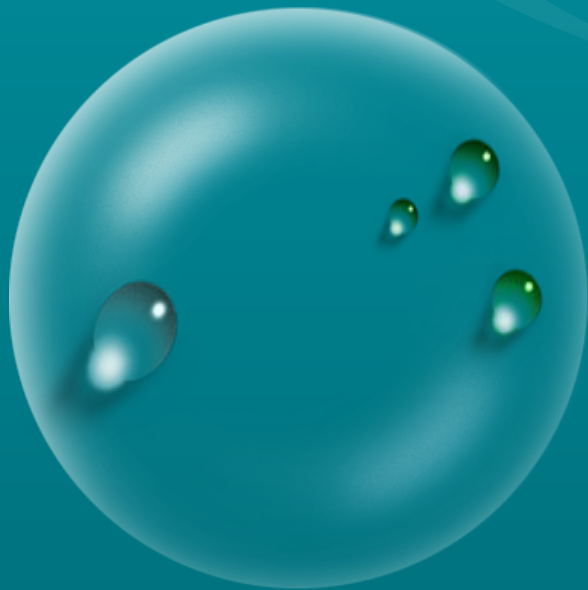


МБОУ «СОШ №10»
г. Инта, Республика Коми

Тема урока:
Уравнение состояния идеального газа
Физика
10 класс

Марченко Елена Валентиновна,
учитель физики



2017 год



Краткие рекомендации по использованию презентации

Учебный предмет: физика

Возрастная группа (класс): учащиеся 10 классов

Материал презентации сопровождает урок изучения нового материала по теме **«Уравнение состояния идеального газа»**

Цель: вывести уравнение Клапейрона-Менделеева и применить полученные знания при решении задач.

1 слайд – Титульный

2 слайд – Краткие рекомендации

3 слайд – Тема урока

4-23 слайды – Тестовая работа (вхождение в тему урока)

24-35 слайды – Актуализация знаний

36 слайд – Формулировка цели деятельности учащихся на уроке

37-40 слайды – Открытие нового знания

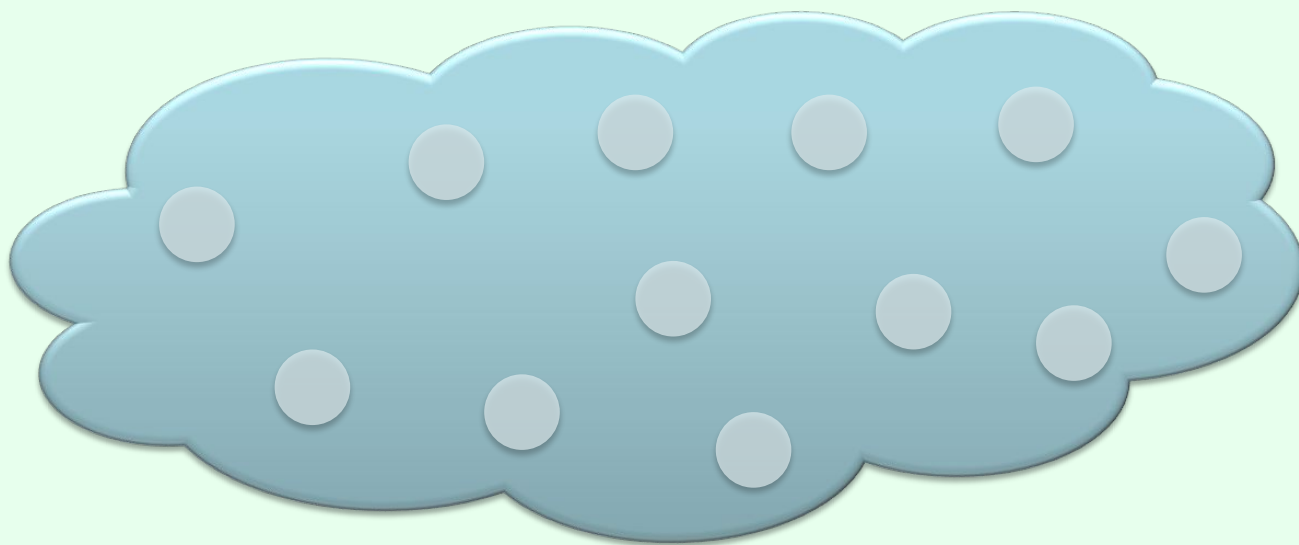
41-43 слайд – Первичное закрепление, самостоятельная работа с самопроверкой по эталону


