

Всероссийская олимпиада школьников по физике

Заключительный этап

11-E2-028

№ **ПОПРАВКОВОЕ КИПЕНИЕ**

Название задачи (см. условие)

заполнить печатными буквами!!!

КАЦ

Фамилия

АНАСТАСИЯ

Имя

МИХАЙЛОВНА

Отчество

8-915-124-34-55

Номер вашего мобильного телефона

1. Пишите только с одной стороны листа.
2. Не мните, не сгибайте, не рвите листы.
3. Нумеруйте листы (например, «лист 5 из 8»).

Это лист № 0

Томск, 2019

Пункт	MAX	Проверка
Часть 1. Плотность		
Понятное описание эксперимента	1	3 (3)
$\rho = 1.50 - 1.70$	2	
Часть 2. Молярная масса		
Метод: шарик под водой натягиваем шарик на пробирку	2 0	1
Теория: $\mu = \frac{m_0}{\rho \Delta V} RT$	1	
Ответ: $\mu = 270 - 370$ г/моль $\mu = 220 - 420$ г/моль	2 1	
Часть 3. Пограничное кипение		
Детали методики: используем палочку	1	1 (2)
Ответ: $T_{\text{погр}} = 43 - 47$ °C $T_{\text{погр}} = 41 - 49$ °C	1 0.5	
Часть 4. Теплота парообразования		
Метод: Измерение $T_{\text{кип}}$ (авторский)	1	2,5 (5)
Данные: $T_{\text{кип}} = 48 - 51$ °C $T_{\text{кип}} = 47 - 52$ °C	1 0.5	
Теория: $P_{\text{NN}} + P_v(T_{\text{погр}}) = P_0$	1	
Формула для L	0.5	
Ответ: $L = 50 - 140$ кДж/кг $L = 20 - 200$ кДж/кг	1.5 0.5	
Часть 4 – альтернативные методы		
Метод: Доливаем немного кипятка в NN Доливаем немного NN в воду	1 0.5	
Данные	1	
Теория – уравнение теплового баланса	1.5	
Ответ – те же диапазоны	1.5	
Сумма		9,5 (15)

Кис

Масса пустого шара N_1 и N_2 12,02, 12,04, 12,05 г
 Измерения проводимся 3 раза, поэтому
 это показание весов слегка меньше.

$$m_{ш} \approx 12,04 \pm 0,01 \text{ г}$$

$m_{ш}$ и ρ измерены

$$m = 43,93 \text{ г}$$

$$m = 43,92 \text{ г}$$

$$m = 43,91 \text{ г}$$

$$m \approx 43,92 \pm 0,01 \text{ г}$$

$$V_{ш} = 20 \text{ мл} \pm 0,2 \text{ мл}$$

$$1540 \pm 15 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho \approx \frac{m_{ш}}{V_{ш}} = \frac{m - m_{ш}}{V_{ш}} = \frac{30,88 \text{ г}}{20 \text{ мл}} = \frac{1544 \text{ кг}}{\text{м}^3}$$

Погрешность рассчитывается как сумма
 относительных погрешностей $m_{ш}$ и $V_{ш}$.

$$\varepsilon(m_{ш}) = \frac{0,01 + 0,01}{30,88} \approx 0,0007$$

$$\varepsilon(V_{ш}) = \frac{0,2}{20} \approx 0,01$$

$$\varepsilon(\rho) \approx 0,01$$

$$\Delta \rho \approx 15 \text{ г}$$

Температура воздуха $t = 26,4^\circ \text{C}$,
 измерена с помощью термометра, который
 давно не трогала руками.

