

ОСОБЕННОСТИ ИСПАРЕНИЯ. УПРАВЛЕНИЕ СКОРОСТЬЮ ИСПАРЕНИЯ ВОДЫ.

**ВЫПОЛНЕНО : ЕФИМОВА
АНАСТАСИЯ**

**ПРЕПОДАВАТЕЛЬ : ГРУК ВЕРА
ЮРЬЕВНА**

**МАОУ СОШ №15
ГОРОДА НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ**

2015 ГОД

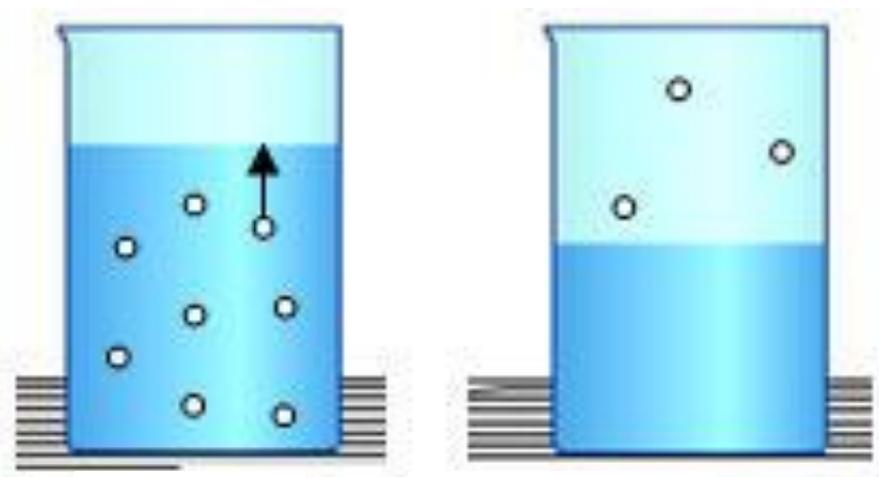
2019А



ПАРООБРАЗОВАНИЕ – ЯВЛЕНИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ
ЖИДКОСТИ В ПАР

ИСПАРЕНИЕ – ПАРООБРАЗОВАНИЕ, ПРОИСХОДЯЩЕЕ
НА

ПОВЕРХНОСТИ ВЕЩЕСТВА.



ПРИ СОУДАРЕНИЯХ СКОРОСТИ МОЛЕКУЛ
МЕНЯЮТСЯ. ЧАСТО
НАХОДЯТСЯ МОЛЕКУЛЫ, СКОРОСТЬ КОТОРЫХ
НАСТОЛЬКО ВЕЛИКА,
ЧТО ОНИ ПРЕОДОЛЕВАЮТ ПРИТЯЖЕНИЕ СОСЕДНИХ
МОЛЕКУЛ И
ОТРЫВАЮТСЯ ОТ ПОВЕРХНОСТИ ЖИДКОСТИ. ТАК
КАК ДАЖЕ В
НЕБОЛЬШОМ ОБЪЕМЕ ЖИДКОСТИ ОЧЕНЬ МНОГО
МОЛЕКУЛ, ТАКИЕ
СЛУЧАИ ПОЛУЧАЮТСЯ ДОВОЛЬНО ЧАСТО, И ИДЕТ
ПОСТОЯННЫЙ
ПРОЦЕСС ИСПАРЕНИЯ.
ОТДЕЛИВШИЕСЯ ОТ ПОВЕРХНОСТИ ЖИДКОСТИ
МОЛЕКУЛЫ
ОБРАЗУЮТ НАД НЕЙ ПАР, НЕКОТОРЫЕ ИЗ НИХ
ВСЛЕДСТВИЕ
ХАОТИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ ВОЗВРАЩАЮТСЯ

ЭКСПЕРИМЕН

Т **!** **:**
ПОНАДОБЯТСЯ:



-КРАСКА ДЛЯ ТОГО,
ЧТОБЫ ПЯТНО ВОДЫ
БЫЛО ВИДИМЫМ;

-ДВЕ ГЛАДКИЕ
ПОВЕРХНОСТИ
(У НАС ДВА БЛЮДЦА);

-НЕМНОГО ВОДЫ (5 МЛ –
ОТМЕРИЛИ ШПРИЦЕМ);

-ЧАСЫ;

-КАПЛЯ ТЕРПЕНИЯ)))





ШАГ 1. СМЕШАТЬ ВОДУ С КАПЛЕЙ КРАСКИ.

