

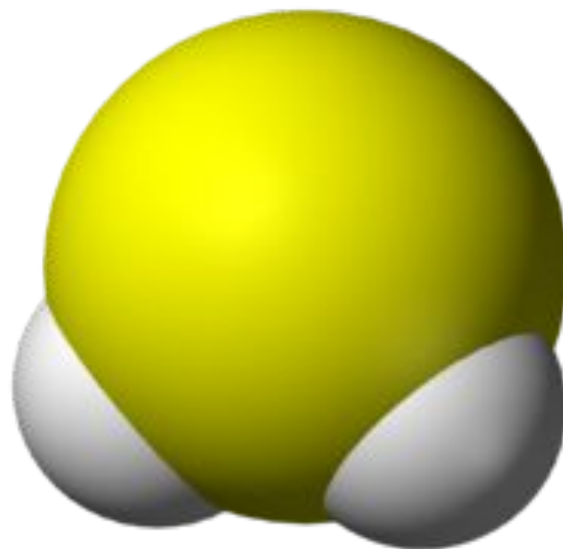
Периодическая таблица Д. И. Менделеева

Период	Ряд	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	1	(H)						H ¹ Водород 1,00797	He ² Гелий 4,0026	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> Обозначение элемента Li Литий </div> <div style="text-align: center;"> Атомный номер 3 </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> Относительная атомная масса 6,939 </div>		
2	2	Li ³ Литий 6,939	Be ⁴ Бериллий 9,0122	B ⁵ Бор 10,811	C ⁶ Углерод 12,01115	N ⁷ Азот 14,0067	O ⁸ Кислород 15,9994	F ⁹ Фтор 18,9984	Ne ¹⁰ Неон 20,179			
3	3	Na ¹¹ Натрий 22,9898	Mg ¹² Магний 24,305	Al ¹³ Алюминий 26,9815	Si ¹⁴ Кремний 28,086	P ¹⁵ Фосфор 30,9738	S ¹⁶ Сера 32,064	Cl ¹⁷ Хлор 35,453	Ar ¹⁸ Аргон 39,948			
4	4	K ¹⁹ Калий 39,102	Ca ²⁰ Кальций 40,08	Sc ²¹ Скандий 44,956	Ti ²² Титан 47,90	V ²³ Ванадий 50,942	Cr ²⁴ Хром 51,996	Mn ²⁵ Марганец 54,9380	Fe ²⁶ Железо 55,847	Co ²⁷ Кобальт 58,9330	Ni ²⁸ Никель 58,71	
	5	Cu ²⁹ Медь 63,546	Zn ³⁰ Цинк 65,37	Ga ³¹ Галлий 69,72	Ge ³² Германий 72,59	As ³³ Мышьяк 74,9216	Se ³⁴ Селен 78,96	Br ³⁵ Бром 79,904	Kr ³⁶ Криптон 83,80			
5	6	Rb ³⁷ Рубидий 85,47	Sr ³⁸ Стронций 87,62	Y ³⁹ Иттрий 88,905	Zr ⁴⁰ Цирконий 91,22	Nb ⁴¹ Ниобий 92,906	Mo ⁴² Молибден 95,94	Tc ⁴³ Технеций [99]	Ru ⁴⁴ Рутений 101,07	Rh ⁴⁵ Родий 102,905	Pd ⁴⁶ Палладий 106,4	
	7	Ag ⁴⁷ Серебро 107,868	Cd ⁴⁸ Кадмий 112,40	In ⁴⁹ Индий 114,82	Sn ⁵⁰ Олово 118,69	Sb ⁵¹ Сурьма 121,75	Te ⁵² Теллур 127,60	I ⁵³ Иод 126,9044	Xe ⁵⁴ Ксенон 131,30			
6	8	Cs ⁵⁵ Цезий 132,905	Ba ⁵⁶ Барий 137,34	La* ⁵⁷ Лантан 138,91	Hf ⁷² Гафний 178,49	Ta ⁷³ Тантал 180,948	W ⁷⁴ Вольфрам 183,85	Re ⁷⁵ Рений 186,2	Os ⁷⁶ Осмий 190,2	Ir ⁷⁷ Иридий 192,2	Pt ⁷⁸ Платина 195,09	
	9	Au ⁷⁹ Золото 196,967	Hg ⁸⁰ Ртуть 200,59	Tl ⁸¹ Таллий 204,37	Pb ⁸² Свинец 207,19	Bi ⁸³ Висмут 208,980	Po ⁸⁴ Полоний [210]*	At ⁸⁵ Астат [210]	Rn ⁸⁶ Радон [222]			
7	10	Fr ⁸⁷ Франций [223]	Ra ⁸⁸ Радий [226]	Ac** ⁸⁹ Актиний [227]	Rf ¹⁰⁴ Резерфордий [261]	Db ¹⁰⁵ Дубний [262]	Sg ¹⁰⁶ Сиборгий [263]	Bh ¹⁰⁷ Борий [262]	Hs ¹⁰⁸ Хассий [265]	Mt ¹⁰⁹ Майтнерий [266]	Ds ¹¹⁰ Дармштадтий [271]	
	11	Rg ¹¹¹ Рентгений [272]	Cn ¹¹² Коперниций [285]	Nh ¹¹³ Нихоний [286]	Fl ¹¹⁴ Флеровий	Mc ¹¹⁵ Московский	Lv ¹¹⁶ Ливерморий	Ts ¹¹⁷ Теннессин	Og ¹¹⁸ Оганесон [294]			