Измерю массу газа

$$N = 8 \quad m = 36,12 \pm 0,01 \text{ г}$$

$$m_2 = \frac{36,12 \text{ г}}{8} \approx 4,515 \pm 0,001$$

$$m_{маршол} = \frac{9,18}{3} = 3,06 \pm 0,01$$

Повторяющееся явление наблюдается
 также образам: в середине медленно
 образуются пузырьки и, когда они доста-

ней до определенного размера, ^{№2 и 4} всматривают. Камень ^{горячо горячо} в лерный цилиндр, сверху камью ^{горячо} воду. Три определенных температуры смеси музьерки камиуи образуются ^{Бу} ~~буду медленно поднимать горячую воду и камюи перемешивать.~~ Музьерки, образ^авшиеся при перемешивании не ^{каждый} сматривать только на музьерки, ^{каждый} сразу после всматривания предугадываю.

Вышигдао время пока ^{смесь} музьерки ^{будет} остывать t когда ^{каждый} музьерек не каждо ется $T_A \approx 37,2^\circ$ если музьерки образуются $T \approx 36,7$ $T \approx 38,8$ при легкой ^{температура} $T \approx 43,5$ если ^{температура} $T \approx 45,6$ $T \approx 42,9$ и музьерки, образующиеся ^{каждый} самопроу-ваются, без ^{каждый} термометра (аккура-ция)

$$pV = \mu RT$$

$$p = \frac{\mu}{V} RT$$

$$p_r = p_{вогн}$$

неверно

т.к. музьерек

всматривают, температура ^{каждый} равна ^{каждый} измеренной температуре

$$\frac{dp}{dT} = \frac{\mu L p}{RT^2}$$

$$\frac{dp}{p} = \frac{\mu L dT}{RT^2}$$

$$\ln \frac{p}{p_0} = \frac{\mu L}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right)$$

T, p - давление и температура, каждый
 T_0, p_0 - атмосферное ^{каждый} давление и ^{каждый} температура ^{каждый} каждый NN .

Добеду шиджасить до ~~континент~~, шиджеро
 температуру кил реленн. $t = 49,5^\circ\text{C}$
 Зная μ , V , ρ_0 , T_0 и t ~~$t = 50,0^\circ\text{C}$~~
 ~~$t = 50,2^\circ\text{C}$~~

Находим

$$L = \frac{R \ln \frac{\rho_0}{\rho}}{\rho_0 \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right)}$$

$$\rho_0 = 100, \pm 1 \text{ кг/м}^3$$

$$T_0 = 50,0^\circ\text{C} \pm 0,3^\circ\text{C} \quad ?$$

$$T_{\text{ф}} = 49,5^\circ\text{C} \pm 0,3^\circ\text{C}$$

Порешность расчитания ~~как~~ ~~среднее~~
~~значение~~ ~~отклонения~~ ~~объем~~

Для нахождения μ найдем шарик
 $V_{\text{ш}} = 83,7 \text{ мн}$ (наблю воду в шарик,
 шиджеро объема капиллярной воды). Шарик
 не должен быть растян.

Найдя какое количество N выкинет,
 пока шарик, надевший на трубку с
 этой шиджасью ~~шиджасью~~ ~~стает~~ накрутки,
 но не растянутся, шиджеро шиджеро
 3-4 раза. V_1 шиджасью, шиджеро шиджеро
 в 1 шарик равен $1,6 \text{ мн}$

$$m = \rho V_1$$

$$\rho_0 = \rho_{\text{в}} \text{ мн}$$

$$V = 83,7 \text{ мн}$$

$$T = 50^\circ\text{C}$$

$$\lambda = \frac{\rho V}{\rho T} = \frac{100 \cdot 10^3 \cdot 83,7 \cdot 10^{-6}}{8,31 \cdot (273+50)^2}$$

$$= 0,003 \text{ моль}$$

$$\mu = \frac{m}{\lambda} = \frac{\rho V_1}{\lambda} = 0,079 \text{ кг/моль}$$

$$\mu \approx 79 \text{ г/моль}$$

$$\rho = \frac{\rho_0}{\mu} RT = 33 \text{ МПа}$$

? это это?