ШАГ 2. РАСПРЕДЕЛИТЬ ВОДУ ПО НЕ-

**БОЛЬШОЙ ПЛОЩАДИ НА ПЕРВОМ БЛЮДЦЕ
У НАС ОБЪЕМ РАСТВОРА 1 МЛ,
МАССА – 1 Г, ДИАМЕТР ПЯТНА – 8,5
СМ,
ПЛОЩАДЬ – 225 СМ²**

ШАГ 3. РАСПРЕДЕЛИТЬ ВОДУ ПО БОЛЬШЕЙ ПОВЕРХНОСТИ НА

**ВТОРОМ БЛЮДЦЕ
У НАС ОБЪЕМ РАСТВОРА КАК В ПЕРВОМ ОПЫТЕ, ДИАМЕТР ПЯТНА – 12 СМ, ПЛОЩАДЬ – 450 СМ²**

ШАГ 4. ЗАСЕЧЬ ВРЕМЯ И ДОЖДАТЬСЯ ПОЛНОГО ИСПАРЕНИЯ.

Площадь пятна считали по формуле:

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

Массу по формуле: $m = \rho \cdot V$



**ЖИДКОСТЬ, РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ПО БОЛЬШЕЙ
ПЛОЩАДИ ИСПАРИЛАСЬ
УЖЕ СПУСТЯ 40 МИНУТ = 2400 СЕК.**

**А ЖИДКОСТЬ, РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ПО МЕНЬШЕЙ
ИСПАРИЛАСЬ СПУСТЯ
1:35 = 95 МИН = 5700 СЕК ПОСЛЕ НАЧАЛА ЭКСПЕРИМЕНТА.**

**ВЫВОД :
ОДНА И ТА ЖЕ МАССА ЖИДКОСТИ
ИСПАРЯЕТСЯ
ТЕМ БЫСТРЕЕ ЧЕМ ПО БОЛЬШЕЙ ПЛОЩАДИ
ПОВЕРХНОСТИ ОНА РАСПРЕДЕЛЕНА**



ЭКСПЕРИМЕН

Т 2:

ПОНАДОБЯТСЯ:

- ДВЕ ГЛАДКИЕ ПОВЕРХНОСТИ;
- НЕМНОГО ВОДЫ – У НАС 1,5 МЛ;
- НЕМНОГО МОЛОКА – У НАС 1,5 МЛ;

НАСЬ СМЕШАТЬ ВОДУ И МОЛОКО С ТЕРПЕНИЕМ.

С КАПЛЕЙ КРАСКИ

(ДЛЯ

ЛУЧШЕЙ

ВИДИМОСТИ).



ШАГ 2. РАСПРЕДЕЛИТЬ ВОДУ ПО

ПОВЕРХНОСТИ ПЕРВОГО БЛЮДЦА.

