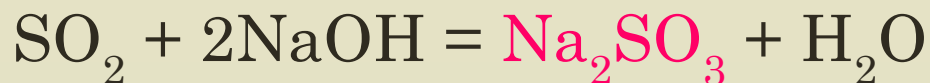


# Соли

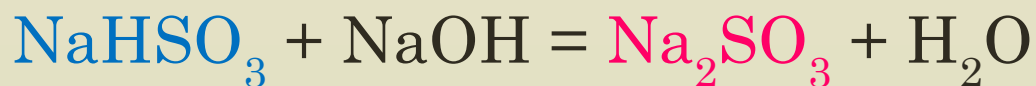
трёх кислот,  
образованных серой

# МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ СУЛЬФИТА( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) И ГИДРОСУЛЬФИТА( $\text{NaHSO}_3$ ) НАТРИЯ.

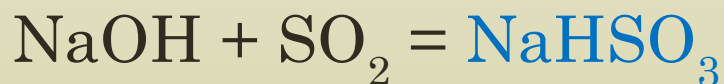
Сульфит натрия можно получить при взаимодействии щелочи и сернистого газа(оксида серы IV):



(бесцветные кристаллы)



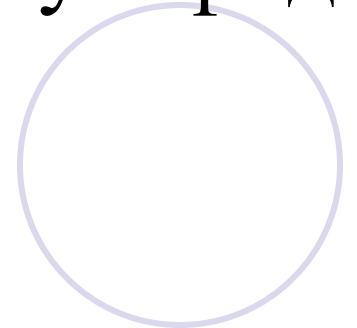
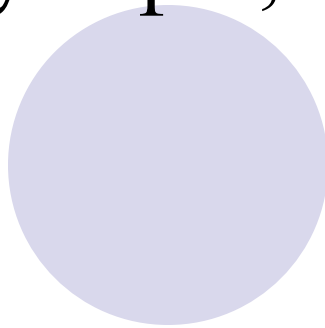
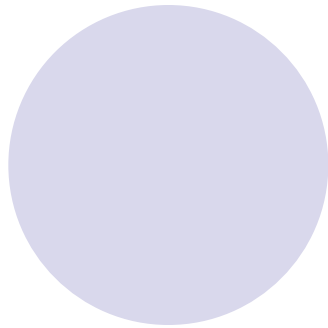
Гидросульфит натрия можно получить при взаимодействии раствора щелочи и сернистого газа(оксида серы IV), если он взят в избытке:

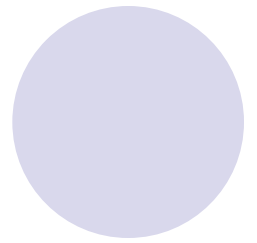
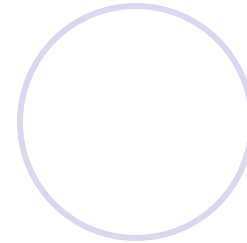
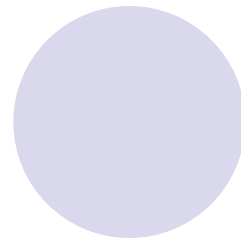
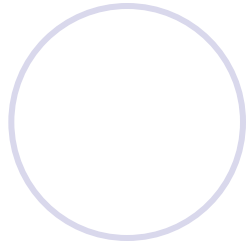
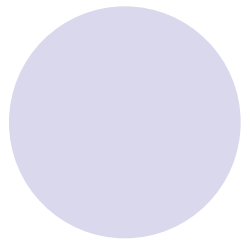


Или при взаимодействии сульфита натрия воды и сернистого газа:



Качественные реакции  
на анионы серосодержащих кислот:  
сульфат, сульфит и сульфид.

