

# Күкірт және оның қасиеттері

---



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			VIII
1	H 1 Водород										He 2 Гелий
2	Li 3 Литий	Be 4 Бериллий	B 5 Бор	C 6 Углерод	N 7 Азот	O 8 Кислород	F 9 Фтор				Ne 10 Неон
3	Na 11 Натрий	Mg 12 Магний	Al 13 Алюмин..	Si 14 Кремний	P 15 Фосфор	S 16 Сера	Cl 17 Хлор				Ar 18 Аргон
4	K 19 Калий	Ca 20 Кальций	Sc 21 Скандий	Ti 22 Титан	V 23 Ванадий	Cr 24 Хром	Mn 25 Марганец	Fe 26 Железо	Co 27 Кобальт	Ni 28 Никель	
5	Cu 29 Медь	Zn 30 Цинк	Ga 31 Галлий	Ge 32 Германий	As 33 Мышьяк	Se 34 Селен	Br 35 Бром				Kr 36 Криптон
6	Rb 37 Рубидий	Sr 38 Стронций	Y 39 Иттрий	Zr 40 Цирконий	Nb 41 Ниобий	Mo 42 Молибден	Tc 43 Технеций	Ru 44 Рутений	Rh 45 Родий	Pd 46 Палладий	
7	Ag 47 Серебро	Cd 48 Кадмий	In 49 Индий	Sn 50 Олово	Sb 51 Сурьма	Te 52 Теллур	I 53 Иод				Xe 54 Ксенон
8	Cs 55 Цезий	Ba 56 Барий	La 57 Лантан	Hf 72 Гафний	Ta 73 Тантал	W 74 Вольфрам	Re 75 Рений	Os 76 Осмий	Ir 77 Иридий	Pt 78 Платина	
9	Au 79 Золото	Hg 80 Ртуть	Tl 81 Таллий	Pb 82 Свинец	Bi 83 Висмут	Po 84 Полоний	At 85 Астат				Rn 86 Радон
10	Fr 87 Франций	Ra 88 Радий	Ac 89 Актиний	Rf 104 Резерфо..	Db 105 Дубний	Sg 106 Сиборго..	Bh 107 Борий	Hs 108 Хассий	Mt 109 Мейтнер..	Uun110 Ун-ун-ну..	Uuu111 Ун-ун-ун..

L	Ce 58 Церий	Pr 59 Празеод..	Nd 60 Неодим	Pm 61 Прометий	Sm 62 Самарий	Eu 63 Европий	Gd 64 Гадолин..	Tb 65 Тербий	Dy 66 Диспроз..	Ho 67 Гольмий	Er 68 Эрбий	Tm 69 Тулий	Yb 70 Иттербий	Lu 71 Лютеций
A	Th 90 Торий	Pa 91 Протакт..	U 92 Уран	Np 93 Нептуний	Pu 94 Плутоний	Am 95 Америций	Cm 96 Кюрий	Bk 97 Берклий	Cf 98 Калифор..	Es 99 Энштейн..	Fm 100 Фермий	Md 101 Менделе..	No 102 Нобелий	Lr 103 Лоуренс..

# Күкірттік атом құрылысы

 <p style="text-align: center;">+16 2ē 8ē 6ē</p>	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^0$
<p style="text-align: center;"><b>Электронның орналасуы</b> (соңғы қабат)</p>	<p style="text-align: center;"><b>Тотығу дәрежесі</b></p>
	<p style="text-align: center;"><b>+2, -2</b></p>
	<p style="text-align: center;"><b>+4</b></p>
	<p style="text-align: center;"><b>+6</b></p>

# Тотығу дәрежесінің өзгеруі

---



$S^{-2}$  → только восстановители

$S^0$  → окислители, восстановители

$S^{+4}$  → окислители, восстановители

$S^{+6}$  → только окислители

# Табиғатта кездесуі



Күкірт колчеданы  $\text{FeS}_2$ ,  
мыс колчеданы  $\text{CuFeS}_2$ ,  
Қорғасын жылтыры  $\text{PbS}$   
мырыш сульфиді  $\text{ZnS}$

Ангидрит  $\text{CaSO}_4$ ,  
гипс  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  и  
гипс пластинчатый