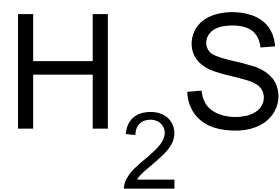
Лантаноиды*	58 Ce 140,12 Церий	59 Pr 140,907 Празеодим	60 Nd 144,24 Неодим	61 Pm [147]* Прометий	62 Sm 150,35 Самарий	63 Eu 151,96 Европий	64 Gd 157,25 Гадолиний	65 Tb 158,924 Тербий	66 Dy 162,50 Диспрозий	67 Ho 164,930 Гольмий	68 Er 167,26 Эрбий	69 Tm 168,934 Тулий	70 Yb 173,04 Иттербий	71 Lu 174,97 Лютеций
Актиноиды**	90 Th 232,038 Торий	91 Pa [231] Протактиний	92 U 238,03 Уран	93 Np [237] Нептуний	94 Pu [244] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [252]* Калифорний	99 Es [254] Эйнштейний	100 Fm [257] Фермий	101 Md [257] Менделевий	102 No [255] Нобелий	103 Lr [256] Лоуренсий

**Сероводород.
Сульфиды.**





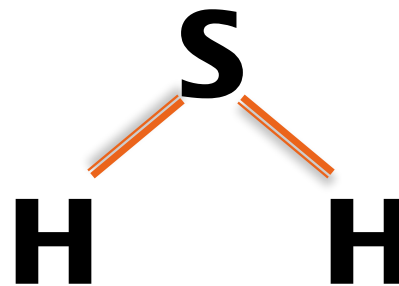
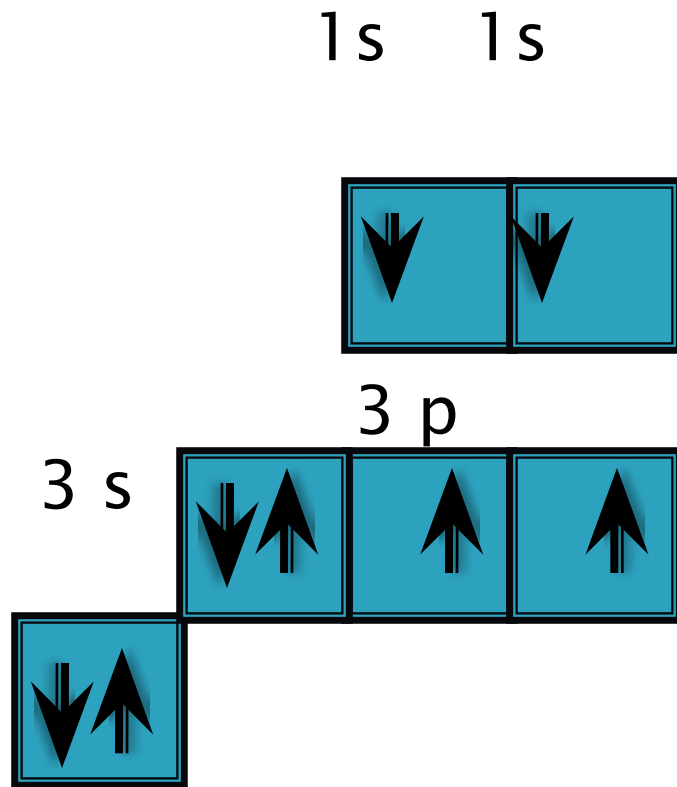
молекулярная формула



степень окисления серы (-2)

Ковалентная полярная связь

Строение



Молекула сероводорода имеет угловую форму, поэтому она полярна. В отличие от молекул воды, атомы водорода в молекуле не образуют прочных водородных связей, поэтому сероводород является газом.