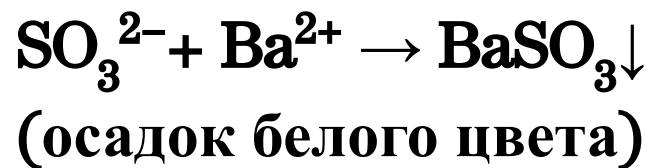
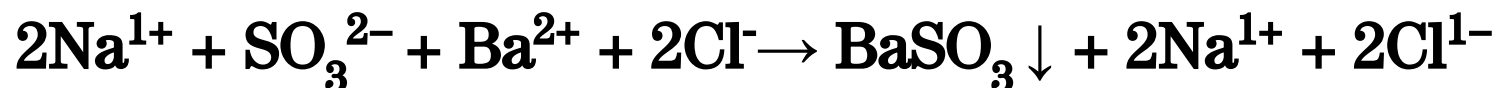
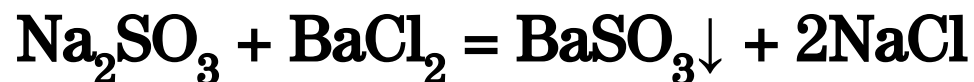




Качественные реакции на сульфид-анионы      нужно вспомнить

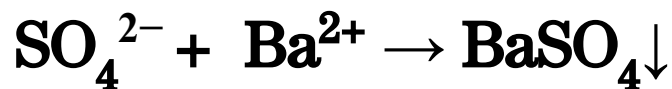
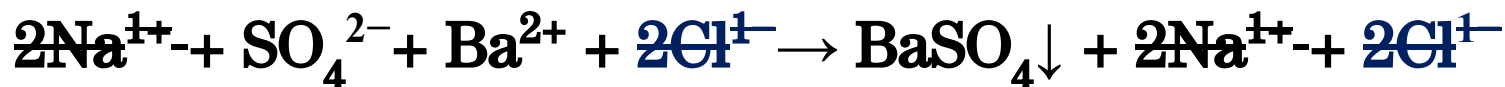
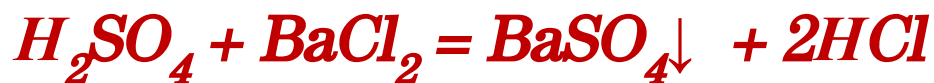
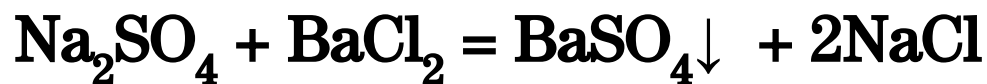


Качественные реакции на сульфит-анионы, взаимодействие с  $\text{BaCl}_2$

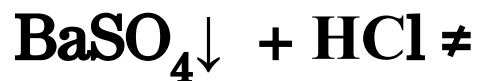


Растворяется в сильных кислотах

# Качественные реакции на сульфат-анионы, взаимодействие с $BaCl_2$



(осадок белого цвета)



Не растворяется в сильных кислотах

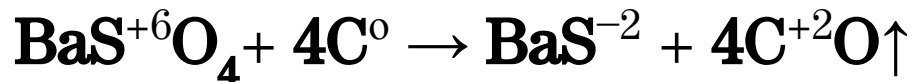


# Сплавление сульфатов натрия и бария с коксом (С).

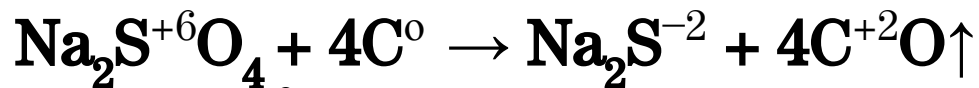
Сульфаты, в отличие от серной кислоты, «редко» проявляют свойства окислителей, только при нагревании, например:

при сплавлении с коксом

сульфаты восстанавливаются до сульфидов:



(ОВР;  $\text{S}^{+6}$  – окислитель,  $\text{C}^0$  – восстановитель)



(ОВР;  $\text{S}^{+6}$  – окислитель,  $\text{C}^0$  – восстановитель)

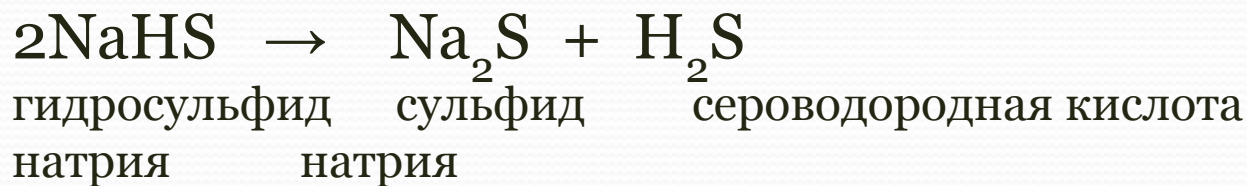
# Термолиз кислых солей

Кислые соли при нагревании разлагаются, образуя среднюю соль и соответствующую кислоту