44 слайд – Домашнее задание

45-47 слайды – Рефлексия деятельности

48 слайд – Список литературы и Интернет–ресурсов

Уравнение состояния идеального газа




A cluster of several water droplets of varying sizes is located in the top-left corner of the slide. The droplets are rendered with realistic shading and highlights, giving them a three-dimensional appearance.

Проверочный тест

Внимательно прочитайте вопрос,
выберите правильный ответ и
нажмите на него.

Удачи!



Вопрос 1. (0 ошибок)

Сколько молекул содержится в одном моле водорода?

а) $6 \cdot 10^{23}$

б) $12 \cdot 10^{23}$

в) $12 \cdot 10^{26}$

г) $6 \cdot 10^{-23}$

Вопрос 2. (0 ошибок)

Какое примерно значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200 К по абсолютной шкале?

а) 373 °C

б) 73 °C

в) -73 °C

г) 473 °C

Вопрос 2. (1 ошибка)


Какое примерно значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200 К по абсолютной шкале?

а) 373 °C

б) 73 °C

в) -73 °C

г) 473 °C



Вопрос 3. (0 ошибок)

В молекулярной физике используется понятие «идеальный газ». Это понятие применимо тогда, когда можно пренебречь

а) Потенциальной энергией частиц

б) Кинетической энергией частиц

в) Массой частиц

г) Потенциальной энергией частиц и их размерами

Вопрос 3. (1 ошибка)


В молекулярной физике используется понятие «идеальный газ». Это понятие применимо тогда, когда можно пренебречь

а) Потенциальной энергией частиц

б) Кинетической энергией частиц

в) Массой частиц

г) Потенциальной энергией частиц и их размерами



Вопрос 3. (2 ошибки)


В молекулярной физике используется понятие «идеальный газ». Это понятие применимо тогда, когда можно пренебречь

а) Потенциальной энергией частиц

б) Кинетической энергией частиц

в) Массой частиц

г) Потенциальной энергией частиц и их размерами



Вопрос 4. (0 ошибок)


Единицей какой величины является один моль?

а) Массы

б) Объема

в) Количества вещества

г) Количества материи



Вопрос 4. (1 ошибка)


Единицей какой величины является один моль?

а) Массы

б) Объема

в) Количества вещества

г) Количества материи



Вопрос 4. (2 ошибки)


Единицей какой величины является один моль?

а) Массы

б) Объема

в) Количества вещества

г) Количества материи



Вопрос 4. (3 ошибки)

Единицей какой величины является один моль?

а) Массы

б) Объема

в) Количества вещества

г) Количества материи

Вопрос 5. (0 ошибок)

Каким выражением определяется средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы идеального газа?

а) $\frac{2}{3}nE$

б) nkT

в) $\frac{3}{2}kT$

г) $\frac{1}{2}nm_0V$

Вопрос 5. (1 ошибка)

Каким выражением определяется средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы идеального газа?

а) $\frac{2}{3}nE$

б) nkT

в) $\frac{3}{2}kT$

г) $\frac{1}{2}nm_0V$

Вопрос 5. (2 ошибки)

Каким выражением определяется средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы идеального газа?

а) $\frac{2}{3}nE$

б) nkT

в) $\frac{3}{2}kT$

г) $\frac{1}{2}nm_0V$

Вопрос 5. (3 ошибки)

Каким выражением определяется средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы идеального газа?

