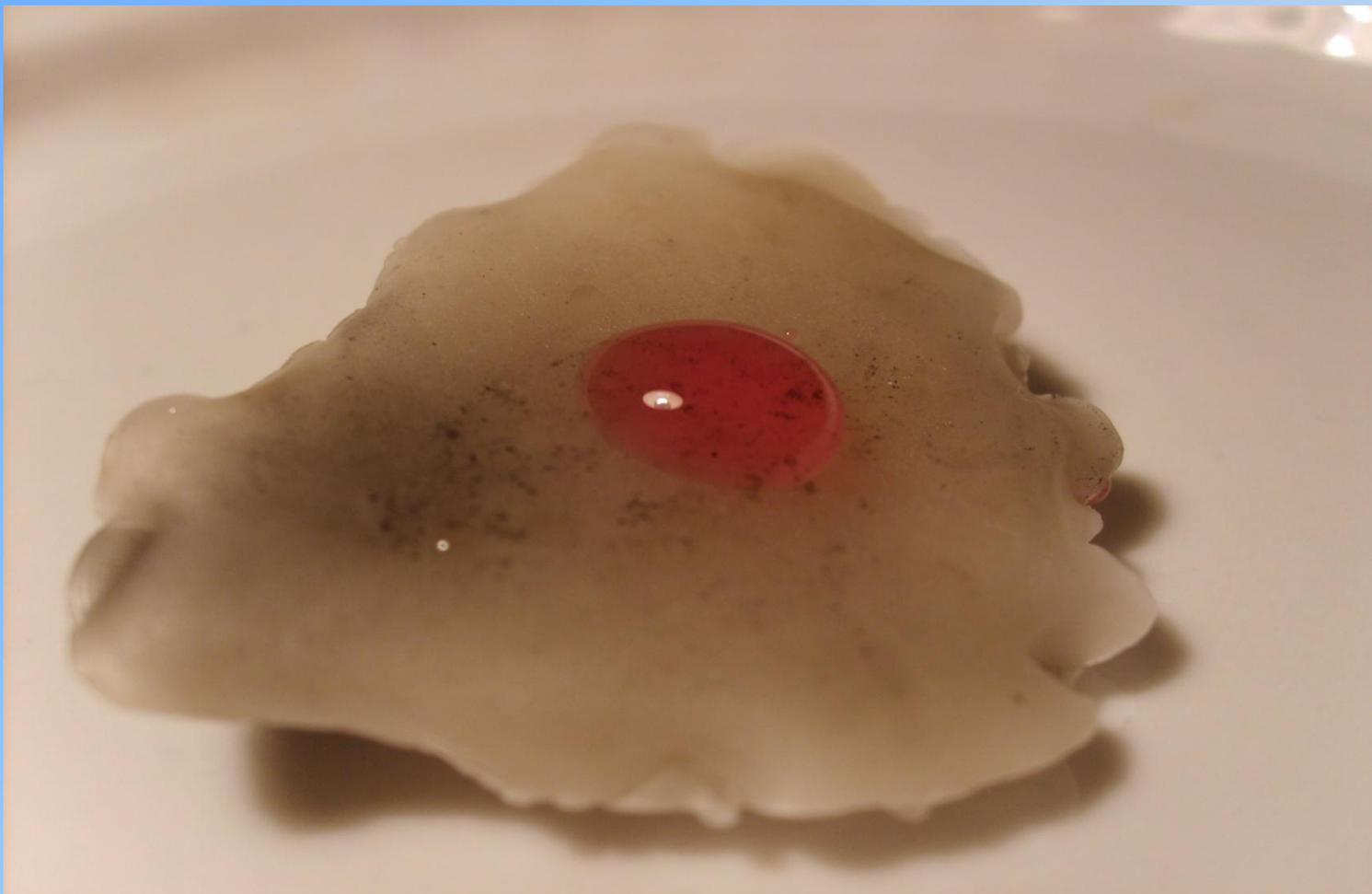
Мениск – форма поверхности жидкости вблизи стенки сосуда или между близко расположенными твердыми стенками