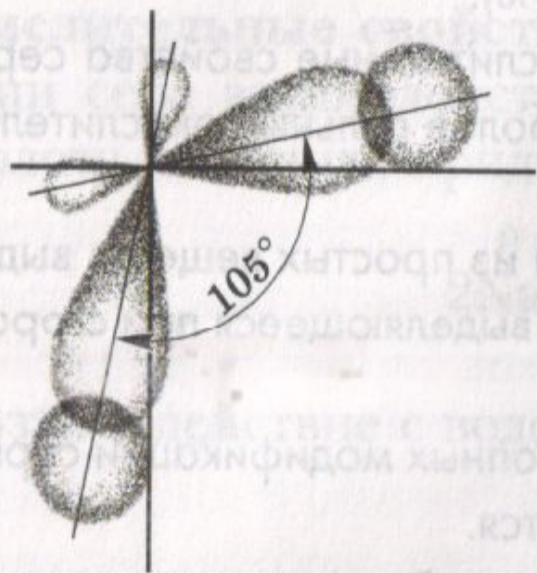


Рис. 19. Перекрывание орбиталей атомов в молекуле H₂O

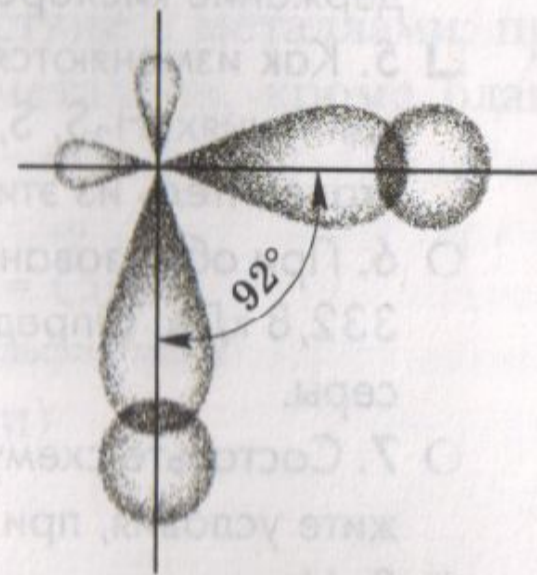



Рис. 20. Перекрывание орбиталей атомов в молекуле H₂S

Нахождение в природе

в свободном состоянии встречается в составе вулканических газов, во многих источниках вулканических местностей, входит в состав вулканического пепла

An underwater photograph showing a diver on the left and a large, dark fish on the right. The scene is dimly lit with a blue-green tint. The background is a dark, textured wall, possibly a cave or a rocky seabed. There are some branches or debris in the foreground.

в растворенном и отчасти в
свободном состоянии
сероводород содержится в
Черном море, начиная с
глубины 200 и более
метров

в небольших количествах он
образуется всюду, где происходит
разложение или гниение
органических веществ





в небольших количествах он образуется всюду, где происходит разложение или гниение органических веществ: она присутствует в минеральных грязях, образующихся на дне неглубоких соляных озер

Определение плотности по воздуху

$$D_{\text{воздух}} \text{ -?}$$

$$M(\text{Воздух}) = 29 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{H}_2\text{S}) = 34 \text{ г/моль}$$

$$D_{\text{воздух}} = 34:29 = 1,17$$

$$D_{\text{воздух}} = 1,17$$

Вывод: Сероводород немного тяжелее воздуха.

Физические свойства

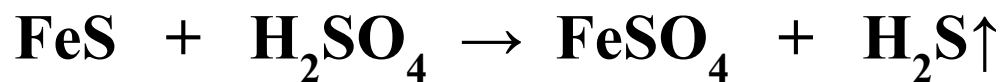
Сероводород

(сернистый водород, сульфид водорода)

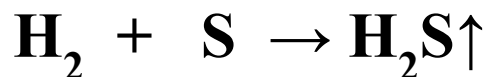
1. Бесцветный газ с запахом тухлых яиц и сладковатым вкусом.
2. Плохо растворим в воде, хорошо — в этаноле.
При $t = 20^\circ$ в одном объеме воды растворяется 2,4 объема сероводорода, этот раствор называют сероводородной водой или слабой **сероводородной кислотой**.
3. **Ядовит!**
4. Термически неустойчив (при температурах больше 400°C разлагается на простые вещества — S и H_2).

