

**11 класс**

**«Соединения  
серы»**

***Учитель химии ГБОУ СОШ № 880***

***Город Москва***

***Гершановская Евгения Владимировна***

**СОЕДИНЕНИЯ**

**СЕРЫ**

# **СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ -2**

*Сероводород -  $H_2S$*

*Сульфиды неметаллов –  $CS_2$ ,  
 $P_2S_3$*

*Сульфиды металлов –  $Al_2S_3$ ,  
 $K_2S$*



# $H_2S$

## СЕРОВОДОРОД



*Это - ядовитый газ со специфическим запахом, тяжелее воздуха и кислорода, растворимый в воде. При его растворении получается сероводородная кислота, являющаяся очень слабой, т.е. практически неэлектролитом*

*Человек, попавший в атмосферу почти чистого сероводорода, внезапно, без всяких предварительных симптомов, теряет сознание и падает мертвым. Если вдыхать его даже в небольших количествах, и тогда смерть наступает быстро*

**Получение:** водород + сера



сульфид металла + сильная кислота



конц. серная кислота + активный металл



**Химические свойства:** сгорание



взаимодействие с некоторыми солями тяжелых металлов



взаимодействие с некоторыми неорганическими веществами  
по реакциям окисления-восстановления



# **Сульфиды металлов - соли от сероводородной кислоты**

**Растворимые из них только соли  
щелочных и  
щелочно-земельных  
металлов**

# **СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ + 4**

*Сернистый газ –  $SO_2$*

*Сернистая кислота –  $H_2SO_3$*

*Сульфиты –  $K_2SO_3$ ,  $BaSO_3$*

# $SO_2$

# СЕРНИСТЫЙ

# ГАЗ

*Оксид серы(IV) – сернистый газ, являющийся одним из главных загрязнителей атмосферного воздуха, кислотный оксид, очень хорошо растворимый в воде, образует слабую сернистую кислоту*



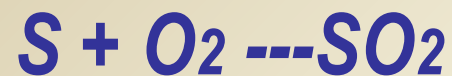


## Получение:

разложение сернистой кислоты



сгорание серы



обжиг сульфидов металлов



действие на сульфиты сильных кислот



конц. серная кислота + неактивные металлы



## Химические свойства:

*с водой*



*с основными оксидами*



*с щелочами*



*с амфотерными оксидами и гидроксидами*



# Выполните задание:



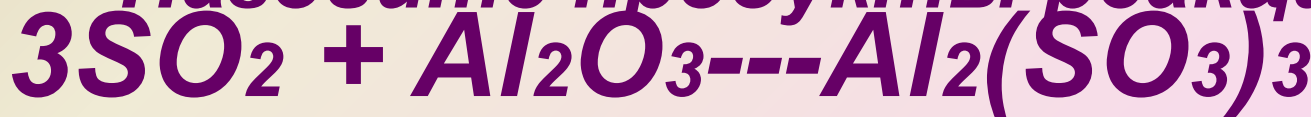
Составьте уравнения реакций оксида



серы (VI) с водой, оксидом натрия,



Назовите продукты реакции.



## Проверьте себя:

**Сернистая кислота** – очень слабая, неустойчивая, легко разлагается на сернистый газ и воду (является аналогом угольной кислоты).

Соли ее – сульфиты, растворимые из них только соли щелочных металлов.

Сульфиты - это средние соли ( $\text{CaSO}_3$ ), но есть и кислые – гидросульфиты ( $\text{NaHSO}_3$ ).

Сульфиты и гидросульфиты реагируют с сильными кислотами с образованием сернистого газа



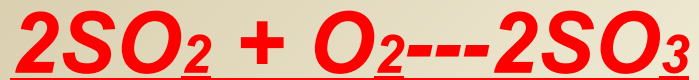
# **СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ + 6**

*Серный ангидрид  
или оксид серы (VI) –  $SO_3$*

*Серная кислота –  $H_2SO_4$*

*Сульфаты –  $K_2SO_4$ ,  $CaSO_4$*

*Оксид серы (VI) – кислотный оксид,  
получается при окислении сернистого газа*

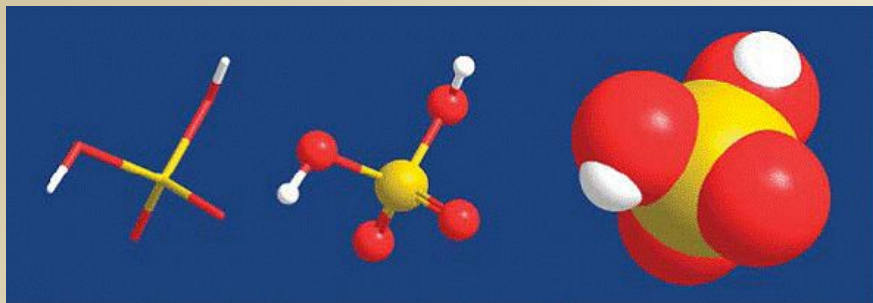


*Химические свойства подобные,  
как у сернистого газа*

*При реакции с водой –*



*данный оксид дает сильную,  
двухосновную,  
кислородосодержащую кислоту,  
которая является  
высшим гидроксидом серы*