# Күкірттің физикалық қасиеттері

---



- **Агрегаттық күйі**

**Қатты - кристал**

- **Түсі сары**

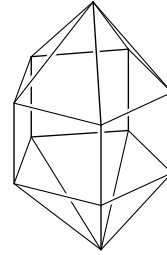
- **Иіссіз**

- **Суда ерімейді**

- **Күкіртсутекте жақсы ериді**

# Күкірт аллотропиясы

Ромбалық

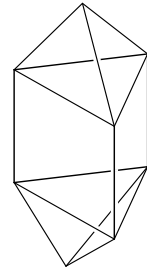


Түсі – сары;

$t_{пл.} = 112,8^{\circ}\text{C};$

$\rho = 2,07\text{г/см}^3$

Моноклинді

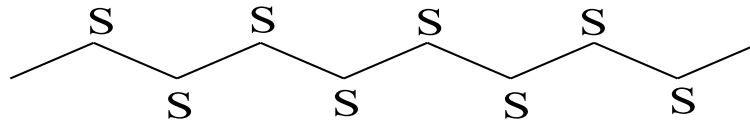


Қою сары;

$t_{пл.} = 119,3^{\circ}\text{C};$

$\rho = 1,96\text{г/см}^3$

Пластикалық



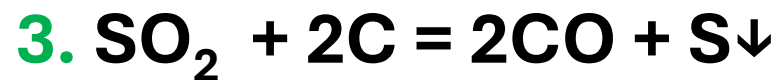
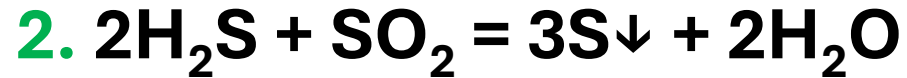
Қою қоңыр;

$t_{пл.} = 444,6^{\circ}\text{C};$

$\rho = 1,96\text{г/см}^3$

# Күкірттің алынуы

---

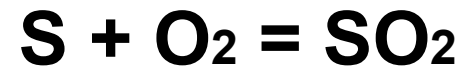




# Химиялық қасиеттері



**Бейметалдармен**  
(тек N<sub>2</sub> және I<sub>2</sub>):



күкірт (IV) оксиді

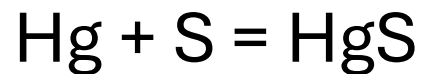
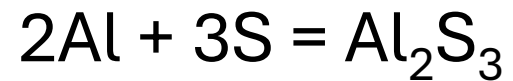
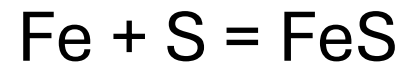


күкіртсутек

# Химиялық қасиеттері

---

**Металдармен  
(Au мен Pt басқа):**



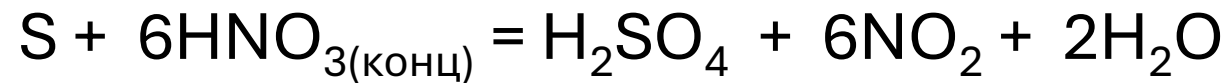
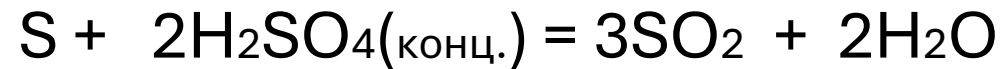
(демеркуризация)



# Химиялық қасиеттері

---

- Күрделі заттармен:



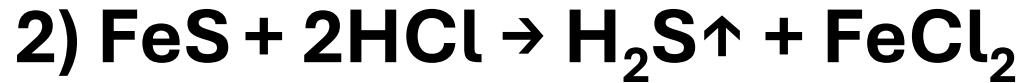
# Қолданылуы



# Күкіртсутек

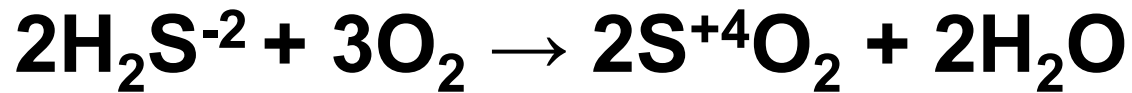
---

## Алынуы

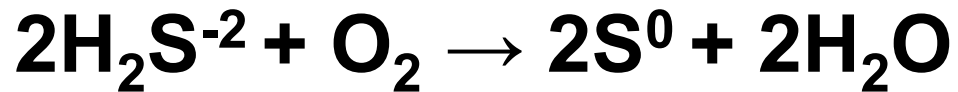


## Жану

Толық жану



Жартылай жану



# H<sub>2</sub>S сумен әрекеттесуі

---

H<sub>2</sub>S судағы ерітіндісі– әлсіз қышқыл

## Диссоциация :

I саты  $\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HS}^-$  (гидросульфид -ион)

