

Мастер-класс педагогов обеспечивающих высокие  
результаты ЕГЭ по предмету

# МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ НА МАССОВЫЕ ДОЛИ ВЕЩЕСТВА В РАСТВОРАХ И СОСТАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО БАЛАНСА В ОВР

Оброскова Марина Александровна, учитель химии и биологии,  
руководитель Центра образования «Точка роста» МАОУ «ООШ № 2»

## Методика решения задания № 26 (Расчеты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе)

- Максимальный балл за задание – 1 балл;
- Примерное время выполнения задания 3-4 минуты.

$$\omega = \frac{m \text{ (р-ра)}}{m \text{ (в-ва)}} \cdot 100 \% [\text{в } \%];$$

$$\omega = \frac{m \text{ (р-ра)}}{m \text{ (в-ва)}} [\text{в долях}];$$

$$m \text{ (в-ва)} = m \text{ (р-ра)} \cdot \omega [\text{в граммах, г}].$$

*Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.*

*При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ( $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ ).*

**26**

Вычислите массу нитрата калия (в граммах), которую следует растворить в 150 г раствора с массовой долей этой соли 10% для получения раствора с массовой долей 12%. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

# Методика решения с помощью составления таблицы для составления линейного уравнения

- Вычислите массу нитрата калия (в граммах), которую следует растворить в 150 г раствора с массовой долей этой соли 10% для получения раствора с массовой долей 12%. (Запишите число с точностью до десятых.)

	Раствор 1	Раствор 2	Итоговый раствор
m (раствора)			
$\omega$ (вещества)			

# Методика решения с помощью составления таблицы для составления линейного уравнения

- Вычислите массу нитрата калия (в граммах), которую следует растворить в 150 г раствора с массовой долей этой соли 10% для получения раствора с массовой долей 12%. (Запишите число с точностью до десятых.)

	Раствор 1	Раствор 2	Итоговый раствор
m (раствора)	150 г		
$\omega$ (вещества)	0,1		0,12

## Методика решения с помощью составления таблицы для составления линейного уравнения

- Вычислите массу нитрата калия (в граммах), которую следует растворить в 150 г раствора с массовой долей этой соли 10% для получения раствора с массовой долей 12%. (Запишите число с точностью до десятых.)

	Раствор 1	Раствор 2	Итоговый раствор
m (раствора)	150	+ x	= (150 + x)
$\omega$ (вещества)	0,1	1	0,12

# Методика решения с помощью составления таблицы для составления линейного уравнения

	Раствор 1	Раствор 2	Итоговый раствор
m (раствора)	150	+ x	= (150 + x)
ω (вещества)	0,1	1	0,12

$$150 \cdot 0,1 + x \cdot 1 = (150 + \underline{x}) \cdot 0,12$$

$$15 + x = 18 + 0,12x$$

$$0,88x = 3$$

$$x = 3,409 \sim 3,4$$

## Варианты задания № 26

- Какую массу воды надо выпарить из 1 кг 3%-ного раствора сульфата натрия для получения 5%-ного раствора?
- К 130 г раствора с массовой долей соли 20 % добавили 14 г этой же соли и 16 мл воды. Какова массовая доля соли в образовавшемся растворе?
- Какую массу нитрата натрия необходимо растворить в 200 г воды для получения раствора с массовой долей 20%?
- Сколько граммов фосфорной кислоты следует растворить в 800 г 2%-ного раствора её, чтобы массовая доля кислоты стала равной 6%? (Запишите число с точностью до целых.)

# Методика решения с помощью составления таблицы для составления линейного уравнения

- Какую массу воды надо выпарить из 1 кг 3%-ного раствора сульфата натрия для получения 5%-ного раствора?

	Раствор 1	Раствор 2	Итоговый раствор
m (раствора)	1000 г		
$\omega$ (вещества)	0,03		0,05

# Методика решения с помощью составления таблицы для составления линейного уравнения

- Какую массу воды надо выпарить из 1 кг 3%-ного раствора сульфата натрия для получения 5%-ного раствора?