*Два вида солей от  
серной кислоты:  
средние - сульфаты*

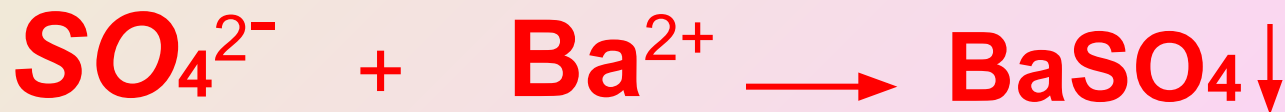
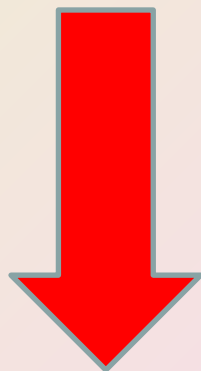


*кислые - гидросульфаты*



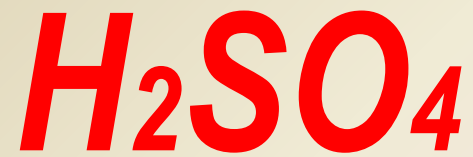
*Сульфаты металлов средней  
активности и неактивных  
металлов  
подвергаются гидролизу  
по катиону металла*

**КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ**  
**НА СУЛЬФАТ-АНИОН –**  
**ЭТО РЕАКЦИЯ С КАТИОНОМ БАРИЯ**



*(осадок белого  
цвета)*



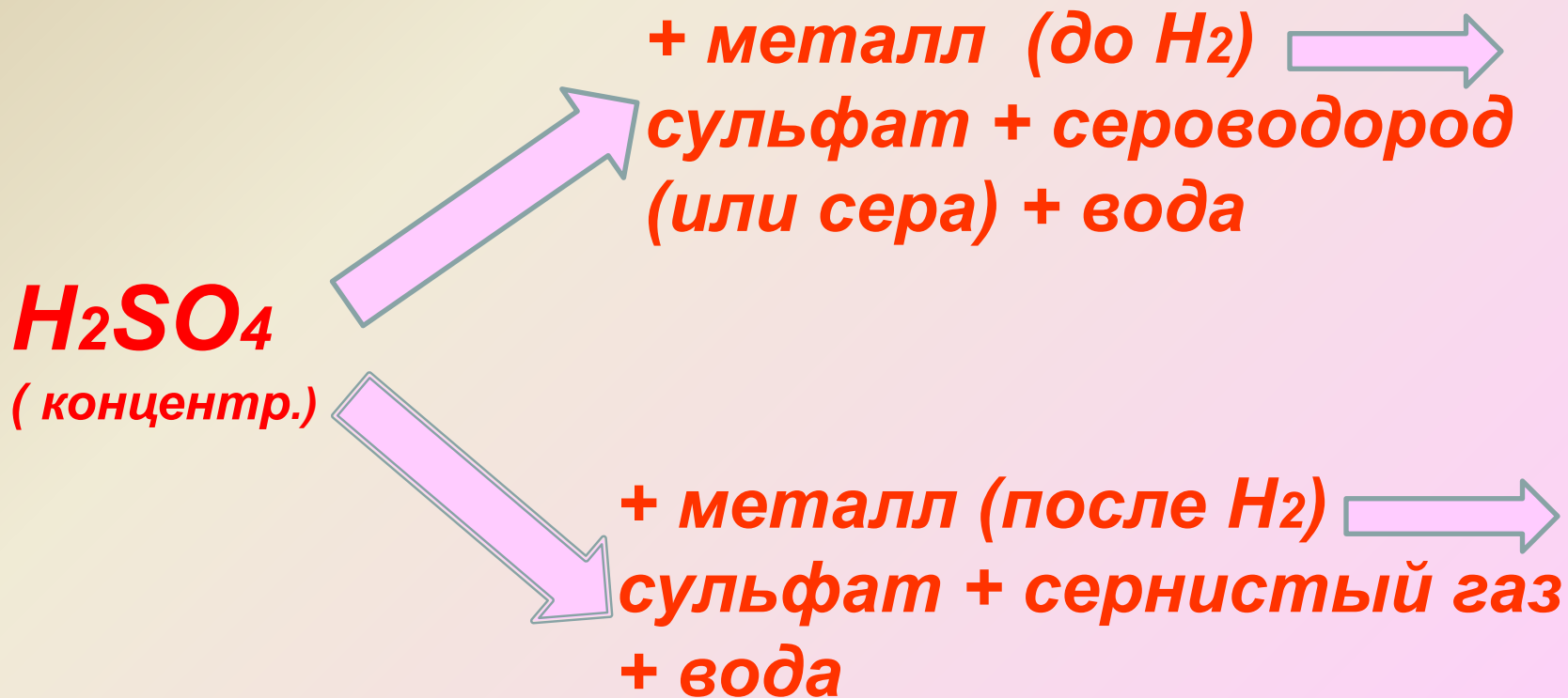
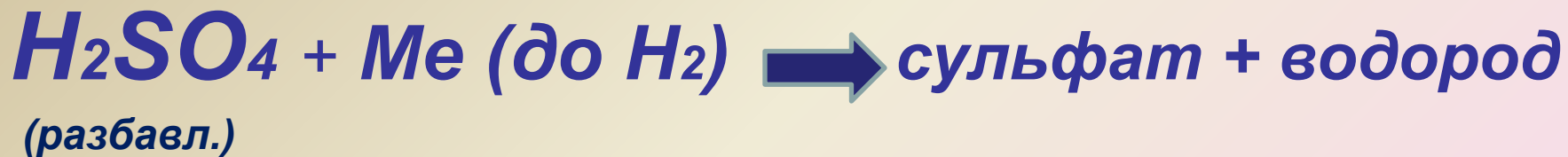


