

РЕШЕНИЯ. Задание 1. Тест. (ВСЕГО 20 БАЛЛОВ)

1. Один самых опасных загрязнителей атмосферы г. Челябинска – оксид азота (IV). Из этого вещества в атмосфере образуется азотная кислота, которая попадает на землю в составе кислотного дождя.

Формула азотной кислоты: HNO_3 . Какое число химических элементов входит в состав молекулы азотной кислоты? **ОТВЕТ: 3. ЗА ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ – 2 БАЛЛА.**

2. Из-за загрязнения атмосферы оксидом серы (IV) в атмосфере образуется серная кислота, которая попадает на землю в составе кислотного дождя. Формула серной кислоты: H_2SO_4 . Какое число атомов входит в состав молекулы серной кислоты? **ОТВЕТ: 7. ЗА ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ – 2 БАЛЛА.**

3. В некотором сосуде находится **200** грамм, одного из опаснейших загрязнителей атмосферы г. Челябинска, газообразного фтороводорода (формула: HF). Какое число молекул фтороводорода находится в этом сосуде? **ОТВЕТ: $6,023 \cdot 10^{23} \cdot 200/20 = 6,023 \cdot 10^{24}$. ЗА ОТВЕТ – 2 БАЛЛА.**

4. Хлорид кальция (формула: CaCl_2) применяют для первичной (грубой) очистки воды от растворимых солей свинца. Растворимые соли свинца – высокотоксичные соединения. В чистой воде растворили хлорид кальция. Какое число химических элементов находится в полученном растворе? **ОТВЕТ: 4. ЗА ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ – 2 БАЛЛА.**

5. Уравнение реакции связывание, образующегося в результате горения городского мусора, фосгена гидроксидом кальция имеет вид: $\text{COCl}_2 + 2 \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{CaCO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$

Какую массу фосгена можно связать, используя 74 грамма гидроксида кальция?

ОТВЕТ: 49,5 ГРАММ. ЗА ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ – 2 БАЛЛА.

6. Озон (в присутствии водяных паров) способен связать в азотную кислоту оксид азота (II) по схеме: $2 \text{NO} + \text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2 \text{HNO}_3$ Какой объём (при н.у.) оксида азота (II) может вступить в реакцию с 240 граммами озона по приведённой схеме? **ОТВЕТ: $22,4 \cdot 2 \cdot 240/48 = 224$ Л. ЗА ОТВЕТ – 2 БАЛЛА.**

7. Какова формула основного газа, входящего в состав атмосферы Земли?

ОТВЕТ: N_2 . ЗА ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ – 2 БАЛЛА.

8. Опасным и постоянным загрязнителем атмосферы города Челябинска является, вызывающий рак лёгких, бензпирен. Формула этого углеводорода: $\text{C}_{20}\text{H}_{12}$. Вычислите молярную массу этого вещества.

ОТВЕТ: $20 \cdot 12 + 12 = 252$ г/моль. ЗА ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ – 2 БАЛЛА.

9. Сероводород можно обнаружить в воздухе, пропуская этот воздух через разбавленный раствор пероксида водорода. Можно наблюдать образование жёлтого осадка (сера).

Схема процесса: $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ Расставьте коэффициенты в этом уравнении реакции. Какова сумма коэффициентов в полученном уравнении реакции?

Ответ: 5. ЗА ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ – 2 БАЛЛА.

10. Обезвредить сероводород можно, окисляя его кислородом воздуха (в присутствии катализатора – метиленового синего). Схема: $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = \text{S} + \text{H}_2\text{O}$

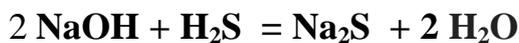
Расставьте коэффициенты в этом уравнении реакции. Какова сумма коэффициентов в полученном уравнении реакции? **Ответ: $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$**

ЗА ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ – 2 БАЛЛА.

Задание 2. (ВСЕГО 9 БАЛЛОВ)

Воду и пищу, мы можем выбирать в гипермаркете или на рынке. Выбирать чистый воздух не представляется лёгкой задачей. Значит, придётся этот воздух очищать.

Вопрос 1. Какую массу 10 % раствора гидроксида натрия необходимо применить, чтобы очистить воздух от 112 литров (при н. у.) сероводорода по схеме:



Ответ: $10 * 40 * 2 * 112 / 22,4 = 4000$ За правильный ответ - 2 балла.

Вопрос 2. С помощью раствора гидрокарбоната натрия (пищевой соды) можно очистить воздух от сероводорода, сернистого газа, фтороводорода, хлора, брома, хлороводорода, оксида азота (IV) и от многих других опасных веществ. 50 грамм гидрокарбоната натрия растворили в 150 грамм воды. Какой будет массовая доля гидрокарбоната натрия в полученном растворе?

Ответ: $100 * 50 / 50 + 150 = 25 \%$ За правильный ответ - 2 балла.

Вопрос 3. Органы дыхания можно защитить от аммиака (формула аммиака NH_3), если приготовить ватно-марлевую повязку, пропитанную раствором лимонной кислоты. Такая повязка защитит Ваши органы дыхания от метиламина и этиламина, относящиеся к Аварийно химически опасным веществам. Какой объём при нормальных условиях занимают 5 моль аммиака?

Ответ: $5 * 22,4 = 112$ литров. За правильный ответ - 2 балла.

Вопрос 4. Формула метиламина CH_3NH_2 . Какова массовая доля (в %) азота в метиламине?

Расчёт молярной массы метиламина: $12 + 14 + 1 * 5 = 31$ г/моль - 1 балл

Расчёт массовой доли: $100 * 14 / 31 = 45,16 \%$ - 2 балла

Всего : - 3 балла.

Задание 3. (ВСЕГО 6 БАЛЛОВ)

В настоящее время экологи всего мира обсуждают проблему «Парникового эффекта», который может привести к гибели всего живого на Земле.

Вопрос 1. Одним из основных парниковых газов является углекислый газ. Его можно связывать с помощью раствора гашёной извести по схеме: $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{Ca(HCO}_3)_2$

Расставь коэффициенты в полученном уравнении реакции.

Ответ: $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{CO}_2 = \text{Ca(HCO}_3)_2$

За правильный ответ - 2 балла.

За вычисления объёма углекислого газа: $1000 * 0,03 * 2 * 22,4 / 74 = 18,16$ литра

2 балла.

Вопрос 2. В глубинах мирового океана находится гидрат метана. При повышении температуры вод мирового океана метан (формула метана CH_4) может высвободиться и накапливаться в атмосфере Земли (вместе с тем и углекислый газ будет активно выделяться из вод мирового океана). Так как метан относится к парниковым газам, его накопление в атмосфере будет способствовать дальнейшему повышению температуры атмосферы. Поэтому даже незначительное повышение среднегодовой температуры вод мирового океана грозит началом необратимого процесса (экологической катастрофы). Опасным явлением может стать и возгорания метана в атмосфер.

Горение метана можно выразить схемой: $\text{CH}_4 + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \dots$

Определите второй продукт горения метана. Расставьте коэффициенты в полученном уравнении реакции.

Ответ: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

За правильный продукт – 1 балл.

За правильные коэффициенты – 1 балл

Всего - 2 балла.