	Раствор 1	Раствор 2	Итоговый раствор
m (раствора)	1000 г	- x	(1000 - x)
$\omega$ (вещества)	0,03	0	0,05

# Методика решения с помощью составления таблицы для составления линейного уравнения

	Раствор 1	Раствор 2	Итоговый раствор
m (раствора)	1000 г	- x	(1000 - x)
ω (вещества)	0,03	0	0,05

$$1000 \cdot 0,03 - x \cdot 0 = (1000 - \underline{x}) \cdot 0,05$$

$$30 = 50 - 0,05x$$

$$0,05x = 20$$

$$x = 400$$

# Методика решения с помощью составления таблицы для составления линейного уравнения

- К 130 г раствора с массовой долей соли 20 % добавили 14 г этой же соли и 16 мл воды. Какова массовая доля соли в образовавшемся растворе?

	Раствор 1	Раствор 2	Раствор 3	Итоговый раствор
m (раствора)	130 г	+ 14	+ 16	(130 + 14 + 16)
$\omega$ (вещества)	0,2	1	0	x

Методика решения с помощью составления таблицы для составления линейного уравнения

	Раствор 1	Раствор 2	Раствор 3	Итоговый раствор
m (раствора)	130 г	+ 14	+ 16	(130 + 14 + 16)
ω (вещества)	0,2	1	0	x

$$130*0,2 + 14*1 + 16*0 = (130 + 14 + 16)*x$$

$$26 + 14 = 160x$$

$$40 = 160x$$

$$x = 0,25 = 25\%$$

# Методика решения с помощью составления таблицы для составления линейного уравнения

- Какую массу нитрата натрия необходимо растворить в 200 г воды для получения раствора с массовой долей 20%?

	Раствор 1	Раствор 2	Итоговый раствор
m (раствора)	200 г	+ x	(200 + x)
$\omega$ (вещества)	0	1	0,2

Методика решения с помощью составления таблицы для составления линейного уравнения

	Раствор 1	Раствор 2	Итоговый раствор
m (раствора)	200 г	+ x	(200 + x)
ω (вещества)	0	1	0,2

$$200*0 + x*1 = (200 + \underline{x})*0,2$$

$$0 + x = 40 + 0,2x$$

$$0,8x = 40$$

$$x = 50$$

## Методика решения с помощью составления таблицы для составления линейного уравнения

- Сколько граммов фосфорной кислоты следует растворить в 800 г 2%-ного раствора её, чтобы массовая доля кислоты стала равной 6%? (Запишите число с точностью до целых.)

	Раствор 1	Раствор 2	Итоговый раствор
m (раствора)	800 г	+ x	(800 + x)
$\omega$ (вещества)	0,02	1	0,06

Методика решения с помощью составления таблицы для составления линейного уравнения

	Раствор 1	Раствор 2	Итоговый раствор
m (раствора)	800 г	+ x	(800 + x)
ω (вещества)	0,02	1	0,06

$$800 \cdot 0,02 + x \cdot 1 = (800 + x) \cdot 0,06$$

$$16 + x = 48 + 0,06x$$

$$0,94x = 32$$

$$x = 34,0425... \sim 34$$

# Из опыта обучения составления окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса

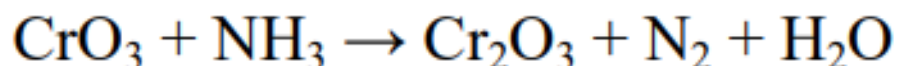
- **Окислитель** — вещество (элемент в составе этого вещества), принимающее электроны. Само оно при этом восстанавливается. Степень окисления понижается.
- **Восстановитель** — вещество (элемент в составе этого вещества), отдающее электроны. Само оно при этом окисляется. Степень окисления повышается.
- **ОВВ** — окислитель взял (+) восстановился
- **ВОО** — восстановитель отдал (-) окислился

**Часть 2**

*Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

**20**

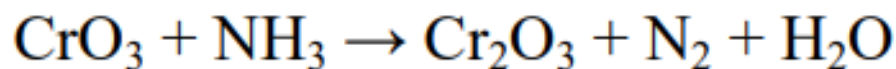
Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



