

Решение задач на уравнение Менделеева-Клапейрона

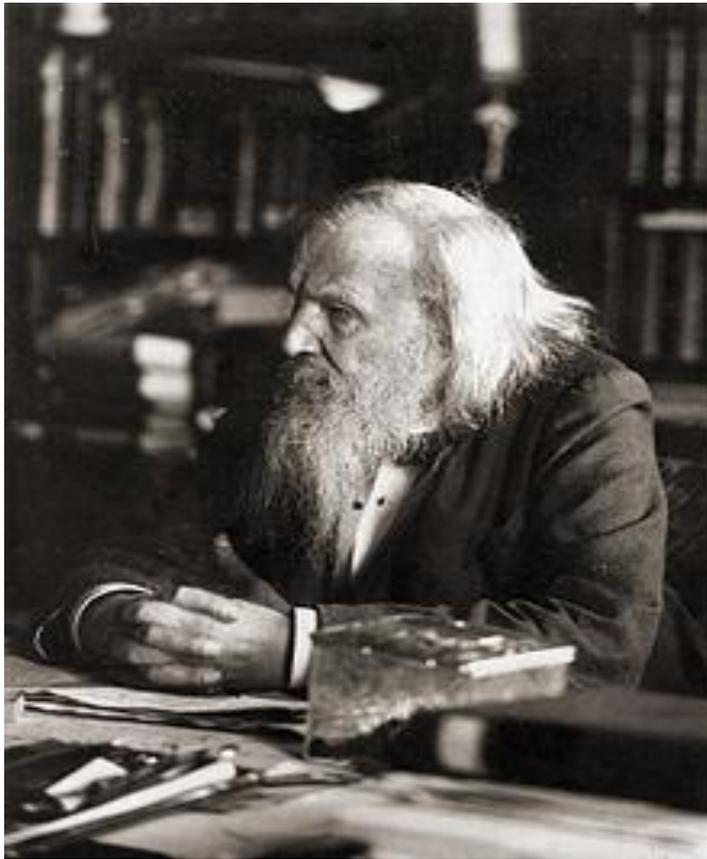
Антоничева В.А.
учитель физики
Тютюнникова Е.А.
учитель химии
ГБОУ НАО «СШ №3»

Ян Баптист ван Гельмонт



12 января 1580, Брюссель,
Брюссель — 30 декабря
1644, Вилворде,
Вилворде, Бельгия) —
химик, физиолог, врач и
теософ-мистик.

Дмитрий Иванович Менделеев



(27 января (8 февраля)
1834, Тобольск —
20 января (2 февраля)
1907, Санкт-
Петербург) — русский
учёный-энциклопедист,
общественный
деятель. Химик,
физикохимик, физик,
метролог, экономист,
технолог, геолог,
метеоролог, педагог,
воздухоплаватель,
приборостроитель.

Бенуа́ Поль Эмиль Клапейро́н



(26 февраля 1799,
Париж — 28
января 1864
Париж) —
французский
физик и инженер

*Уравнение
Менделеева-Клапейрона*

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

Нормальные условия

Давление

$$p = 760 \text{ мм.рт.ст.} = 1 \text{ атм} = 10^5 \text{ Па}$$

Температура

$$t = 0^\circ \text{C} \quad (T = 273,15^\circ \text{K})$$

$$1 \text{ моль} = 22,4 \text{ л}$$

$$1 \text{ мм.рт.ст.} = 133 \text{ Па}$$

Задача 1.

Рассчитайте массу и объем
сернистого газа SO_2
количеством вещества 0,8
МОЛЬ.

Дано: $n(\text{SO}_2)=0,8$ МОЛЬ

Найти: m -?, V -?

Решение: $M(\text{SO}_2)=32+2*16=64\text{г/моль}$;

$$m=n*M ; m=0.8 \text{ моль} * 64\text{г/моль} = 51,2\text{г}$$

$$V=n*V_m;$$

$$V= 0.8 \text{ моль} * 22,4\text{л/моль}=17,92\text{л}$$

Задача 2.

При температуре 17°C и давлении 780 мм.рт.ст. масса газа равна 1,56 г занимает объем 624 мл. Найдите молярную массу газа, предложите для него молекулярную формулу.

Дано: $t = 17^{\circ}\text{C} + 273 = 290^{\circ}\text{K}$

$P = 780 \text{ мм.рт.ст.} * 133,3 = 1,03 * 10^5 \text{ Па}$

$m = 1,56 \text{ г} = 1,56 * 10^{-3} \text{ кг}$

$V = 624 \text{ мл} = 624 * 10^{-6} \text{ м}^3$

Найти: M -?

Решение: $PV = \frac{m}{M} RT$ $M = \frac{mRT}{pV}$

$$M = \frac{1,56 * 10^{-3} \text{ кг} * 8,31 * 290^{\circ} \text{ К}}{1,03 * 10^5 \text{ Па} * 624 * 10^{-6} \text{ м}^3} =$$

$$= 57,7 * 10^{-3} \text{ кг} / \text{моль} \approx 58 \text{ г} / \text{моль}$$

Задача 3.

Какой объем дихлорэтана $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ получится при смешивании 5л хлора Cl_2 и 5л этилена $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ при нормальных условиях?
Плотность дихлорэтана равна 1,26 г/моль.

Дано: $V(\text{Cl}_2) = 5\text{л}; V(\text{CH}_2=\text{CH}_2) = 5\text{л}$

$p = 10^5\text{Па}; T = 273^0\text{К}$

Найти: $V(\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl})$ -?