II саты  $\text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$  (сульфид-ион)

## Орта тұздар (сульфидтар):

Na<sub>2</sub>S – натрий сульфиді

CaS – кальций сульфиді

## Қышқыл тұздар (гидросульфидтер):

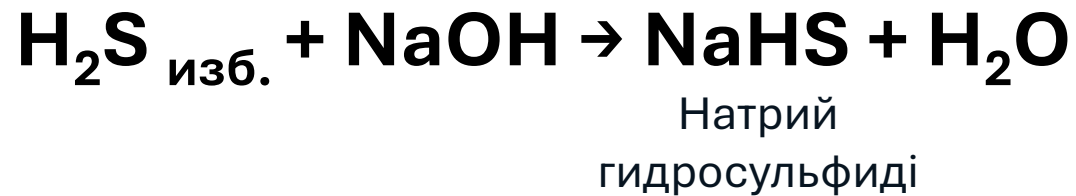
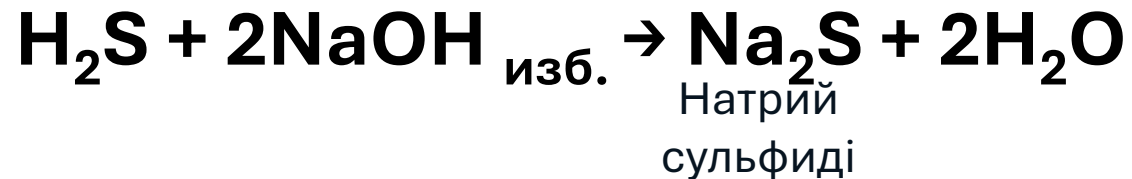
NaHS – натрий гидросульфиді