Опыт «Намокание воска»

- Вначале накапали воск на воду,



- затем, когда он высох, положили его на тарелку и капнули воду с одной стороны,



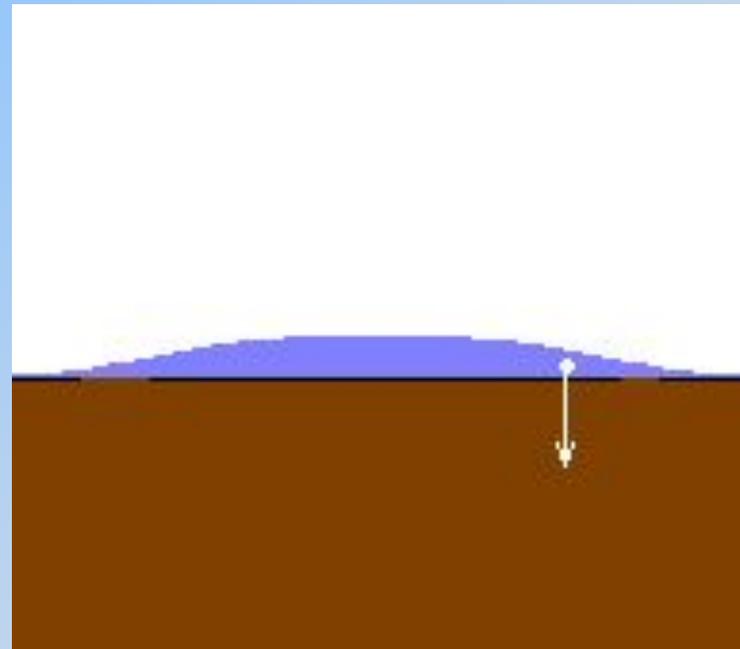
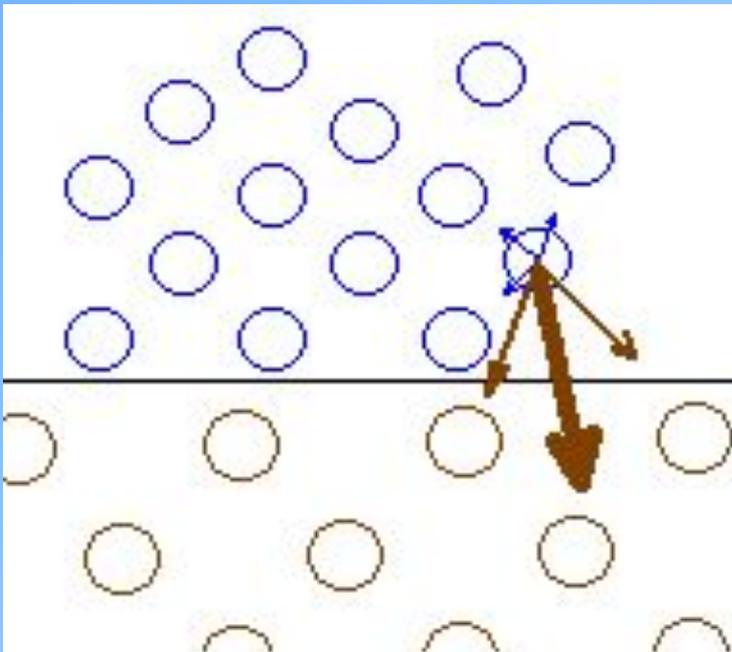
- а потом с другой стороны.



Вывод: ни с какой стороны воск водой не пропитался.



- 2) молекулы жидкости притягиваются друг у кругу слабее, чем к молекулам твердого тела. В результате жидкость стремится прижаться к поверхности, расплывается по ней. Так ведет себя ртуть на цинковой пластине, вода на чистом стекле или дереве. В этом случае говорят, что жидкость смачивает поверхность.



