

СЕРНАЯ КИСЛОТА

и её

СВОЙСТВА

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ И  
ПРИМЕНЕНИЕ

*Единственный путь, ведущий к  
знанию, - это деятельность*

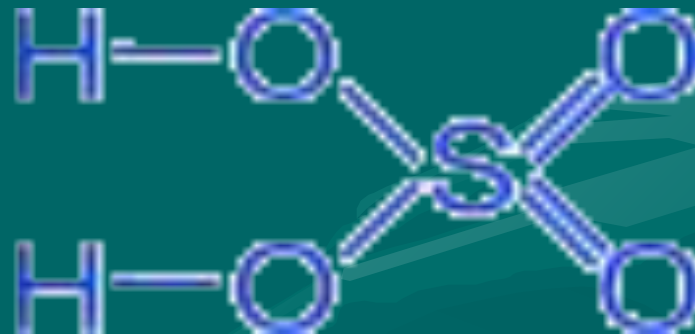
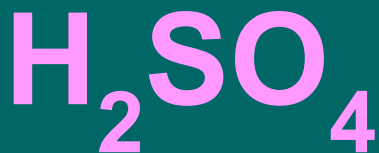
Б. Шоу

*Птицы еще в яйце изучают географию.  
Как пролететь из Европы в Африку, как  
из Америки вернуться в Европу – все это  
известно им еще в яйце. А как же иначе?  
Ведь прежде чем отращивать крылья,  
нужно знать, куда полетишь. А если не  
знаешь, куда полетишь, - незачем  
отращивать крылья.*

# Что Вы знаете или думаете, что знаете о серной кислоте?

ЗНАЮ	ХОЧУ УЗНАТЬ	УЗНАЛ

# Строение молекулы $H_2SO_4$



Связь O-H в  $H_2SO_4$  является сильно полярной, поэтому у  $H_2SO_4$  ярко выражены кислотные свойства

# Физические свойства

- Тяжелая маслянистая жидкость ("купоросное масло");
- $\rho = 1,84 \text{ г/см}^3$ ;
- Нелетучая, хорошо растворима в воде – с сильным нагревом;
- $t^{\circ}\text{пл.} = 10,3^{\circ}\text{С}$ ,  $t^{\circ}\text{кип.} = 296^{\circ}\text{С}$ ,
- Очень гигроскопична, обладает водоотнимающими свойствами

# Лабораторный опыт № 7

- Исследование химических свойств раствора серной кислоты

- **ВНИМАНИЕ !**

При работе с кислотой будьте осторожны.

При попадании на руки тщательно вымойте их водой, при необходимости - нейтрализуйте раствором соды.

В пробирках в виде растворов  
представлены вещества:

$\text{NaCl}$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{NaI}$ ,  $\text{NaF}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$

Предложите план идентификации  
данных веществ.

Укажите качественную реакцию на  
серную кислоту и ее соли



Если эти утверждения верны на Ваш взгляд, то напротив них поставьте знак «+», а если нет, то знак «-»

- 1. Свойства концентрированной серной кислоты обусловлены тем, что степень окисления серы в ней равна +6
- 2. Концентрированная серная кислота является восстановителем.
- 3. Концентрированную серную кислоту нельзя перевозить в стальных цистернах, т.к. в состав стали входит железо
- 4. Концентрированная серная кислота не взаимодействует с металлами, стоящими после водорода.
- 5. Концентрированная серная кислота взаимодействует с неметаллами
- 6. Концентрированная серная кислота диссоциирует практически полностью с образованием ионов водорода и сульфат-ионов.
- 7. Продукты восстановления серы в серной кислоте могут быть со степенями окисления +4, -2.
- 8. Алюминий в концентрированной серной кислоте разрушается.
- 9. На органические вещества концентрированная серная кислота не действует
- 10. Концентрированная серная кислота может вытеснять другие кислоты из их солей

# Химические свойства

$\text{H}_2\text{SO}_4$  - сильная двухосновная кислота



1) Взаимодействие с металлами:

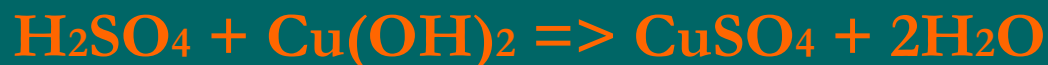
разбавленная серная кислота растворяет только металлы, стоящие в ряду напряжений левее водорода:



2) с основными оксидами:



3) с основаниями:

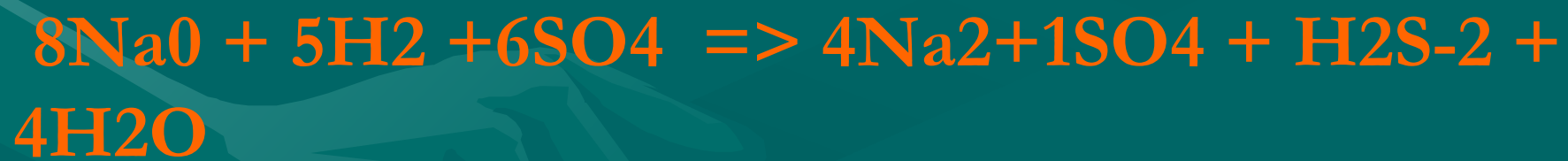
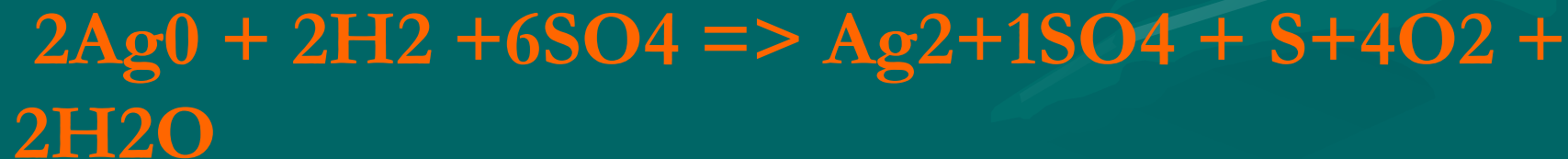


4) обменные реакции с солями:



Образование белого осадка  $\text{BaSO}_4$  (нерастворимого в кислотах) используется для идентификации серной кислоты и растворимых сульфатов.

5) концентрированная  $H_2+6SO_4$  – сильный окислитель; при взаимодействии с металлами (кроме Au, Pt) может восстанавливаться до  $S+4O_2$ ,  $SO$  или  $H_2S-2$  (без нагревания не реагируют с Fe; Al, Cr - пассивируются):



Чем более активен металл, тем более полно восстанавливается сера

б) концентрированная  $\text{H}_2\text{S}^{+6}\text{O}_4$  реагирует при нагревании с некоторыми неметаллами за счет своих сильных окислительных свойств, превращаясь в соединения серы более низкой степени окисления, (например,  $\text{S}^{+4}\text{O}_2$ ):



## б) Гигроскопичность серной кислоты

Концентрированная серная кислота жадно набирает воду отовсюду, образуя гидраты, и способна для этого даже разрушать молекулы. Древесина состоит из множества органических веществ, среди которых – целлюлоза  $(C_6H_7O_2(OH)_3)_n$ . Концентрированная серная кислота разрушает органические молекулы, отнимая водород и кислород – составляющие воды. Разрушение органических молекул сопровождается выделением свободного углерода. Поэтому лучинка при соприкосновении с концентрированной серной кислотой чернеет, обугливается. Кислота ведет себя, как обезвоживающий агент.