Ca(HS)<sub>2</sub> – кальций гидросульфиді

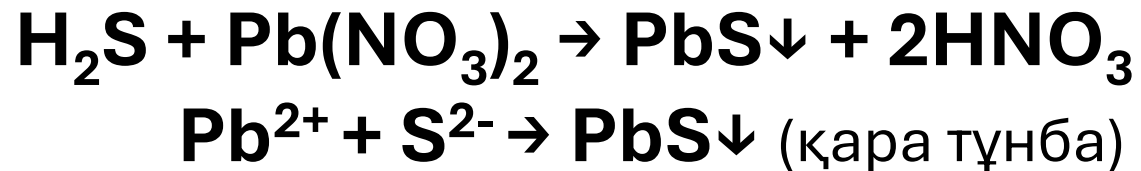
# Күкіртсутек қышқылының қасиеттері

---

**$\text{H}_2\text{S}$  + Me, негіздік оксидтер, негіздер:**

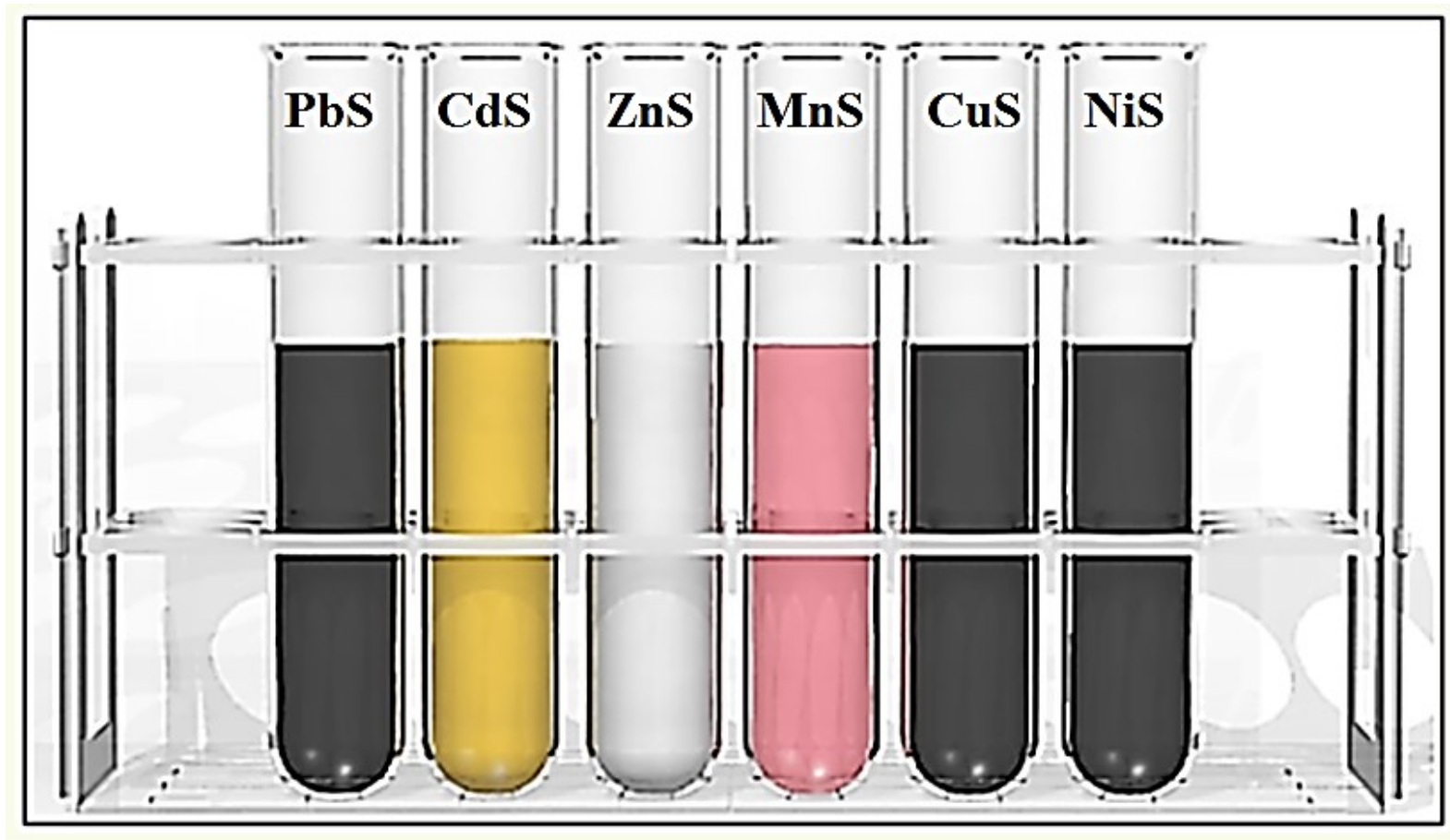


**Сульфид-иондарға сапалық реакция**



# Сульфидтердің сапалық реакциялары

---





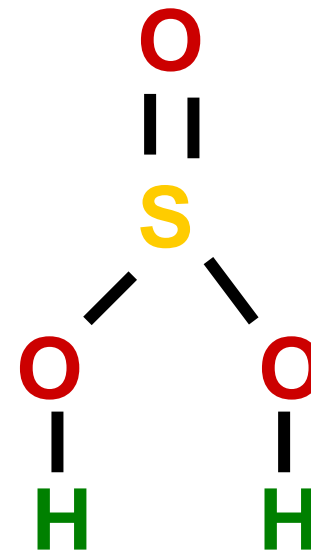
# Күкірт оксиді

Қосылыс	Химиялық формуласы	Суда ерігенде түзілетін қышқылдың атауы	Қышқылдың химиялық формуласы	Физикалық қасиеттері
Күкірт диоксиді	$SO_2$	Күкіртті қышқыл	$H_2SO_3$	Түссіз газ, өткір иісті, суда жақсы ериді
Күкірт триоксиді	$SO_3$	Күкірт қышқылы	$H_2SO_4$	Түссіз сұйықтық немесе қатты зат, ауада түтіндейді, суда жақсы ериді