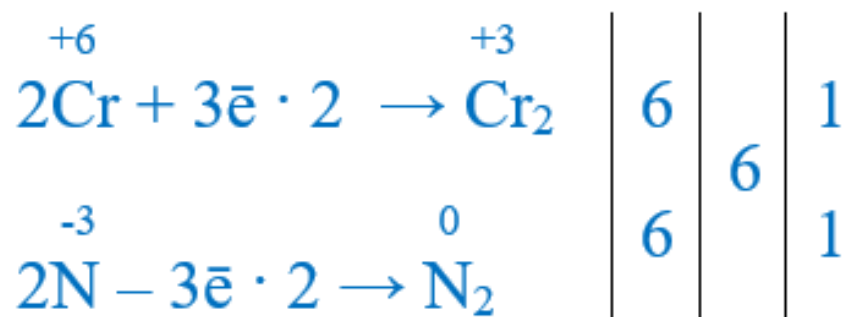
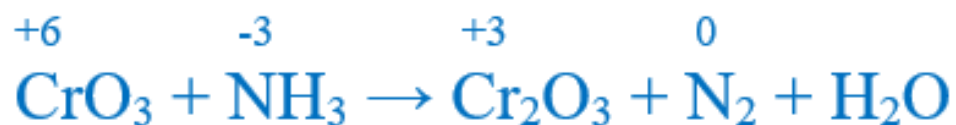
Определите окислитель и восстановитель.

**20**

Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.



$\text{CrO}_3 (\text{Cr}^{+6})$  – окислитель, восстановился

$\text{NH}_3 (\text{N}^{-3})$  – восстановитель, окислился

При подсчете перехода электронов в электронном балансе используем правило:

- Из степени окисления реагирующих веществ вычитаем степень окисления продуктов реакции!

$$+6 - (+3) = 6 - 3 = +3 \text{ (у хрома)}$$

$$-3 - (0) = -3 \text{ (у азота)}$$

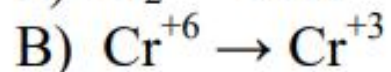
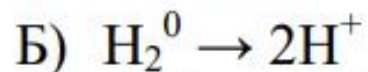
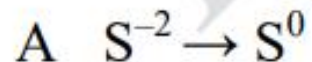
# Задание 15 ОГЭ по химии, ФИПИ:

## ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

15

Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции, и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В



**ВОО** – восстановитель отдал (-) окислился

**ВОО** – восстановитель отдал (-) окислился

**ОВВ** – окислитель взял (+) восстановился

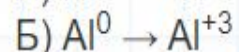
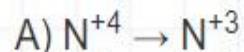
# Задание 15 ОГЭ по химии, ФИПИ: ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Все варианты задания 15 к ОГЭ по химии с ФИПИ

Установите соответствие и впишите ответ.

Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции, и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА



**ОВВ** – окислитель **взял (+)** восстановился

**ВОО** – восстановитель **отдал (-)** окислился

**ВОО** – восстановитель **отдал (-)** окислился

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А Б В

► Ответ:

Номер: 08724F

# Задание 19 ЕГЭ по химии, ФИПИ:

## ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

**19**

Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента азота, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

### УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

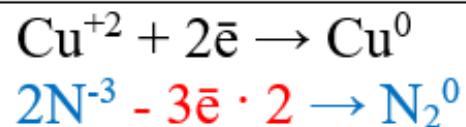
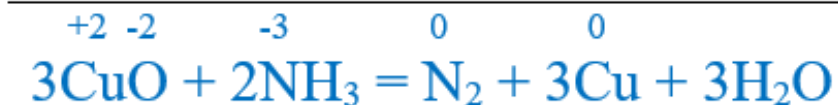
- A)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3 = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
 Б)  $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$   
 В)  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$

### СВОЙСТВО АЗОТА

- 1) является окислителем  
 2) является восстановителем  
 3) является и окислителем, и восстановителем  
 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

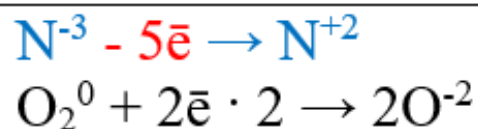
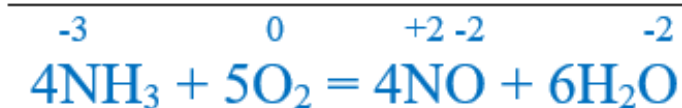


нет изменения СО



**ОВВ** – окислитель взял (+)

**ВОО** – восстановитель отдал (-)

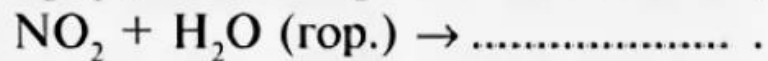
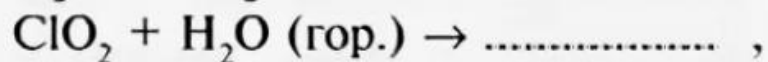
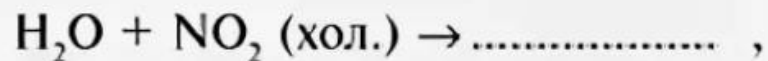
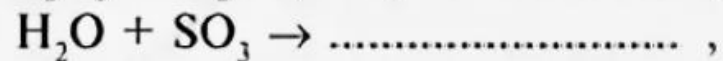
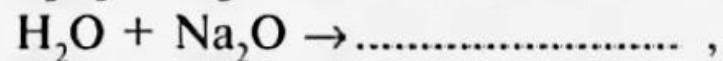