а) $\frac{2}{3}nE$

б) nkT

в) $\frac{3}{2}kT$

г) $\frac{1}{2}nm_0V$

Вопрос 5. (4 ошибки)

Каким выражением определяется средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы идеального газа?

а) $\frac{2}{3}nE$

б) nkT

в) $\frac{3}{2}kT$

г) $\frac{1}{2}nm_0V$

Отлично!



Дальше

Хорошо!



Дальше

Удовлетворительно



Дальше

Плохо!



Дальше


И все доступно,
Все открыто,
И ничего еще не жаль.
И надо мной плывет, как рыба,
Огромный сонный дирижабль!

А. Жигулин




Каким газом наполняют дирижабли?





□ *Гелий (He)* – это инертный одноатомный газ, без цвета, вкуса и запаха.

□ В обычных условиях гелий по своим свойствам близок к *идеальному газу*



Что называется идеальным газом?

Идеальный газ – это газ,
взаимодействия между
молекулами которого
пренебрежимо мало.




От чего зависит давление газа?

от
концентрации
молекул,

n

от
температуры,

T



Как зависит давление
идеального газа
от n и T ?

$$p = nkT$$

Что такое концентрация?


Концентрация – это число частиц
в единице объема

$$[n] = 1 \text{ м}^{-3}$$

$$n = \frac{N}{V}$$

Какая формула
позволяет вычислить
число молекул N ?


$$N = \frac{m}{M} \cdot N_A$$



Что называют постоянной Авогадро?


Это число атомов
в 1 моль вещества

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$



Чему равна постоянная
Больцмана?

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$$




**Макроскопические параметры,
характеризующие состояние
системы:**


p - давление

V - объем

T - температура



Уравнение состояния –
это уравнение, определяющее
связь температуры, объема и
давления тел.



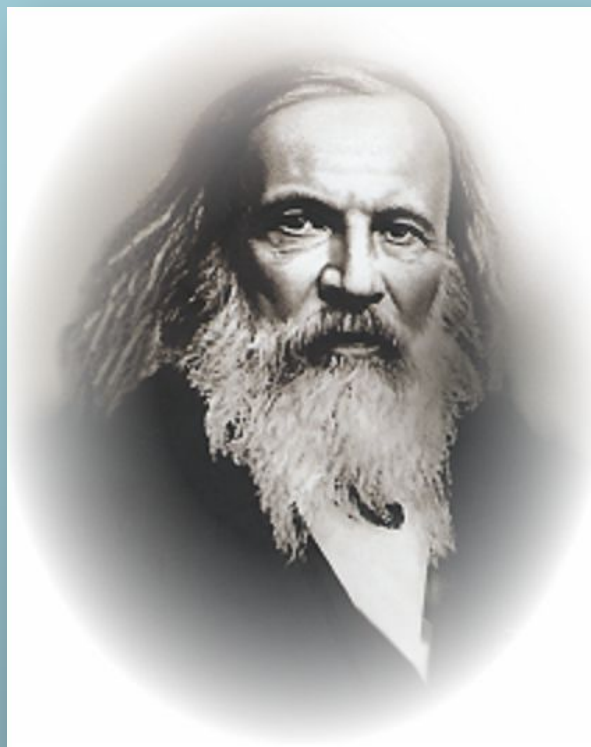
**Сформулируйте
цель вашей деятельности,
исходя из определения уравнения
состояния.**

Цель:

**Вывести закон, связывающий
между собой макроскопические
параметры.**

План работы

1. Запишите формулу зависимости давления газа от концентрации и температуры;
2. В уравнение поставьте значение концентрации и запишите полученные результаты;
3. Перенесите все макропараметры влево;
4. Запишите формулу для числа частиц и подставьте ее в выражение, полученное Клапейроном;
5. В правой части N_A и k . Их произведение назвали универсальной газовой постоянной и обозначили R . (Вычислите значение R и выведите единицу измерения R);
6. Подставьте R в предыдущую формулу;
7. Оставьте в левой части только p и V ;
8. Сформулируйте уравнение состояния идеального газа.