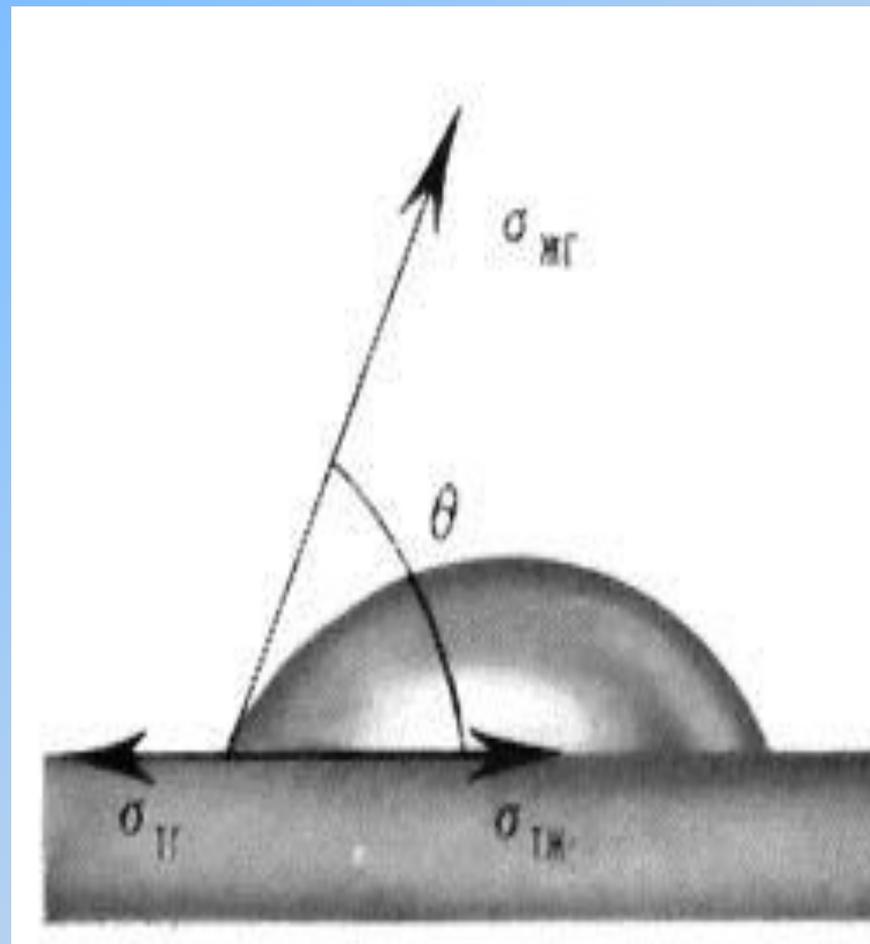
Жидкость, которая растекается тонкой пленкой по поверхности твердого тела называется