**Серная кислота - тяжелая бесцветная жидкость, которая бывает концентрированная и разбавленная, в зависимости от этого по-разному реагирует с металлами, а концентр. может реагировать и с неметаллами**



**Взаимодействие  
разбавленной и  
концентрированной  
кислоты с  
металлами разной  
активности**







# ***Выполните задание по вариантам:***

***1 вариант – сернистый газ***

***2 вариант – серная кислота***

***Вам даны 15 утверждений.***

***Определите, какие из них истинные, а какие  
ложные***



1. Это простое вещество
2. Это соединение с высшей степенью окисления серы
3. Это сильный электролит
4. Это вещество в газообразном агрегатном состоянии
5. В нем ковалентная полярная связь
6. В нем молекулярная кристаллическая решетка
7. Оно легко реагирует с кислотами
8. Оно окислитель за счет серы
9. Оно реагирует с цинком
10. Оно хорошо растворяется в воде
11. Оно диэлектрик
12. Оно может окисляться
13. Оно реагирует с щелочами
14. Оно вступает в окислительно-восстановительные реакции
15. Из него можно получить кислоту





**Сульфат меди(II)**

**Сульфат алюминия**

**Сульфат кобальта**

**Сульфат хрома(III)**



**Сульфат железа(II)**

**Сульфат бария**



**Найдите  
соответствие  
между  
названием соли и ее  
изображением**



# ***Самостоятельная работа по вариантам:***



## 1 вариант

## 2 вариант

### Составить о.в.

1. Серная кислота разб. + натрий
2. Серная кислота разб. + медь
3. Серная кислота конц. + калий
4. Серная кислота конц. + медь
5. Сульфат меди(2) + цинк

1. Серная кислота разб + магний
2. Серная кислота разб. + калий
3. Серная кислота конц. + серебро
4. Серная кислота конц. + магний
5. Сульфат железа(2) + литий

### Составить в ионном виде:

Сульфит натрия + хлорная кислота  
Сульфид железа(2) + азотная кислота

Сульфат натрия + хлорид бария  
Серная кислота + алюминий



# **Ссылки на источники информации и изображений:**

**Электронная энциклопедия Википедия**

**Учебник О.С.Габриелян – 9 класс**

**Учебник Л.С.Гузей – 10 класс**

**<http://www.mv.org.ua/imn/2008/b1242.jpg>**

**[http://moole.ru/uploads/posts/2010-05/1274898426\\_voda.jpg](http://moole.ru/uploads/posts/2010-05/1274898426_voda.jpg)**

**<http://im4-tub-ru.yandex.net/i?id=87899931-18-73&n=21>**

**[http://img1.liveinternet.ru/images/attach/c/6/89/469/89469533\\_3229571\\_vopros.jpg](http://img1.liveinternet.ru/images/attach/c/6/89/469/89469533_3229571_vopros.jpg)**

**<http://www.jewelgold.ru/wp-content/uploads/2010/11/barit.jpg>**

**<http://www.made-from-india.com/gallery/2ada9b70125899ae2f0e5e70b250734f.jpg>**

**[http://www.price-list.kiev.ua/img/pr\\_pic/622678764.jpg](http://www.price-list.kiev.ua/img/pr_pic/622678764.jpg)**