ШАГ 3. РАСПРЕДЕЛИТЬ



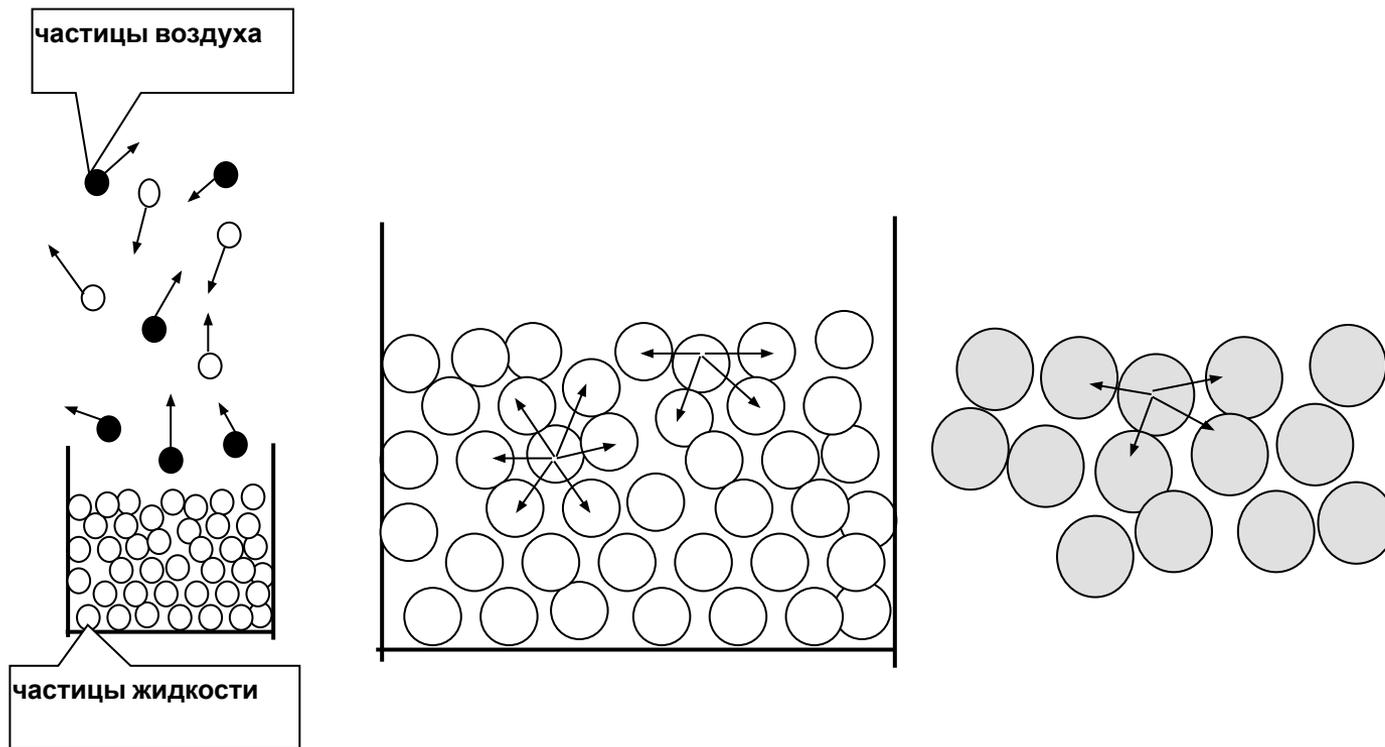
ШАГ 4.ДОЖДАТЬСЯ
ПОЛНОГО
ИСПАРЕНИЯ И
ЗАМЕРИТЬ
ВРЕМЯ.
ВОДА ИСПАРИЛАСЬ ЗА
1 ЧАС = 60 МИНУТ = 3600 С.

А МОЛОКО
ИСПАРИЛОСЬ ЗА 1,5 ЧАС
= 90 МИНУТ = 5400 С.
ПОСЛЕ НАЧАЛА
ЭКСПЕРИМЕНТА.

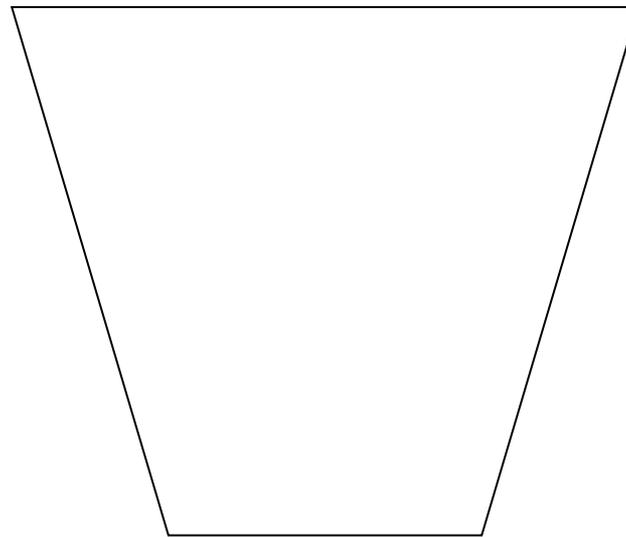
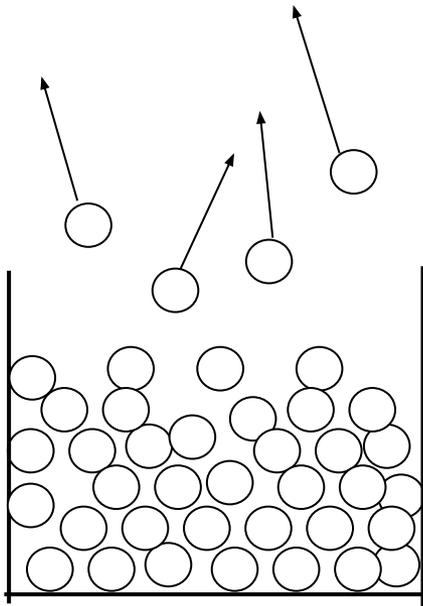
**ВЫВОД : СКОРОСТЬ ИСПАРЕНИЯ ЗАВИСИТ ОТ
РОДА ЖИДКОСТИ**

**ВНИМАНИЕ! ПЛОЩАДЬ ПЯТЕН ВОДЫ И МОЛОКА ДОЛЖНЫ
БЫТЬ РАВНЫМИ!**

МОЛЕКУЛЯРНАЯ МОДЕЛЬ ИСПАРЕНИЯ:



**В ОБОИХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ БЕРЕТСЯ ОДИНАКОВЫЙ
ОБЪЕМ ЖИДКОСТИ И
ОДИНАКОВОЕ СООТНОШЕНИЕ ЖИДКОСТИ С КРАСКОЙ**



**При испарении жидкость
охлаждается**



СКОРОСТЬ ИСПАРЕНИЯ ЗАВИСИТ ОТ:

- РОДА ЖИДКОСТИ;
- ТЕМПЕРАТУРЫ ЖИДКОСТИ;
- ПЛОЩАДИ ПОВЕРХНОСТИ ИСПАРЕНИЯ;

ЗНАЯ ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ СКОРОСТЬ ИСПАРЕНИЯ, МЫ МОЖЕМ
ОБЪЯСНИТЬ:

ЗАЧЕМ ПЕРЕЛИВАЮТ ЧАЙ ИЗ СТАКАНА В БЛЮДЦЕ,
ДУЮТ НА ГОРЯЧИЙ СУП ИЛИ КАШУ,
ОБМАХИВАЮТСЯ ВЕБРОМ



ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ!

ИСПАРЕНИЕ ПРОИСХОДИТ ПРИ ЛЮБОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ. НАБЛЮДЕНИЯ ПОДТВЕРЖДАЮТ ЭТО. НАПРИМЕР, ЛУЖИ, ОБРАЗОВАВШИЕСЯ ПОСЛЕ ДОЖДЯ, ВЫСЫХАЮТ И ЛЕТОМ, И ОСЕНЬЮ. НО ЛЕТОМ ОНИ ВЫСЫХАЮТ БЫСТРЕЕ.

ЧЕМ ВЫШЕ
ДВИЖУЩАЯСЯ
ТЕ ЖЕ ДА
БАЛКОНЕ



НЕЙ

СУШИТСЯ НА



ПОСЧИТА

Дайте своё определение скорости испарения, решив задачу или разобрав решение.

ЗАДАЧА.

Настя исследовала процесс испарения и обнаружила, что стакан воды на подоконнике стал пустым за месяц.

Найти:

- Сколько молекул воды превратилось в пар за месяц, за сутки, за час, за минуту, за секунду?
- Сколько молекул в секунду покидает 1 см^2 поверхности, если диаметр стакана 8 см.?

РЕШЕНИЕ.

Определим площадь поверхности стакана.

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 8^2}{4} \approx 50 \text{ см}^2$$

Скорость в молекулах испарения за 1с с 1 см^2

$$\frac{3 \cdot 10^{18} \frac{1}{\text{с}}}{50 \text{ см}^2} \approx 6 * 10^{16} \frac{1}{\text{с} \cdot \text{см}^2}$$



ПОСЧИТА

ЕМ!

Почувствуй разницу

$$6000000000000000000 \frac{1}{\text{с} * \text{см}^2} = 6 * 10^{16} \frac{1}{\text{с} * \text{см}^2}$$

Определим массу молекулы воды

$$M_{\text{воды}} = 2 * 1 + 16 = 18 \frac{\text{Г}}{\text{МОЛЬ}} ; \quad 6 * 10^{23} \frac{1}{\text{МОЛЬ}} = 6 * 10^{16} \mathcal{N}_a$$

$$m_o = \frac{M}{\mathcal{N}_a} = \frac{18 \frac{\text{Г}}{\text{МОЛЬ}}}{6 * 10^{23} \frac{1}{\text{МОЛЬ}}} = 3 * 10^{-23} \text{ Г}$$

Предположим, что в стакане 200 г воды

$$\frac{\text{масса воды}}{\text{масса молекулы воды}} ; \mathcal{N} = \frac{m}{m_o} = \frac{200 \text{ Г}}{3 * 10^{-23}} \approx 67 * 10^{23} \text{ ШТ}$$

$$\frac{\mathcal{N}}{30 \text{ СУТ}} \approx 2,2 * 10^{23} \frac{1}{\text{СУТ}} ; \quad \frac{2,2 * 10^{23}}{24 \text{ часа}} \approx \frac{10^{23}}{10^1} \approx 10^{22} \frac{1}{\text{час}}$$

$$\frac{10^{22}}{60 \text{ МИН}} \approx 1,7 * 10^{20} \text{ МИН} ; \quad \frac{1,7 * 10^{20}}{60 \text{ с}} \approx 3 * 10^{18} \frac{1}{\text{с}}$$

Это повод и причина овладеть правилами работы со степенями