смачивающей

$F_{Ж-Т} > F_{Ж}$

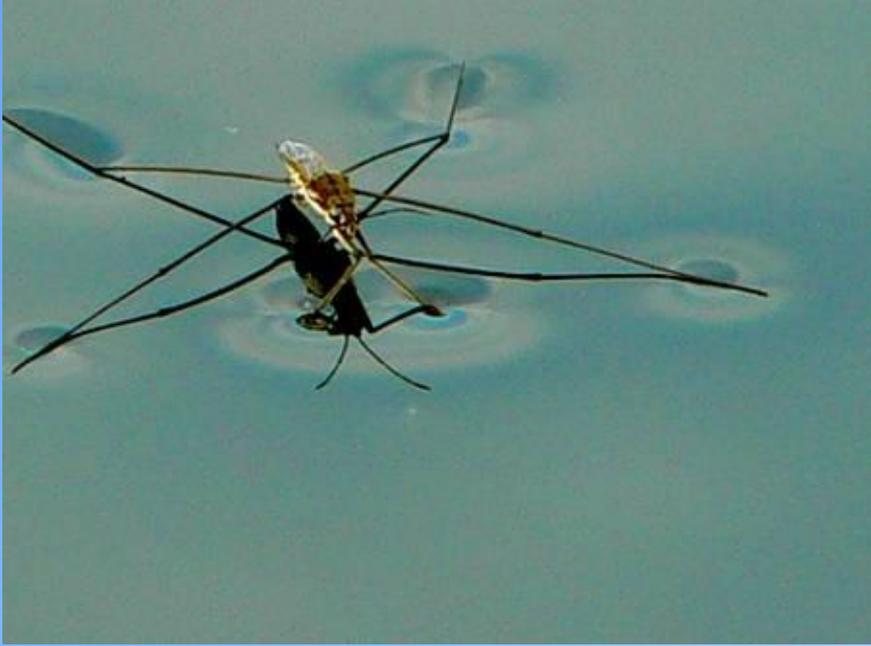
Угол смачивания

$\Theta < 90^\circ$



Вода-стекло

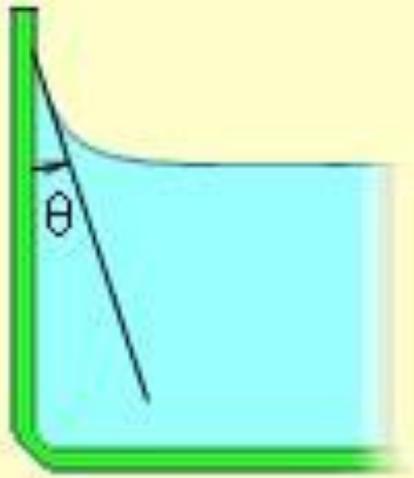
Перемещение водомерок



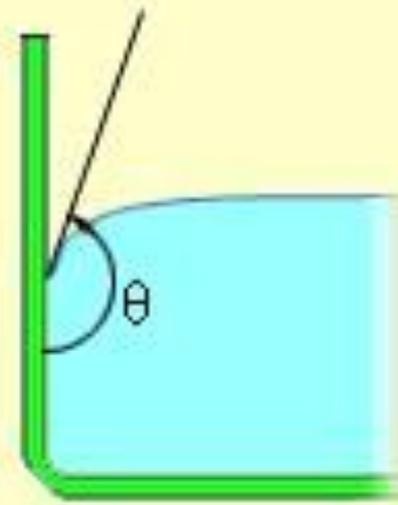




- Если жидкости находится в сосуде, то смачивающая жидкость в месте соприкосновения с его стенкой образует выпуклость книзу (вогнутый мениск, от греческого *meniskos* – лунный серп), как бы стараясь растечься по большей площади твёрдой поверхности, и оттого приподнимается (1). В стеклянной посуде так себя ведут вода, спирт, мыльный раствор и другие жидкости. А вот ртуть, растительное масло и некоторые другие в стеклянных или других сосудах будут иметь уже выпуклость кверху, выпуклый мениск (2).



(1)



(2)

Применение смачивания

Смачивание необходимо при:

- покраске,
- стирке,
- обработке фотоматериалов,
- нанесении лакокрасочных покрытий,
- склеивании материалов,
- пайке, во флотационных процессах (обогащение руд).

Несмачивание необходимо при:

- гидроизоляции стен,
- бассейнов
- зонтов и плащей.

Хорошо защищает от смачивания жир и масло.

Водоплавающие птицы смазывают свои перья при помощи клюва жиром, который выделяется специальной железой.

Поэтому гусь, утка, лебедь и многие другие птицы выходят из воды сухими.

«Гидроизоляция» водоплавающих птиц и животных



- **Пояснение:** игла, покрытая тонким слоем жира, не смачивается водой. Она оказывается на дне водяной лощинки, поддерживаемой водяной пленкой, которая стремится расправиться. Вот это-то стремление воды расправить свою вдавленную игой поверхность выталкивает иглу из воды, не давая ей затонуть.