# Күкіртті қышқыл

---

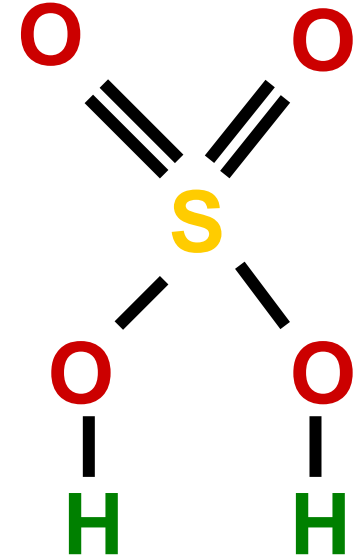
- Тек ерітінді күйінде кездеседі,
- ұшқыш:  $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Оттекті, екі негізді, күштілігі орташа ,
- ТТР тотықтырғыш және тотықсыздандырғыш қасиет көрсетеді
- Тұздар түзеді:  
орта тұздар - сульфиттер ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ )  
қышқыл тұздар – гидросульфиттер ( $\text{NaHSO}_3$ ).



# Күкірт қышқылы $\text{H}_2\text{S}^{+6}\text{O}_4$

---

- Түссіз, майлы, тығыз сұйықтық
- иіссіз
- Гигроскопиялық қасиетке ие
- Суда жақсы ериді
- Оттекті, екі негізді, күшті тотықтырғыш



# Күкірт қышқылының алу

---



- 1 саты. Колчеданды жағу.

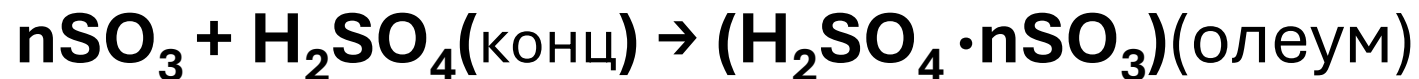
Күкірт (IV) оксиді :



- 2 саты. Күкірт ангидридін алу (450°C - 500°C; кат. V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>):



- 3 саты. Олеумді алу



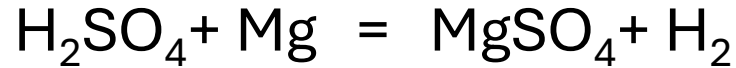
# Химиялық қасиеттері

---

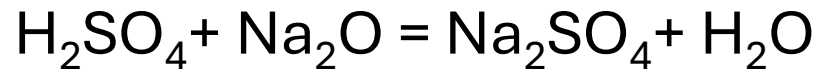
1. Диссоциация  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HSO}_4^-$



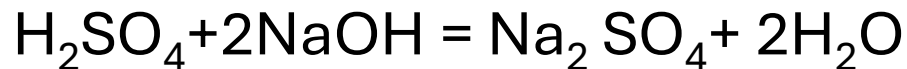
2.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (сутекке дейінгі) металдармен



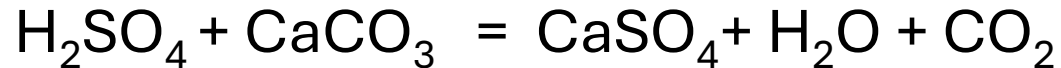
3.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  негіздік және екідайлы оксидтермен



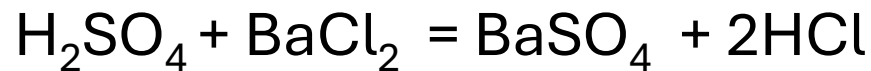
4.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  негіздермен