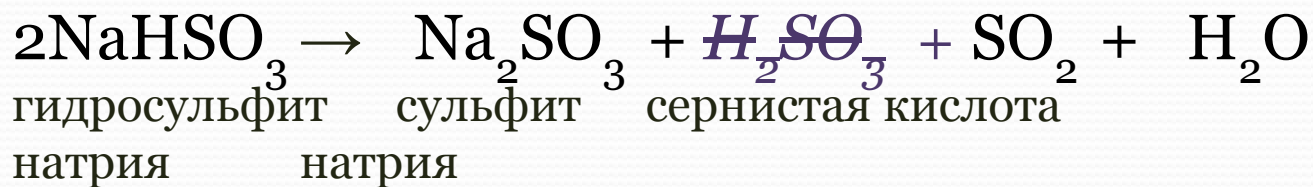


# Гидросульфиды, гидросульфиты, гидросульфаты

$400-500^{\circ}\text{C}$



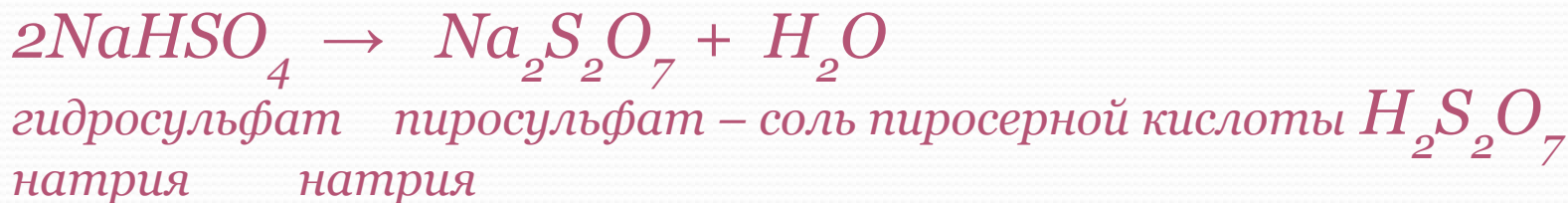
$t^{\circ}\text{C}$



$t^{\circ}\text{C} < 240^{\circ}\text{C}$



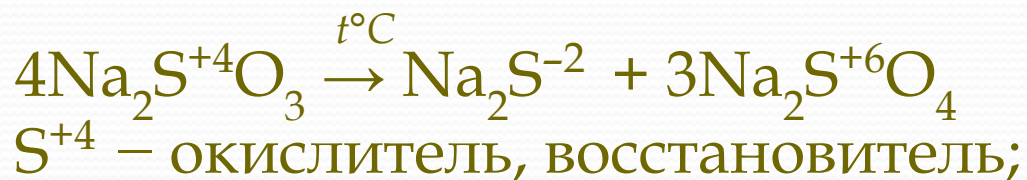
$t^{\circ}\text{C} < 340^{\circ}\text{C}$



# Термолиз средних солей

Средние соли щелочных металлов – сульфиды и сульфаты плавятся без разложения, сульфиты щелочных металлов и сульфит аммония при нагревании диспропорционируют

- ❖  $\text{Na}_2\text{S}$  – сульфид натрия термически устойчив, плавится без разложения;
- ❖  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  – сульфат натрия термически устойчив, плавится без разложения;
- ❖  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  – сульфит натрия при нагревании разлагается по реакции диспропорционирования



- ❖  $(\text{NH}_4)_2\text{S}^{+4}\text{O}_3$  – сульфит аммония при нагревании разлагается по реакции диспропорционирования, полученный сульфид аммония, в свою очередь, также разлагается на аммиак и сероводород