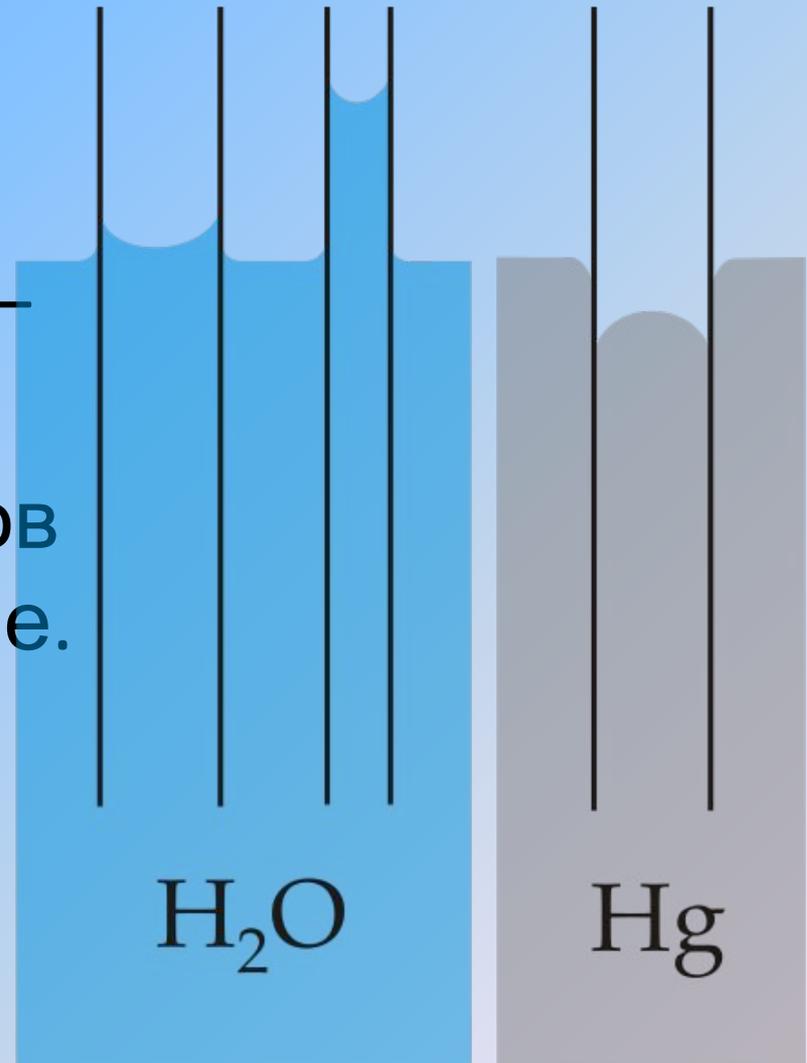
Капиллярность

Капиллярность

Капиллярность – это свойство жидкости изменять положение её поверхности, вызванное натяжением и силой взаимодействия между нею и стенками трубок или мелкими порами грунта.

