**Берегівський професійний ліцей сфери послуг**

**Розробка уроку на тему:**

**Рівняння стану ідеального газу**

****

**Підготувала викладач фізики та астрономії: Коноплін О.Є.**

**Берегово 2020**

**Тема уроку**: **Рівняння стану ідеального газу.**

**Мета уроку:**

**Навчальна.** Ввести рівняння стану ідеального газу.Вивести залежність між макроскопічними параметрами (p,V,T), що характеризують стан газу; навчити здобувачів освіти розв’язувати задачі на рівняння стану ідеального газу;

**Розвиваюча:** розвивати логічне мислення здобувачів освіти, уміння аналізувати, робити висновки, вміння застосувати знання в нестандартних ситуаціях; розвивати пізнавальний інтерес до вивчення фізики;

**Виховна:** виховувати самостійність, впевненість в собі та в своїх знаннях.

**Тип уроку:** Комбінований.

**Міжпредметні зв’язки:** математика, хімія.

**Обладнання:** підручники, крейда, ганчірка.

**План**

1. Перевірка присутності здобувачів освіти на уроці.
2. Аналіз самостійної роботи.
3. Вивчення нового матеріалу.
4. Вчимося розв’язувати задачі.
5. Запитання на закріплення вивченого.
6. Домашнє завдання.

**Хід уроку**

1. Перевірка присутності здобувачів освіти на уроці.
2. Аналіз самостійної роботи.
3. Вивчення нового матеріалу.


Д. Менделєєв Б. Клапейрон

Кожна наука має своїх геніїв. Серед хіміків таким є Дмитро Іванович Менделєєв, який народився 27 січня (8 лютого) 1834 році, Тобольськ, Санкт-Петербург – російський хімік та фізик, один з авторів періодичної таблиці хімічних елементів. Помер 20 січня (2 лютого) 1907 року.

 Клапейрон, Бенуа Поль Єміль народився 26 січня 1799 році в Парижі, французький фізик та інженер, який в 1834 році вивив рівняння стану ідеального газу, об’єднавши закон Бойля- Маріотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля і закон Авогадро. В 1874 році Д.І. Менделєєв і Б. Клапейрон вивели рівняння стану ідеального газу, який назвали рівнянням Менделєєва – Клапейрона за допомогою якого можна встановити зв'язок між макроскопічними параметрами газу у випадку його переходу з одного стану в інший. Помер Бенуа Клапейрон 28 січня 1864 році.

**Рівняння стану ідеального газу.**

Тиск газу повністю визначається його температурою та концентрацією молекул: p=nkT. Запишемо це рівняння у вигляді pV=NkT. Якщо склад і маса газу відомі, число молекул газу можна знайти зі співвідношення N=$ \frac{m}{M} $NА.

Після підставлення маємо: pV =$ \frac{m}{ M} $NАkT (1).

 Добуток числа Авогадро NА на сталу Больцмана k **називають універсальною газовою сталою (R):** R = NАk = 6,02×$10^{23}\frac{1}{моль}$ × 1,38$×10^{-23}\frac{Дж}{К} $; отже:

**R=8,31** $ \frac{Дж}{(моль×К)}$

|  |
| --- |
|  |
|  |
| **p1****V1** **T1** |

|  |
| --- |
|  |
|  |
| **p2** **V2** **T2** |

 **Рис.1.** До виведення рівняння Клапейрона

Замінивши в рівнянні (1) NАk на R, одержимо **рівняння стану ідеального газу (рівняння Менделєєва – Клапейрона):**

**pV =** $\frac{m }{M} $**RT, або pV =** **νRT**

**Рівняння   Клапейрона.**

 За допомогою рівняння Менделєєва-Клапейрона можна встановити зв'язок між макроскопічними параметрами газу у випадку його переходу з одного стану в інший. Нехай газ маси m і молярної маси M переходить зі стану (p1, V1, T1) у стан (p2 V2 T2) (рис.1). Для кожного стану напишемо рівняння Менделєєва-Клапейрона: p1V1 = $\frac{m}{M}$ RT1; p2V2 = $\frac{m}{M}$ RT2. Розділивши обидві частини першого рівняння на T1 , а другого – на T2 , маємо: $\frac{p1 V1}{T1}$= $\frac{m}{M }R;$

$\frac{p2 V2}{T2}$= $\frac{m}{M }R;$

 Праві частини цих рівнянь є рівними; прирівнявши ліві частини, одержимо **рівняння Клапейрона:**

$\frac{p1 V1}{T1} $**=** $\frac{p2 V2}{T2} $**, тобто** $\frac{p V}{T}$ **= const**

 *Для даного газу деякої маси відношення добутку тиску на об’єм до температури газу є незмінним.*

 **4. Вчимося розв’язувати задачі**

**Задача 1.** Який тиск стиснутого повітря, що міститься в балоні місткістю

 20 л при температурі 12 $℃$, якщо маса цього повітря становить 2 кг?

*Дано:* *Розв’язання:*

V = 20 л 20×10-2м3  Знаходимо молярну масу повітря:

t = 12 $℃$

m = 2 кг M = 29×10-3$\frac{кг}{моль}$;

p - ?

 T = t +273 = 12+273 = 285К

З рівняння Менделєєва – Клапейрона знаходимо тиск:

**pV =** $\frac{m}{M}$ **RT,** з цього рівняння знайдемо тиск стиснутого повітря, що міститься в балоні місткістю 20 л при температурі 12$℃ $:

**R = 8,31** $\frac{Дж}{(моль×К)}$

**p =** $\frac{mRT}{MV}$;

Перевіримо одиницю, знайдемо значення шуканої величини:

[p] = $\frac{кг×Дж×К×моль}{моль×К×кг×м3}$ = $\frac{Дж}{м3} =$ $ \frac{Н×м}{м3}$ = $\frac{Н}{м2}$ = Па;

P = $\frac{2×8,31×285}{29×10^{-3}×}\frac{}{2×10^{-2}}$ = $\frac{4736,7}{58×10^{-5}}$ = 81,7 ×105 Па = 8,17 × 106 (Па).

Відповідь: p = 8,17 × 106 Па.

1. **Запитання на закріплення вивченого.**

1. Які макроскопічні параметри пов’язує рівняння стану ідеального газу?

2. Чому дорівнює універсальна газова стала?

3. За якою формулою визначається рівняння Менделєєва – Клапейрона?

4. За якою формулою визначається рівняння Клапейрона?

1. **Домашнє завдання.**

Вивчити: §30 до стр.180. Вправа №30(1).

**Використана література:**

**Фізика** (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтєва В.М.): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. Освіти / [ В.Г. Бар’яхтар, С.О. Довгий, Ф.Я. Божинова, О.О. Кірюхіна]; за ред. В.Г. Бар’яхтара, С.О. Довгого. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – 272 с.: іл.

**Використана література з інтернету:**

https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=Рівняння\_стану\_ідеального\_газу&action=history.