**ВОО** – восстановитель отдал (-)

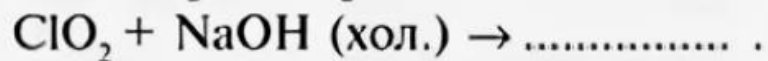
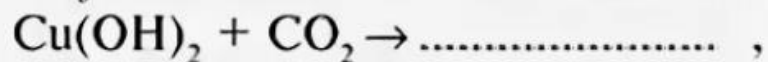
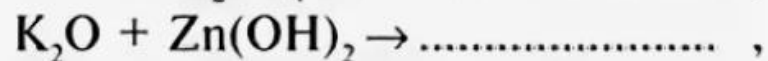
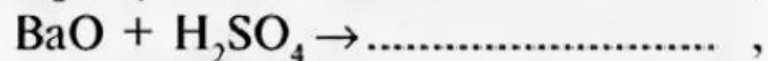
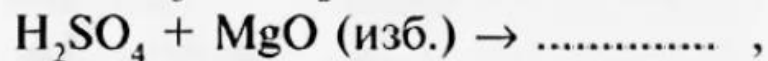
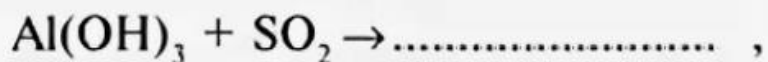
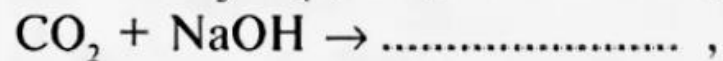
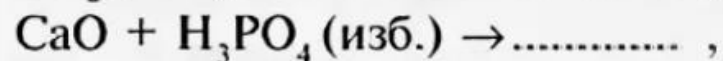
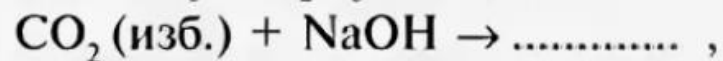
**ОВВ** – окислитель взял (+)

# Составление уравнений реакций на образование солей в 8 классе. Введение понятия ангидриды кислот.

1)

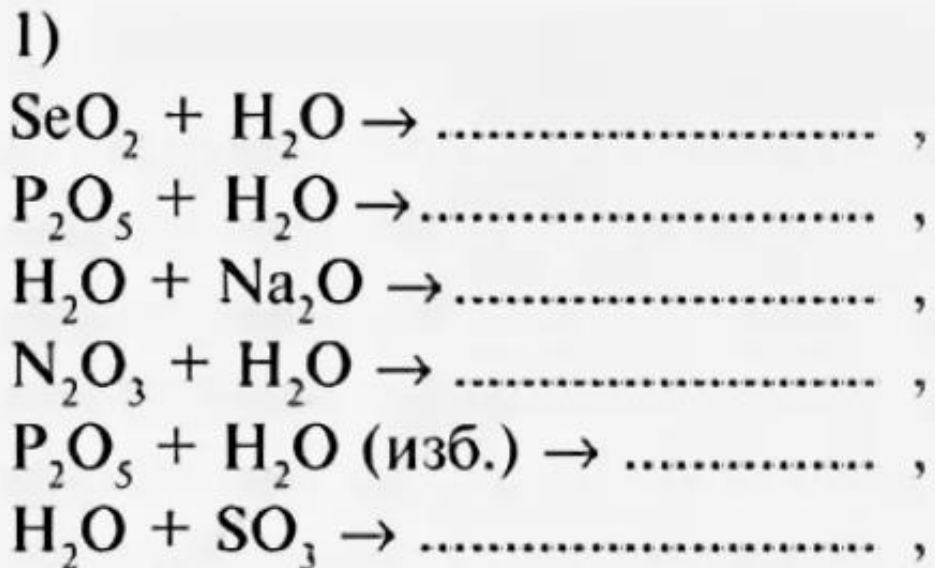


2)



- **АНГИДРИДЫ** - химические соединения, производные неорганических и органических кислот, образующиеся при их дегидратации.

