**Тема урока**: Молярный объем газов. Закон Авогадро.

**Цели**:

образовательная – систематизировать знания учащихся о понятиях количество вещества, число Авогадро, молярная масса, на их основе сформировать представление о молярном объеме газообразных веществ; раскрыть сущность закона Авогадро и его практического применения;

развивающая – формировать способность к адекватному самоконтролю и самооценке; развивать умение логически мыслить, выдвигать гипотезы, делать аргументированные выводы.

**Тип урока**: комбинированный

**Характер деятельности**: репродуктивный, частично-поисковый, с элементами исследования.

……………..

**Ход урока:**

1.Организационный момент.

Проверьте готовность, все в порядке?

Готов ли учебник, дневник и тетрадка?

Своим одноклассникам ты улыбнись,

И к знаниям стойким, дружочек, стремись!

2.Объявление темы и целей урока.

3.Актуализация опорных знаний.

3.1. Беседа с учащимися:

* В теме нашего урока фигурирует фамилия ученого А.Авогадро.

При изучении какого понятия мы уже встречались с этой фамилией?

* Какой физический смысл имеет число Авогадро и его числовое значение?
* В какой формуле (из изученных) применяется эта величина?

3.2.Решение задач

3.2.1. Давайте освежим в памяти применение этой формулы, заполнив пропуски в таблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Число частиц | Число Авогадро | Количество вещества |
| 1. |  | 6.02 \* 1023 1/моль | 2 моль |
| 24.08 \* 1023 |  |
| 2. |  | 3 моль |
| 6.02\* 1023 |  |
| 3. |  | 1.5 моль |
| 60.2\* 1023 |  |

(после выполнения осуществляется самопроверка, обратная связь, учащиеся заполняют на доске таблицу)

3.2.2. В теме урока проговаривается новое понятие – «молярный объем», а мы уже знакомы с понятием «молярная масса», давайте вспомним, какое принято обозначение для массы 1 моль вещества, в каких единицах измеряется, с какой величиной совпадает численное значение? (обсуждение с учащимися)

Чтобы нам было немного легче при изучении нового материала, предлагаю вычислить молярные массы веществ в различных агрегатных состояниях (групповая работа)

1 ряд – находит молярную массу твердого вещества CuSO4,

2 ряд – находит молярную массу жидкого вещества H3PO4,

3 группа – находит молярную массу газообразного вещества NH3

(после выполнения самопроверки записываем полученный ответ на доске)

3.2.3. Подведем итоги закрепления материала:

C помощью каких физических величин можно охарактеризовать порцию вещества?

4.Изучение нового материала.

4.1.На сегодняшнем уроке у вас будет возможность сделать то, что в 1811 году удалось итальянскому ученому Амедео Авогадро – сформулировать один из газовых законов.

**Презентация про А.Авогадро (выступления учащихся)**

4.1.1.Сегодня мы повторили многие количественные характеристики вещества – масса, молярная масса, количество вещества, число структурных единиц, объем.

В каких ещё формулах, которые вы используете на уроках физики, используется объём?

Плотность = масса/объем (переводим запись в символическую).

Выразим из формулы, чему равен объем – V = m/ρ

4.1.2.Обратите внимание на рисунок 1, он демонстрирует нам расстояние между молекулами в веществах разных по агрегатному состоянию, давайте вместе выясним, какова зависимость плотности и объема (зависимость обратно пропорциональная)

***Рисунок 1.***

Агрегатное состояние веществ

Твердое

Газообразное

Жидкое

4.1.3.Допустим, что мы имеем дело с веществами количеством вещества 1 моль, тогда возможно заменить m на М, а объем будет определяться, как молярный (который занимает 1 моль вещества).

4.1.4.Работа по вариантам

Вычислим эту величину для соединений в различных агрегатных состояниях, взятых при одинаковых условиях:

Р = 1 атм = 760 мм рт. ст. t = 00С, эти условия мы будем называть НОРМАЛЬНЫМИ УСЛОВИЯМИ **(н.у.)**

*Таблица 2.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Формула  вещества | Агрегатное  состояние | Молярная масса,  г/моль | Плотность,  г/л | Молярный объем,  л/моль |
| Na2CO3 | Твердое | ***106 г/моль*** | 2500 г/л | ***0.04 л/моль*** |
| Al | Твердое | ***27 г/моль*** | 2700 г/л | ***0.01 л/моль*** |
| H2SO4 | Жидкое | ***98 г/моль*** | 1860 г/л | ***0.053 л/моль*** |
| H2O | Жидкое | ***18 г/моль*** | 1000 г/л | ***0.018 л/моль*** |
| CO2 | Газообразное | ***44 г/моль*** | 1.96 г/л | ***22.4 л/моль*** |
| O2 | Газообразное | ***32 г/моль*** | 1.43 г/л | ***22.4 л/моль*** |

( данные последней графы таблицы учащиеся заполняют после выполнения задания)

4.1.5. По числовым данным молярного объема для веществ в разных агрегатных состояниях делаем **вывод,** что значения этой величины для твердых и жидких веществ - **малые и разные**. А для газообразных соединений – **величины большие одинаковые**.

**Вывод -** При одинаковых условиях газообразные вещества количеством 1 моль занимают одинаковый объем – 22.4 л/моль.

(демонстрируем вещества количеством 1 моль – вода, сода, модель фигуры объемом 22.4 л)

4.1.6.

4.2.**Промежуточное закрепление.**

Заполним недостающие данные в таблице 3.

*Таблица 3.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Объем, л | Объем молярный, л/моль | Количество вещества, моль |
|  | 22.4 л/моль | 1 моль |
|  | 5 моль |
|  | 3 моль |
| 56л |  |
| 44.8 л |  |
| 2.24 л |  |

4.3.В теме нашего урока фигурирует название закона. Я предлагаю вам почувствовать себя учеными и самостоятельно сформулировать закон Авогадро.

Этапы рассуждения:

1.Выразим из формул 1, 4 «Долины пирамид» величину - количество вещества

2.Приравняем правые части полученных выражений

3.Выразим, используя правило пропорции, чему будет равно N

4.Используем полученное выражение для расчета N для двух газов

5.В формулах есть две постоянные величины – молярный объем и число Авогадро

Графическое отображение рассуждения:

1. n = N/NA n = V/Vm

2. N/NA = V/Vm

3. N = V\*NA/ Vm

4. N1 = V1\*NA/ Vm - для газа 1.

N2 = V2\*NA/ Vm – для газа 2.

5. Постоянные величины в обоих формулах – NA , Vm., отсюда, если N1 = N2, то V1 = V2

**Вывод –** если брать одинаковые объемы газов при одинаковых условиях (Р и t), то они будут содержать одинаковое число молекул.

**Следствие –** при одинаковых условиях 1 моль любого газа занимает одинаковый объем (22.4 л/моль).

Обращаемся к учебнику, сверим полученные выводы с формулировкой А.Авогадро.

5.**Закрепление материала** (беседа по изученному – метод «Ты – мне, я – тебе»)

**6.Подведение итогов урока. Рефлексия.**

**7.Домашнее задание (разноуровневое).**

Достаточный уровень – аналогичное таблице 3 задание.

Высокий уровень – на отработку взаимосвязи величин, например – решите задачи и заполните пустые графы таблицы.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Формула вещества | Количество вещества, моль | Масса, г | Число молекул | Объем, л |
|  |  |  |  | 44.8 л |