

Задание по физике 10 группа на 1.12.2020 Андреева НИ

Записать примеры решения задач в тетрадь.

Тетради проверю, поставлю оценку.

Будет самостоятельная работа по решению задач.

Примеры решения задач на уравнение Менделеева – Клапейрона

1. Баллон содержит 50 л кислорода, температура 27°C, давление $20 \cdot 10^5$ Па. Найти массу кислорода.

| | |
|--|--|
| <p>Дано: $V = 50 \text{ л} = 50 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ $t = 27^\circ\text{C}$ $p = 20 \cdot 10^5 \text{ Па}$ $M(\text{O}_2) = (16 \cdot 2) \cdot 10^{-3} = 32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ <hr/>$m = ?$</p> | <p>Решение:</p> $pV = \frac{m}{M}RT$ <p>$T = t + 273$ $T = 27 + 273 = 300\text{K}$</p> $\frac{pVM}{RT} = \frac{m \cancel{M} \cancel{RT}}{\cancel{M} \cancel{RT}}$ $m = \frac{pVM}{RT}$ $m = \frac{2 \cdot 10^5 \cdot 50 \cdot 10^{-3} \cdot 32 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 300} = 1,3 \text{ кг}$ |
|--|--|

2. Баллон емкостью 40 л содержит 2,6 кг кислорода. При какой температуре возникает опасность взрыва, если допустимое давление не более $50 \cdot 10^5$ Па?

| | |
|--|--|
| <p>Дано: $V = 40 \text{ л} = 40 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ $p = 50 \cdot 10^5 \text{ Па}$ $M(\text{O}_2) = (16 \cdot 2) \cdot 10^{-3} = 32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ $m = 2,6 \text{ кг}$ <hr/>$T = ?$</p> | <p>Решение:</p> $pV = \frac{m}{M}RT$ $\frac{pVM}{mR} = \frac{\cancel{m} \cancel{M} \cancel{RT}}{\cancel{m} \cancel{M} \cancel{R}}$ $T = \frac{pVM}{mR}$ $T = \frac{50 \cdot 10^5 \cdot 40 \cdot 10^{-3} \cdot 32 \cdot 10^{-3}}{2,6 \cdot 8,31} = 296\text{K}$ <p>$T = t + 273$ $t = T - 273$ $T = 296 - 273 = 23^\circ\text{C}$</p> |
|--|--|

Связь давления со средней кинетической энергией молекул.

Примеры решения задач:

1. Найти среднюю кинетическую энергию молекулы одноатомного газа при давлении 20 кПа. Концентрация молекул этого газа при указанном давлении составляет $3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$.

| | |
|---|---|
| Дано: $n = 3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ $p = 20 \text{ кПа} = 20 \cdot 10^3 \text{ Па}$ <hr style="width: 80%; margin: 5px auto;"/> $\bar{E} - ?$ | Решение: $p = \frac{2}{3} n \bar{E}$ $\bar{E} = \frac{3}{2} \frac{p}{n}$ $\bar{E} = \frac{3}{2} \cdot \frac{20 \cdot 10^3}{3 \cdot 10^{25}} = 1 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$ |
|---|---|

2. Найти концентрацию молекул газа при давлении 45 кПа.

Если средняя кинетическая энергия молекулы одноатомного газа при этом давлении равна $25 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$.

| | |
|---|--|
| Дано: $p = 45 \text{ кПа} = 45 \cdot 10^3 \text{ Па}$ $\bar{E} = 25 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$ <hr style="width: 80%; margin: 5px auto;"/> $n - ?$ | Решение: $p = \frac{2}{3} n \bar{E}$ $n = \frac{3}{2} \frac{p}{\bar{E}}$ $n = \frac{3}{2} \cdot \frac{45 \cdot 10^3}{25 \cdot 10^{-21}} = 2,7 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$ |
|---|--|

Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа пропорциональна абсолютной температуре.

Примеры решения задач:

1. При какой температуре средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа равна $6,21 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$?

| | |
|--|--|
| Дано: $\bar{E} = 6,21 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$ $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ (Дж/К)}$ <hr style="width: 80%; margin: 5px auto;"/> $T - ?$ | Решение: $\bar{E}_k = \frac{3}{2} kT$ $T = \frac{2}{3} \cdot \frac{\bar{E}}{k}$ $T = \frac{2}{3} \cdot \frac{6,21 \cdot 10^{-21}}{1,38 \cdot 10^{-23}} = 300 \text{ К}$ $T = t + 273 \quad t = T - 273$ $T = 300 - 273 = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ |
|--|--|

2. Определить среднюю кинетическую энергию молекул одноатомного газа при температуре 290 К.

| | |
|---|--|
| <p>Дано: $T = 290 \text{ К}$ $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ (Дж/К)}$</p> <hr/> <p>$\bar{E} - ?$</p> | <p>Решение:</p> $\bar{E}_k = \frac{3}{2} kT$ $\bar{E}_k = \frac{3}{2} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 290 = 600,3 \cdot 10^{-23} \text{ Дж} \approx$ $\approx 6 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$ |
|---|--|

Примеры решения задач:

1. Определить концентрацию молекул при температуре 305К и давлении 0,8МПа.

| | |
|---|--|
| <p>Дано: $T = 305 \text{ К}$ $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ (Дж/К)}$ $p = 0,8 \text{ МПа} = 0,8 \cdot 10^6 \text{ Па}$</p> <hr/> <p>$n - ?$</p> | <p>Решение:</p> $p = nkT$ $n = \frac{p}{kT}$ $n = \frac{0,8 \cdot 10^6}{1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 305} \approx 0,0019 \cdot 10^{29} \text{ м}^{-3} \approx$ $\approx 1,9 \cdot 10^{26} \text{ м}^{-3}$ |
|---|--|

2. Найти температуру газа при давлении 100 кПа и концентрации молекул 10^{25} м^{-3}

| | |
|--|---|
| <p>Дано: $p = 100 \text{ кПа} = 100 \cdot 10^3 \text{ Па} = 10^5 \text{ Па}$ $n = 10^{25} \text{ м}^{-3}$ $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ (Дж/К)}$</p> <hr/> <p>$T - ?$</p> | <p>Решение:</p> $p = nkT$ $T = \frac{p}{nk}$ $T = \frac{10^5}{10^{25} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23}} \approx 0,725 \cdot 10^3 \text{ К} \approx 725 \text{ К}$ $T = t + 273 \quad t = T - 273$ $t = 725 - 273 = 452^\circ \text{С}$ |
|--|---|