МЕНДЕЛЕЕВ Дмитрий Иванович
1834 – 1907 г.
Русский ученый энциклопедист

Проанализируйте полученные уравнения:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} = \text{const}$$

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

1. Какая форма уравнения состояния содержит больше информации: уравнение Клапейрона или уравнение Менделеева-Клапейрона?

Содержит больше информации уравнение Менделеева-Клапейрона, потому что оно записывается для газа произвольной массы, а уравнение Клапейрона – для газа данной массы.

2. Назовите единственную в этом уравнении величину, зависящую от рода газа?

M – молярная масса

Знание уравнения состояния позволяет определить:

- 1. Одну из величин, характеризующих состояние, например температуру, если известны две другие величины (используют в термометрах);**
- 2. Как будут происходить в системе различные процессы при определенных внешних условиях;**
- 3. Как меняется состояние системы, если она совершает работу или получает теплоту от окружающих тел.**

Задача 1. Определите массу воздуха в классе, где вы занимаетесь, при температуре 20 °С и нормальном атмосферном давлении. (Молярную массу воздуха принять равной 0,029 кг/моль).

!!! Вам понадобится для измерения объема комнаты рулетка.

Дано:

$$t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$p_0 = 101325 \text{ Па}$$

$$M = 0,029 \text{ кг/моль}$$

$m - ?$

СИ
293 К

Решение:

$$p_0 V = \frac{m}{M} RT$$

$$V = abc$$

$$m = \frac{p_0 VM}{RT} = \frac{p_0 abcM}{RT}$$



Задача 2. Плотность некоторого газообразного вещества равна $2,5 \text{ кг/м}^3$ при температуре $10 \text{ }^\circ\text{C}$ и нормальном атмосферном давлении. Найдите молярную массу этого вещества.

Дано:

$$t = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$p_0 = 101325 \text{ Па}$$

$$\rho = 2,5 \text{ кг/м}^3$$

$M - ?$

СИ

$$283 \text{ К}$$

Решение:

$$p_0 V = \frac{m}{M} RT$$

$$m = \rho V$$

$$M = \frac{mRT}{p_0 V} = \frac{\rho RT}{p_0}$$

$$M = 0,058 \text{ кг/моль}$$

Ответ: $0,058 \text{ кг/моль}$.

Задача 3. Объем 1 моль водорода в сосуде при температуре T и давлении p равен V_1 . Объем 4 моль водорода при том же давлении и температуре $2T$ равен V_2 . Чему равно отношение V_2/V_1 ? (Водород считать идеальным газом.)

Дано:
 $p_1=p_2=p$
 $T_2=2T_1$
 $\nu_2=4 \nu_1$

Найти:
 $\frac{V_2}{V_1} = ?$

Ответ: 8


Решение:

$$pV = \nu RT$$

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

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{4\nu_1 R 2T_1 \cdot p}{p \cdot \nu_1 R T_1}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{8}{1}$$



Домашнее задание


§68, упр.13(6,7)

по желанию: составить тест по
теме «Уравнение состояния
идеального газа»
(не менее пяти заданий)



Подведем итоги

1. Сегодня на уроке я ...
2. Деятельность, выполненная мною успешно...
3. У меня на уроке получилось...
4. Мне было трудно...
5. Теперь я знаю ...
6. Поставленная на уроке цель ...
7. Теперь я могу...



Во всем мне хочется дойти
До самой сути
В работе, в поисках пути,
В сердечной смуте.
До сущности прошедших дней,
До их причины,
До оснований, до корней,
До сердцевины...

Б.Пастернак

**Спасибо за работу.
До свидания!**





Список литературы:

- 1. Физика, 10 класс, Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский, Москва, изд. «Просвещение»;**
- 2. ЕГЭ, Физика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов, под ред. М.Ю. Демидовой,- М.: изд. «Национальное образование», 2017год;**
- 3. Универсальные поурочные разработки по физике, 10 класс, В.А. Волков, Москва, изд. «Вако»;**

Интернет-ресурсы: [Картинки yandex.ru](http://yandex.ru)