# Термолиз сульфатов

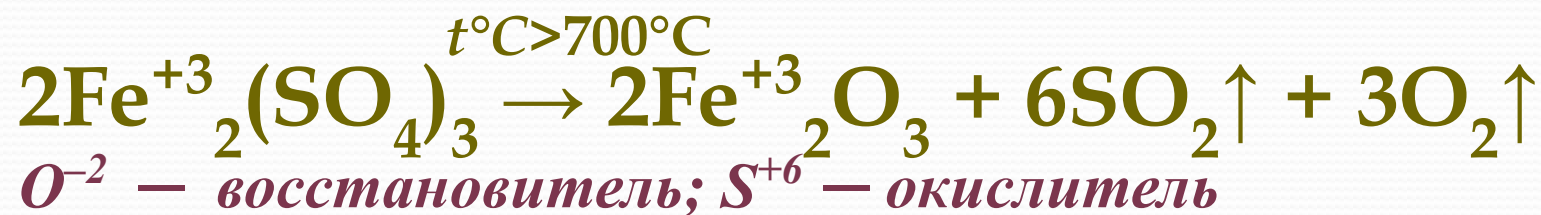
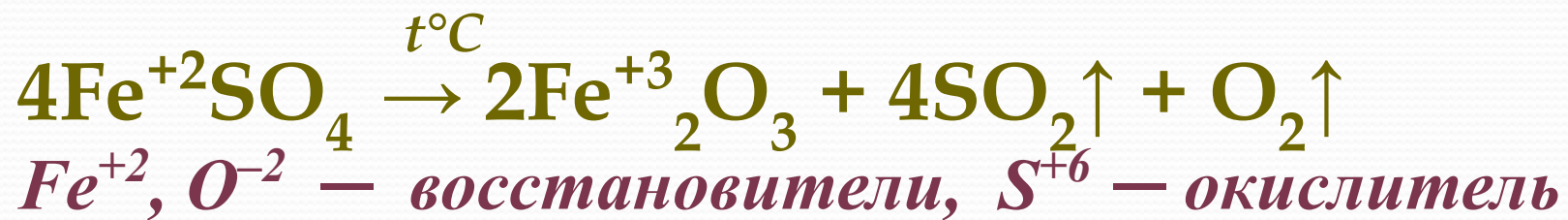
- Сульфаты щелочных металлов плавятся без разложения,
- Сульфаты других металлов при нагревании разлагаются на оксид металла и оксид серы (VI);
- При дальнейшем нагревании оксид серы (VI) разлагается на оксид серы (IV) и кислород – конечные продукты термолиза – оксид металла, оксид серы (IV) и кислород;
- Сульфаты серебра и ртути при нагревании разлагаются, образуя оксид серы (IV), кислород и металл.

## Термолиз $ZnSO_4$ , $Cr_2(SO_4)_3$ , $Al_2(SO_4)_3$

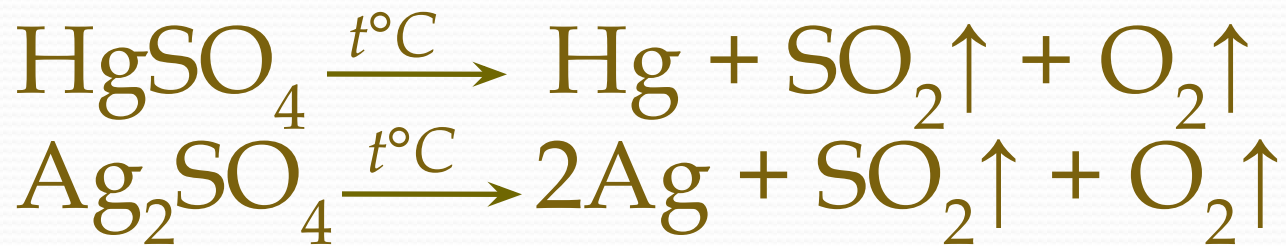


$O^{-2}$  — восстановитель;  $S^{+6}$  — окислитель

# Термолиз $\text{CrSO}_4$ , $\text{FeSO}_4$ , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$



# Термолиз $\text{CuSO}_4$ , $\text{HgSO}_4$ , $\text{Ag}_2\text{SO}_4$



*$\text{O}^{-2}$  – восстановитель;  $\text{Hg}^{+2}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{S}^{+6}$  – окислители*