Способы получения

1. В лаборатории сероводород получают взаимодействием сульфида железа с соляной или разбавленной серной кислотами:



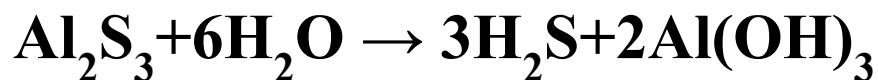
2. Синтезом из серы и водорода:



3. Взаимодействием сульфида алюминия с водой

(эта реакция отличается

чистой полученного сероводорода):



Диссоциация сероводородной КИСЛОТЫ:



Диссоциация по второй ступени практически не протекает, так как это слабая кислота.

Она дает 2 типа солей:



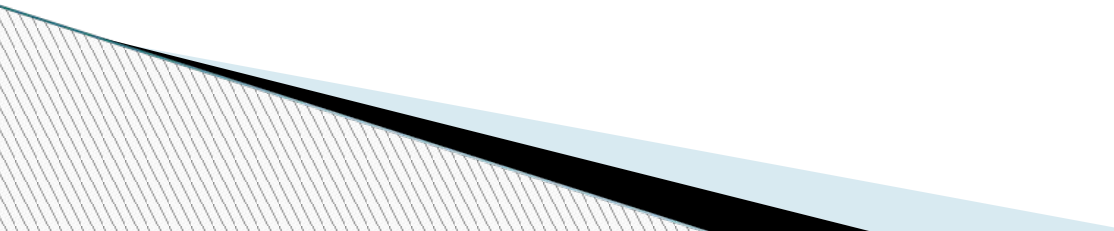
гидросульфиды



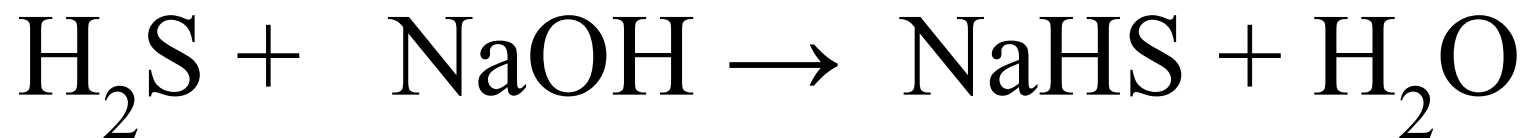
сульфиды

Общие свойства кислот

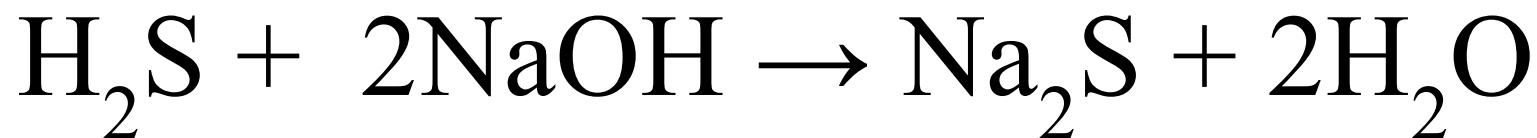
Взаимодействуют:

- меняют окраску индикаторов
 - с основаниями
 - основными и амфотерными оксидами
 - металлами
 - солями
- 

Сероводородная кислота вступает со щелочами в реакцию нейтрализации:



избыток

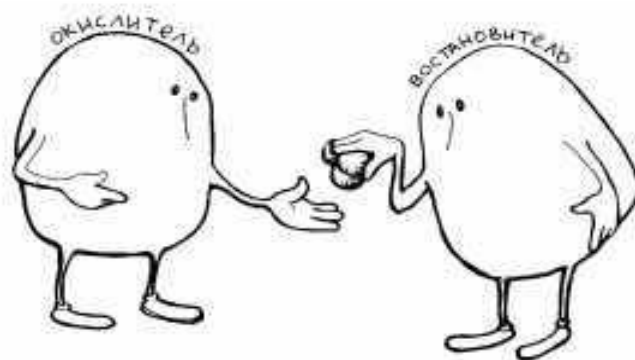


избыток

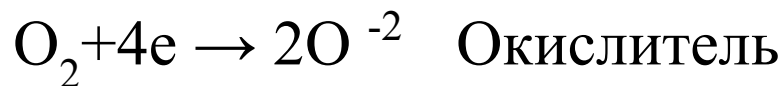
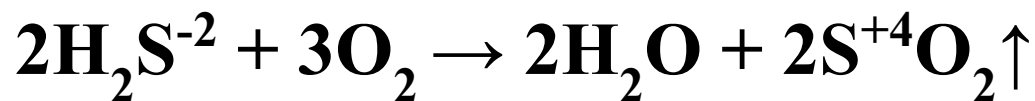
NaHS – гидросульфид натрия