Поверхностное натяжение зависит от

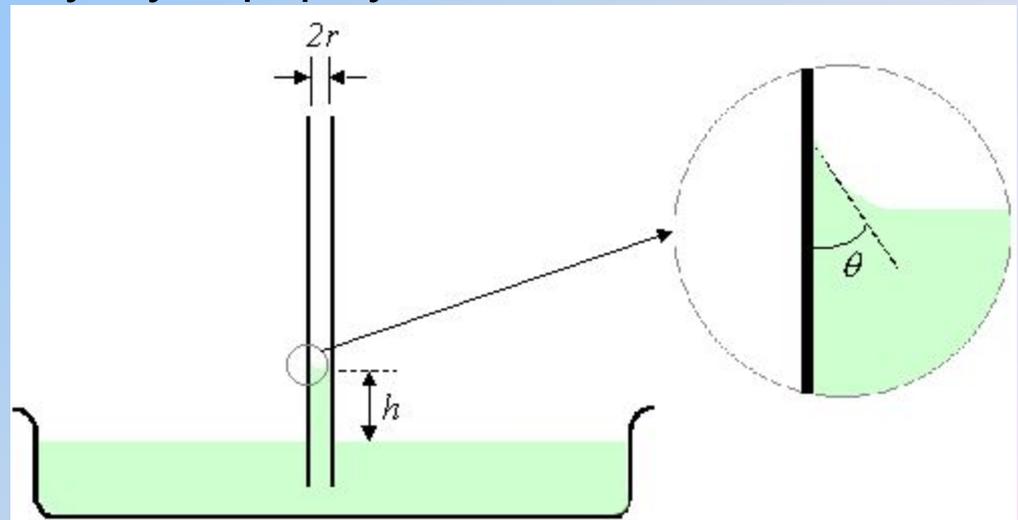
- Смачивание каналов – поднятие жидкости;
- Несмачивание каналов жидкостью – опускание.