5.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  тұздармен

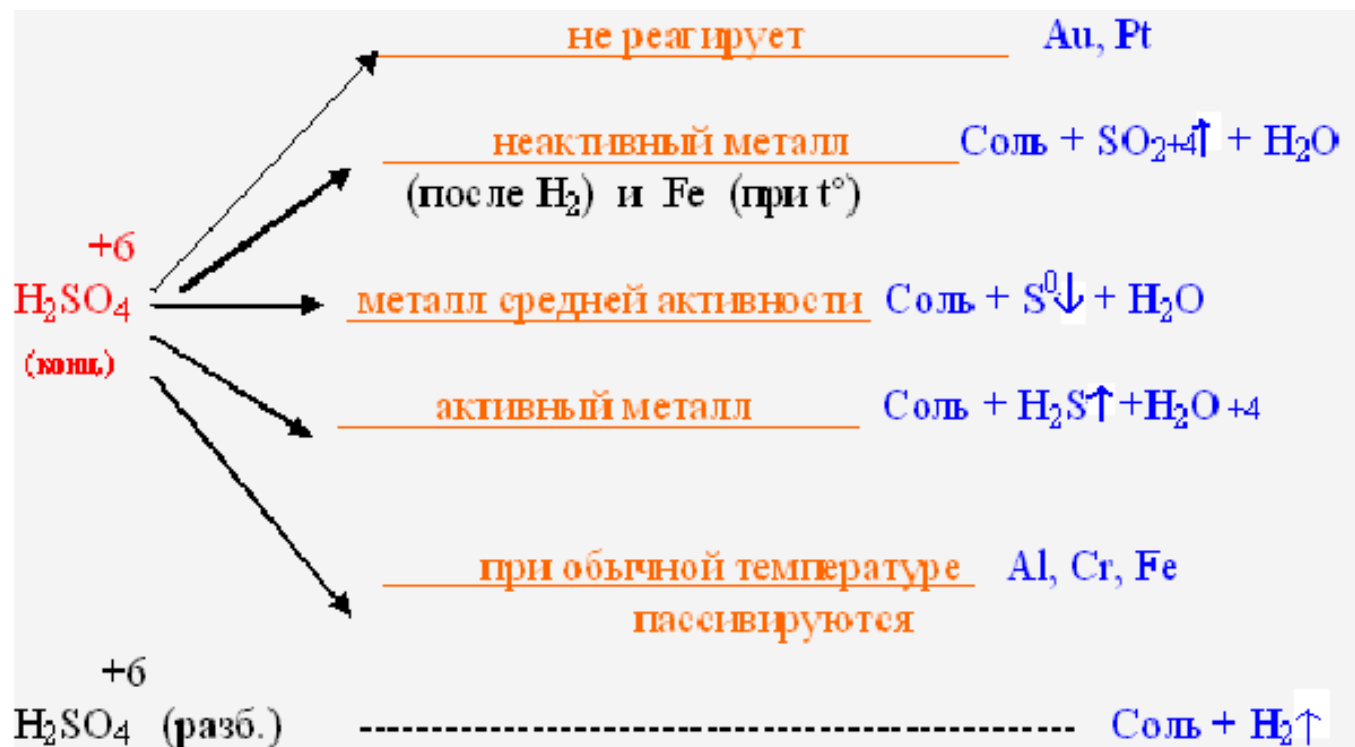


Сульфат иондарға сапалық реакция

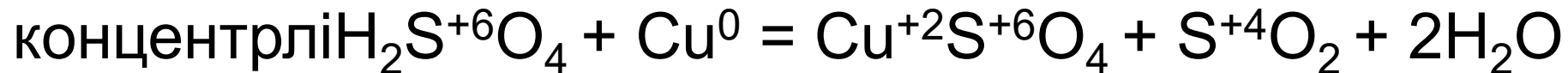


ақ түсті тұнба

# H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> металдармен

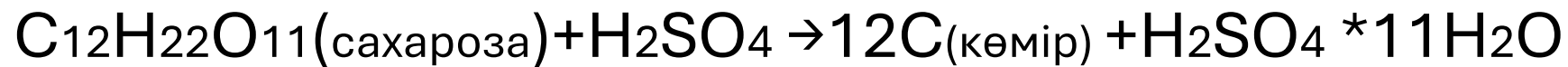


сұйытылған  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu} \neq$



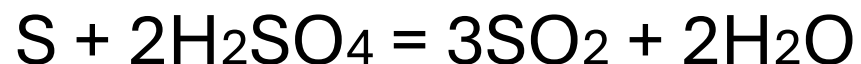
# Свойства конц. $\text{H}_2\text{SO}_4$

---



**Органикалық заттар күйеге айналады!!!**

**Гигроскопиялық қасиет**



# **Применение серной кислоты**

- в производстве минеральных удобрений;
- как электролит в свинцовых аккумуляторах;
- в металлургии при прокате стали;
- для получения различных минеральных кислот и солей;
- в производстве химических волокон, красителей, дымообразующих веществ и взрывчатых веществ;
- в текстильной, кожевенной отраслях промышленности;
- в металлообрабатывающей промышленности;
- используется как осушитель воздуха;
- в нефтяной промышленности;
- в пищевой промышленности;
- в промышленном органическом синтезе в реакциях.