Na_2S - сульфид натрия

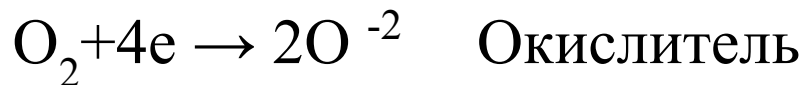
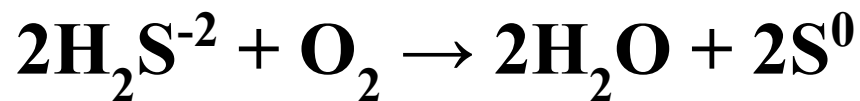
Сероводород обладает свойствами восстановителя



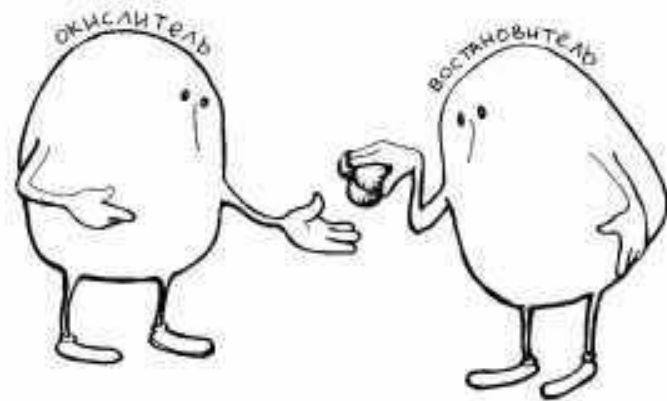
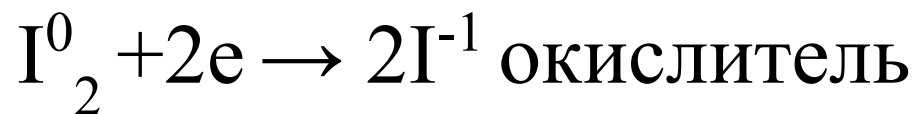
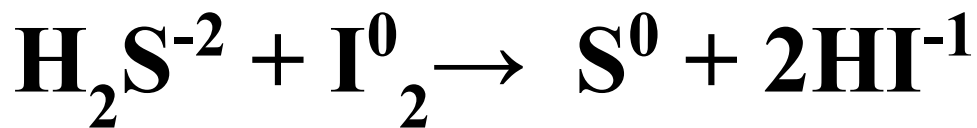
Сероводород горит на воздухе голубым пламенем при этом образуется сернистый газ или оксид серы(IV)



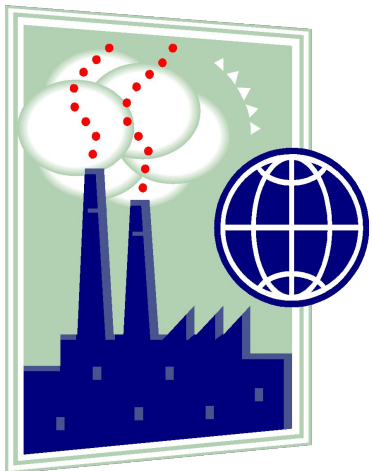
При недостатке кислорода образуются пары воды и серы:



Сероводород обладает свойствами восстановителя: если в пробирку с сероводородом прилить небольшое количество йодной воды, то раствор обесцветится и на поверхности раствора появится сера



Влияние сероводорода на окружающую среду и здоровье человека



Причины образования кислотных дождей

Ежегодно в атмосферу Земли выбрасывается около 200 млн. т твердых частиц (пыль, сажа и др.), 200 млн. т сернистого газа (SO₂), 700 млн. т оксида углерода (CO), 150 млн. т оксидов азота (NO_x), что составляет в сумме более 1 млрд. т вредных веществ.

Источниками возникновения кислотных осадков являются соединения серы и азота.