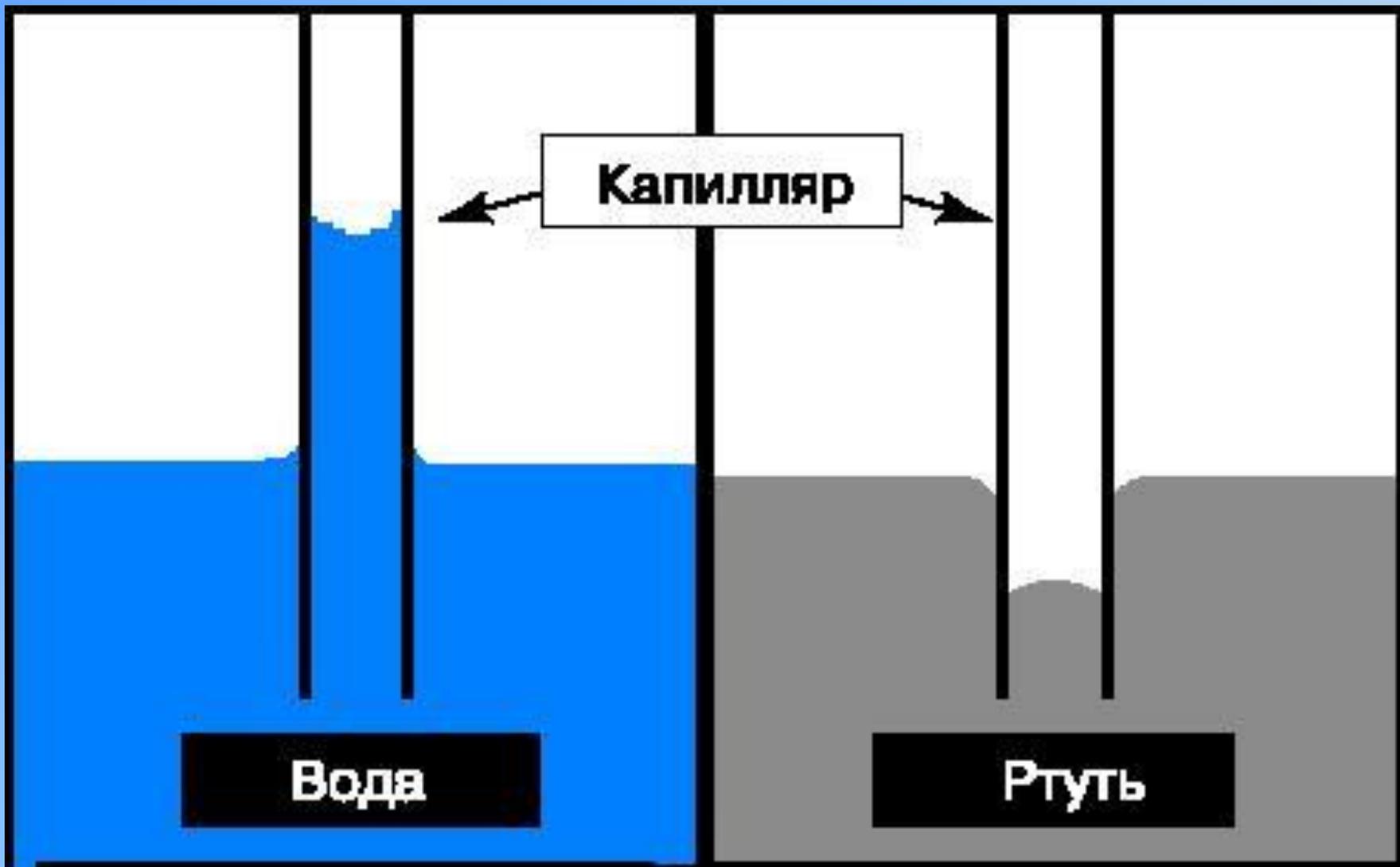


Капиллярные явления

Явление смачивания (или несмачивания) твердого тела жидкостью приводит к появлению капиллярного эффекта.

Капиллярами называют тонкие трубки, вставленные в сосуд с жидкостью, а также самые тонкие сосуды в организме человека и других животных. Капиллярный эффект связан с тем, что в зависимости от того, смачивается жидкостью стенка капилляра или нет, внутри капилляра поверхность жидкости приобретает соответственно вогнутую или выпуклую форму.





Формула, определяющая высоту поднятия жидкости в капиллярах.

$$h = 2\sigma / \rho g r$$

где:

- h — высота поднятия столба жидкости
- g — ускорение свободного падения
- ρ — плотность жидкости
- r — радиус капилляра
- σ — коэффициент поверхностного натяжения

Задача.

Дано:

$$h=14 \text{ см}$$

$$\sigma=72,8 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$$

$$g=9.8 \text{ Н/кг}$$

$$\rho=10^3 \text{ кг/м}^3$$

$r - ?$

Решение:

$$h = 2\sigma / \rho g r \longrightarrow r = 2\sigma / \rho g h$$

$$r = 2 \cdot 78.8 \cdot 10^{-3} / 0.14 \cdot 10^3 \cdot 9.8 = \\ = 106.12 \cdot 10^{-6} \text{ (м)}$$

Ответ: $106.12 \cdot 10^{-6}$

М

Капиллярные явления в нашей ЖИЗНИ

Капиллярные явления играют большую роль в природе и технике. Благодаря капиллярности возможны жизнедеятельность животных и растений, различные химические процессы, бытовые явления (например, подъём керосина по фитилю в керосиновой лампе, вытирание рук полотенцем).

Проблема. Горячая или холодная жидкость поднимается выше?

Ответ: с повышением температуры поверхностное натяжение падает гораздо быстрее, чем уменьшается плотность жидкости. В итоге горячая жидкость поднимается в капиллярных трубках ниже холодной.



Проблема.

Почему носовые платки делают из хлопчатобумажной ткани, а не из шёлковой?

Проделаем наглядные опыты

- В прозрачный пузырек нальем воду и добавим чернила.
- отрежем полоску ткани от тряпочки для вытирания пыли.
- Опустим один конец ткани в пузырек с окрашенной водой и поставим пузырек на подставку.
- Другой конец будет свободно свисать.
- Подставим под него стакан с водой. В прозрачной воде особенно хорошо видны падающие капли чернил.



- Сделаем несколько ступеней с полосками ткани и стаканами.
- Если нижний стакан будет пуст - мы сможем наблюдать, с какой скоростью он будет наполняться.



- Явление капиллярности мы можем использовать для полива цветов, уезжая в отпуск.
- Поставим баллон с водой на шкаф, опустим на дно один конец бинта, а другой - в горшок с растением. Вода постоянно будет смачивать землю.