Решение:



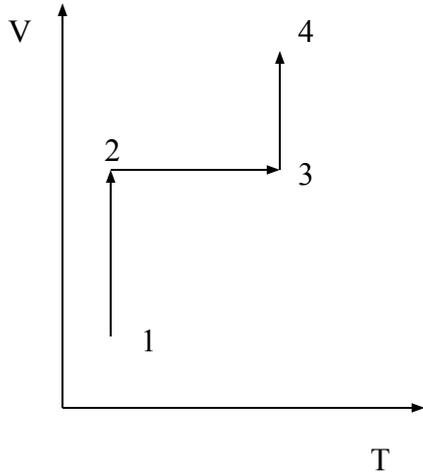
$$n = \frac{V}{V_M} \quad n = \frac{5\text{л}}{22,4\text{л}} = 0,22\text{моля}$$

$$M(\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}) = 99 \text{ г/моль}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = n \frac{M}{\rho} \quad V = 0,22\text{моля} \frac{99}{1,26} = 17,3\text{моля}$$

Задача 4.

На рисунке изображены процессы, происходящие с определенной массой идеального газа. Изобразить эти процессы в осях (p, V) и (p, T) .



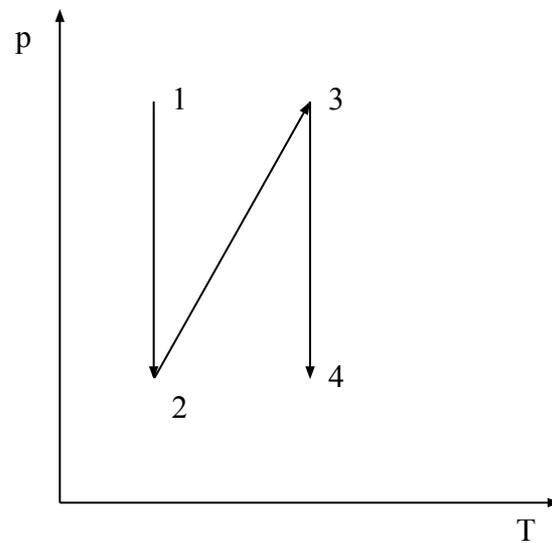
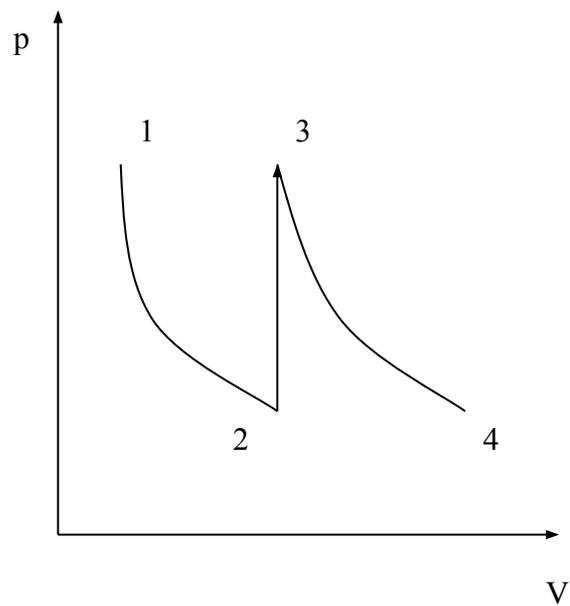
$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

Процесс 1-2: $T = \text{const}$, $pV = \text{const}$, при уменьшении p , V увеличивается.

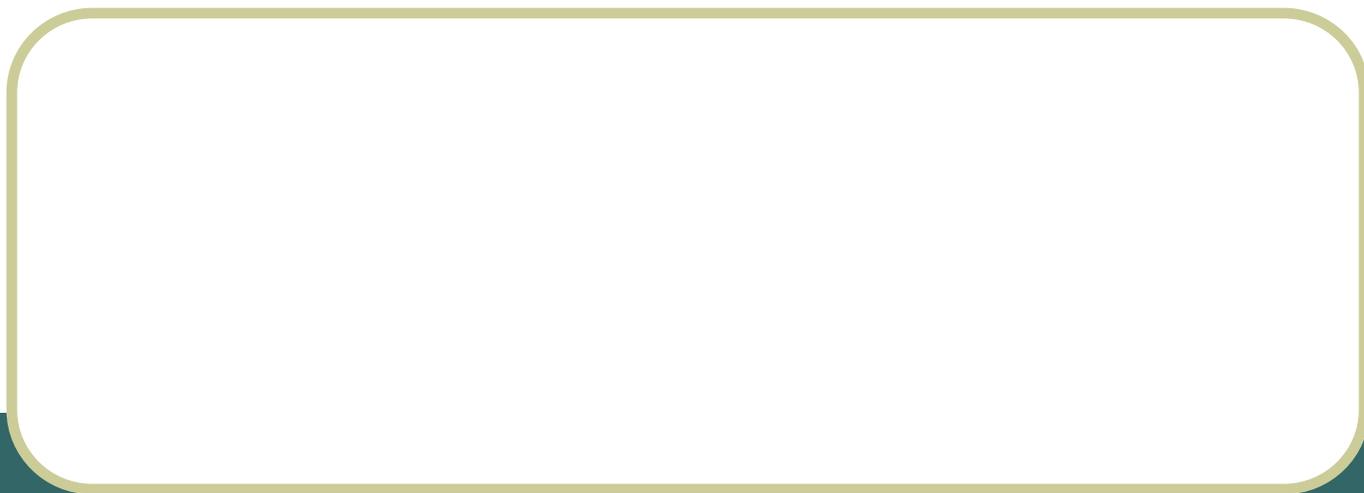
Процесс 2-3: $V = \text{const}$, $\frac{p}{T} = \text{const}$, при увеличении T , p увеличивается

Процесс 3-4: $T = \text{const}$, $pV = \text{const}$, при уменьшении p , V увеличивается

Графики



Домашнее задание



*Спасибо за
внимание!*