Очень токсичен. Вдыхание воздуха с содержанием сероводорода вызывает головокружение, головную боль, тошноту, а со значительной концентрацией приводит к коме, судорогам, отёку лёгких и даже к летальному исходу. При высокой концентрации однократное вдыхание может вызвать мгновенную смерть. При небольших концентрациях довольно быстро возникает адаптация к неприятному запаху «тухлых яиц», и он перестаёт ощущаться. Во рту возникает сладковатый металлический привкус. При большой концентрации ввиду паралича обонятельного нерва запах сероводорода не ощущается.

Применение.

Сероводород из-за своей токсичности находит ограниченное применение.

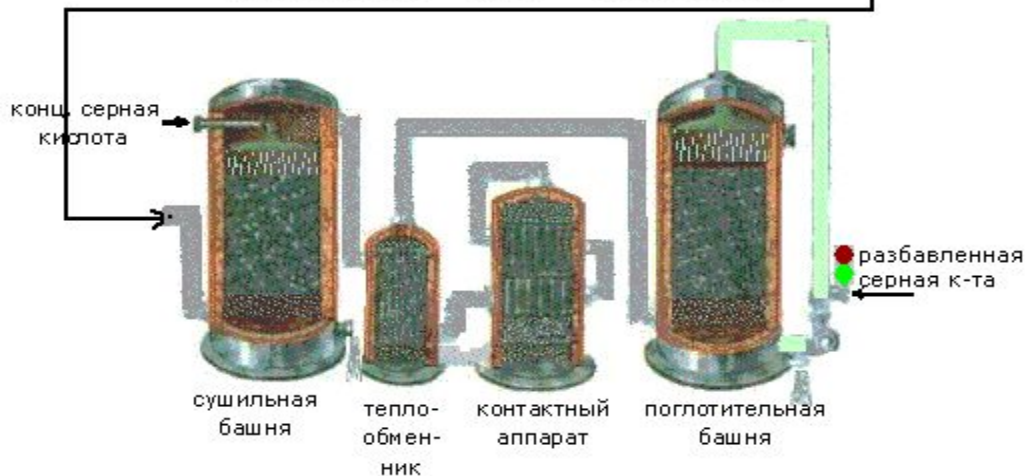
В аналитической химии сероводород и сероводородная вода используются как реагенты для осаждения тяжёлых металлов, сульфиды которых очень слабо растворимы.



Окрашенные сульфиды служат основой для изготовления красок, в том числе светящихся. Они же используются в аналитической химии.



Сероводород применяют для получения серной кислоты, элементарной серы, сульфидов.



В медицине — в составе природных и искусственных сероводородных ванн, а также в составе некоторых минеральных вод.



Сульфиды калия, стронция и бария используются в кожевенном деле для удаления шерсти со шкур перед их выделкой.



В последние годы рассматривается возможность использования сероводорода, накопленного в глубинах Чёрного моря, в качестве энергетического (сероводородная энергетика) и химического сыр

Сульфиды

Соединения разных химических элементов с серой. Широко распространены: пирит (серный колчедан), халькопирит (медный колчедан), галенит (свинцовый блеск), сфалерит (цинковая обманка), киноварь. Многие из них являются важнейшими рудами.

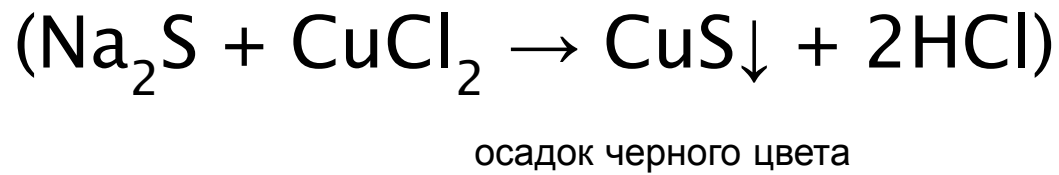
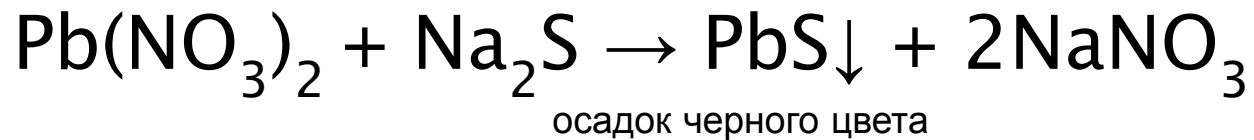


Халькопирит



Галенит

Качественная реакция на сульфид-ион (S^{2-}) Лабораторный опыт



Домашнее задание

Пар. 14, упр. 5,6. Сделать конспект по презентации в тетрадь.