# Составление уравнений реакций на образование солей в 8 классе. Введение понятия ангидриды КИСЛОТ.



- Как понять какой ангидрид соответствуют какой кислоте?
- **Правило: присоединить определенное количество молекул воды.**
- Действие можно выполнить в столбик. По математическим правилам.
- Исключение:  $\text{NO}_2$  - образует сразу две кислоты.

$\begin{array}{c c c} \text{H}_2 & \text{Se} & \text{O}_2 \\ \hline \text{H}_2 & \text{Se} & \text{O}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c c c} \text{H}_2 & \text{P}_2 & \text{O}_5 \\ \hline \text{H}_2 & \text{P}_2 & \text{O}_6 \\ \hline \text{H} & \text{P} & \text{O}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c c c} \text{H}_2 & \text{N}_2 & \text{O}_3 \\ \hline \text{H}_2 & \text{N}_2 & \text{O}_4 \\ \hline \text{H} & \text{N} & \text{O}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c c c} 3 * \text{H}_2 * 3 & \text{P}_2 & \text{O}_5 \\ \hline \text{H}_6 & \text{P}_2 & \text{O}_8 \\ \hline \text{H}_3 & \text{P} & \text{O}_4 \end{array}$	$\begin{array}{c c c} \text{H}_2 & \text{S} & \text{O}_3 \\ \hline \text{H}_2 & \text{S} & \text{O}_4 \end{array}$
--	---	---	---	--

# Задания ЕГЭ по химии, где встречается понятие ангидрид.

58

Тип 5 № 37849



Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) кислотного оксида; Б) основной соли; В) двухосновной кислоты.

<b>1.</b> $\text{NaHSO}_4$	<b>2.</b> Азотистая кислота	<b>3.</b> Серный ангидрид
<b>4.</b> $\text{Be}(\text{OH})_2$	<b>5.</b> $\text{H}_2\text{SO}_3$	<b>6.</b> $\text{H}_3\text{PO}_2$
<b>7.</b> $\text{N}_2\text{O}$	<b>8.</b> Гидрокарбонат марганца	<b>9.</b> $\text{Fe}_2\text{O}_3$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

# Задания ЕГЭ по химии, где встречается понятие ангидрид.

59

Тип 5 № 37883



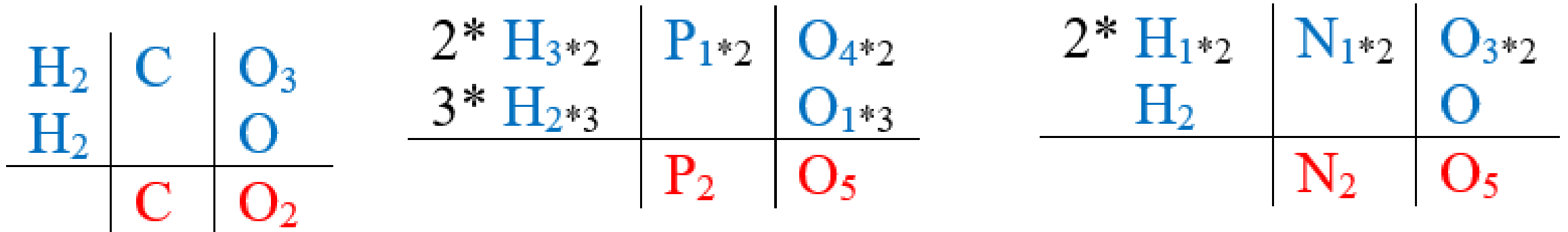
Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) несолеобразующего оксида; Б) двойной соли; В) амфотерного гидроксида.

<b>1.</b> $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	<b>2.</b> Азотистый ангидрид	<b>3.</b> $\text{Sr}(\text{OH})_2$
<b>4.</b> Веселящий газ	<b>5.</b> $\text{CaOCl}_2$	<b>6.</b> $\text{Be}(\text{OH})_2$
<b>7.</b> $\text{NH}_4\text{ClO}_4$	<b>8.</b> Алюмокалиевые квасцы	<b>9.</b> $\text{H}_2\text{SO}_4$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

# Составление уравнений реакций на образование солей в 8 классе. Введение понятия ангидриды кислот.

- Правило работает и наоборот. Можно вычесть соответствующее количество молекул воды, чтобы понять, какой ангидрид соответствует этой кислоте.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