# Гидролиз солей серосодержащих КИСЛОТ

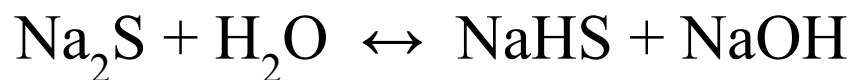
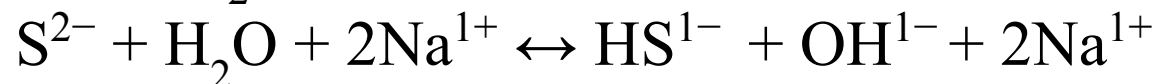
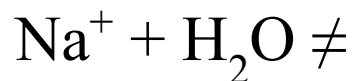
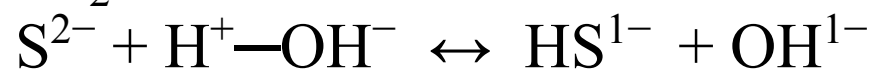
Задание :

Написать УХР гидролиза указанных солей  
( $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$ ,  
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) и определить pH среды раствора



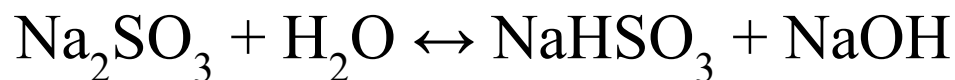
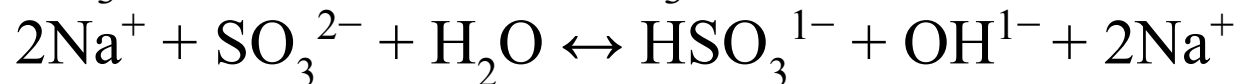
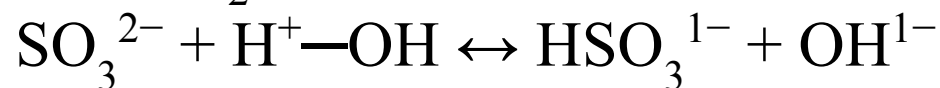
## Уравнения реакций гидролиза $\text{Na}_2\text{S}$ и $\text{Na}_2\text{SO}_3$

$\text{Na}_2\text{S} = 2\text{Na}^{1+} + \text{S}^{2-}$  (сильное основание, слабая кислота)



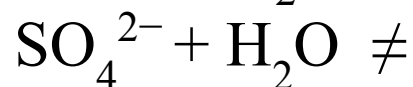
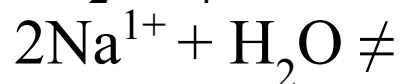
$\text{pH} > 7$ , щелочная среда, обратимый гидролиз

$\text{Na}_2\text{SO}_3 = 2\text{Na}^+ + \text{SO}_3^{2-}$  (сильное основание, слабая кислота)

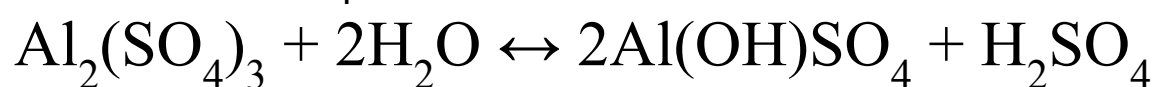
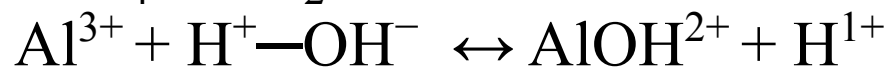
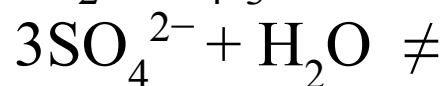


$\text{pH} > 7$ , щелочная среда, обратимый гидролиз

## Уравнения реакций гидролиза $\text{Na}_2\text{SO}_4$ и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$



$\text{pH} = 7$ , нейтральная среда, гидролиз отсутствует



$\text{pH} < 7$ , кислая среда, обратимый гидролиз

## Уравнения реакций гидролиза $\text{Al}_2\text{S}_3$ и $\text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$

$\text{Al}_2\text{S}_3$  не диссоциирует (слабое основание, слабая кислота)



$\text{pH} \approx 7$ , нейтральная среда, необратимый гидролиз

$\text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$  не диссоциирует

(слабое основание, кислота средней силы)



$\text{pH} \approx 7$ , нейтральная среда, необратимый гидролиз