# Концентрированная серная кислота энергично обугливает сахарозу

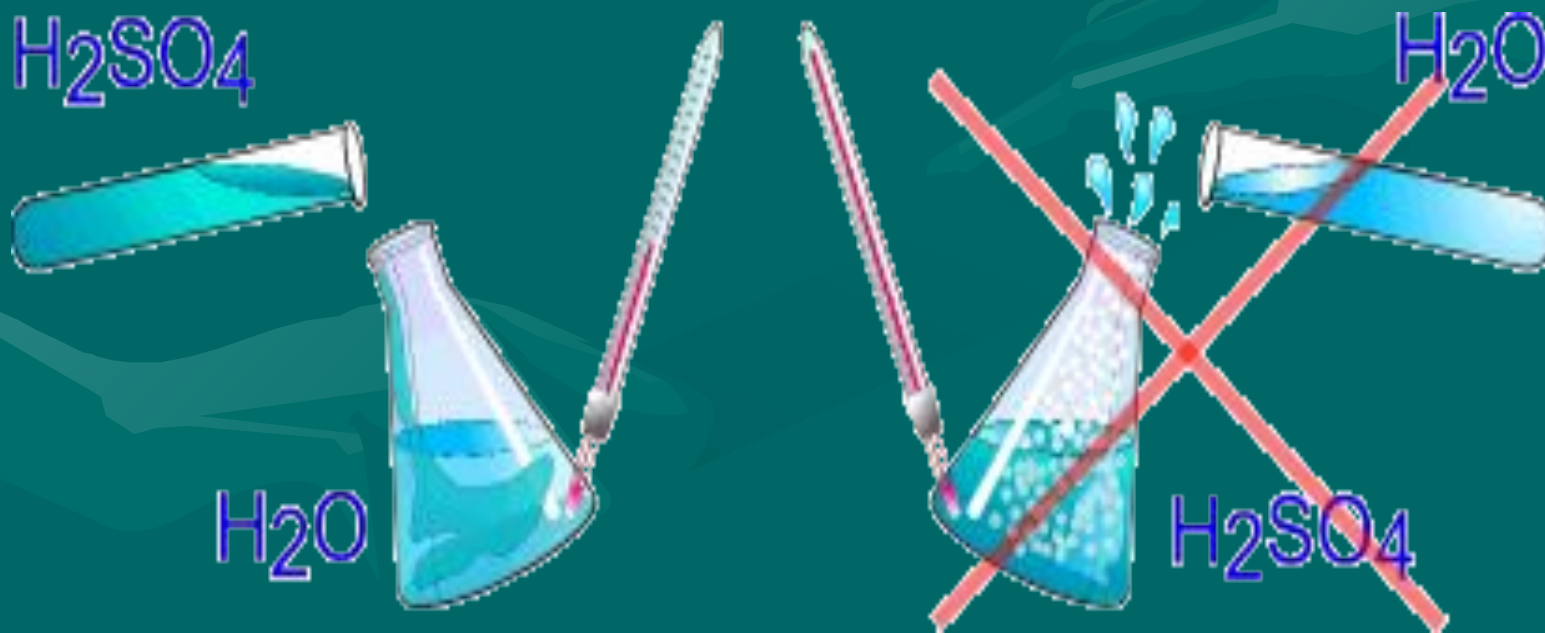






Помните!

При приготовлении раствора  
кислоту вливать малыми порциями  
в воду, а не наоборот!



# Производство серной кислоты

1-я стадия. Печь для обжига колчедана.



2-я стадия. Окисление сернистого газа до серного ангидрида (450°C – 500°C; катализатор  $\text{V}_2\text{O}_5$ ):



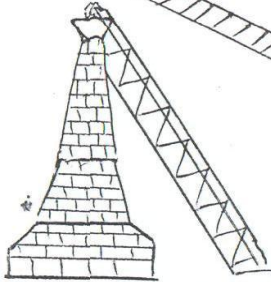
3-я стадия. Поглощение серного ангидрида



# Применение $H_2SO_4$

- В производстве пластмассы
- В производстве синтетического волокна
- В средствах защиты растений
- В моющих средствах
- В лекарствах
- В красителях и пигментах
- В производстве взрывчатых веществ
- Электролит в аккумуляторах
- В очистке нефтепродуктов
- В получении солей и кислот
- В металлургии
- В минеральных удобрениях

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ  
КОМБИНАТ



РУДНИК

СОВХОЗ

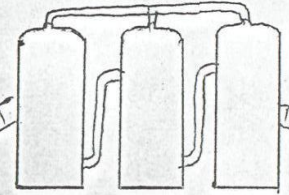


ПОСЕЛОК

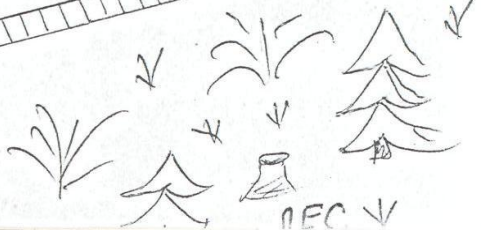
РЕКА



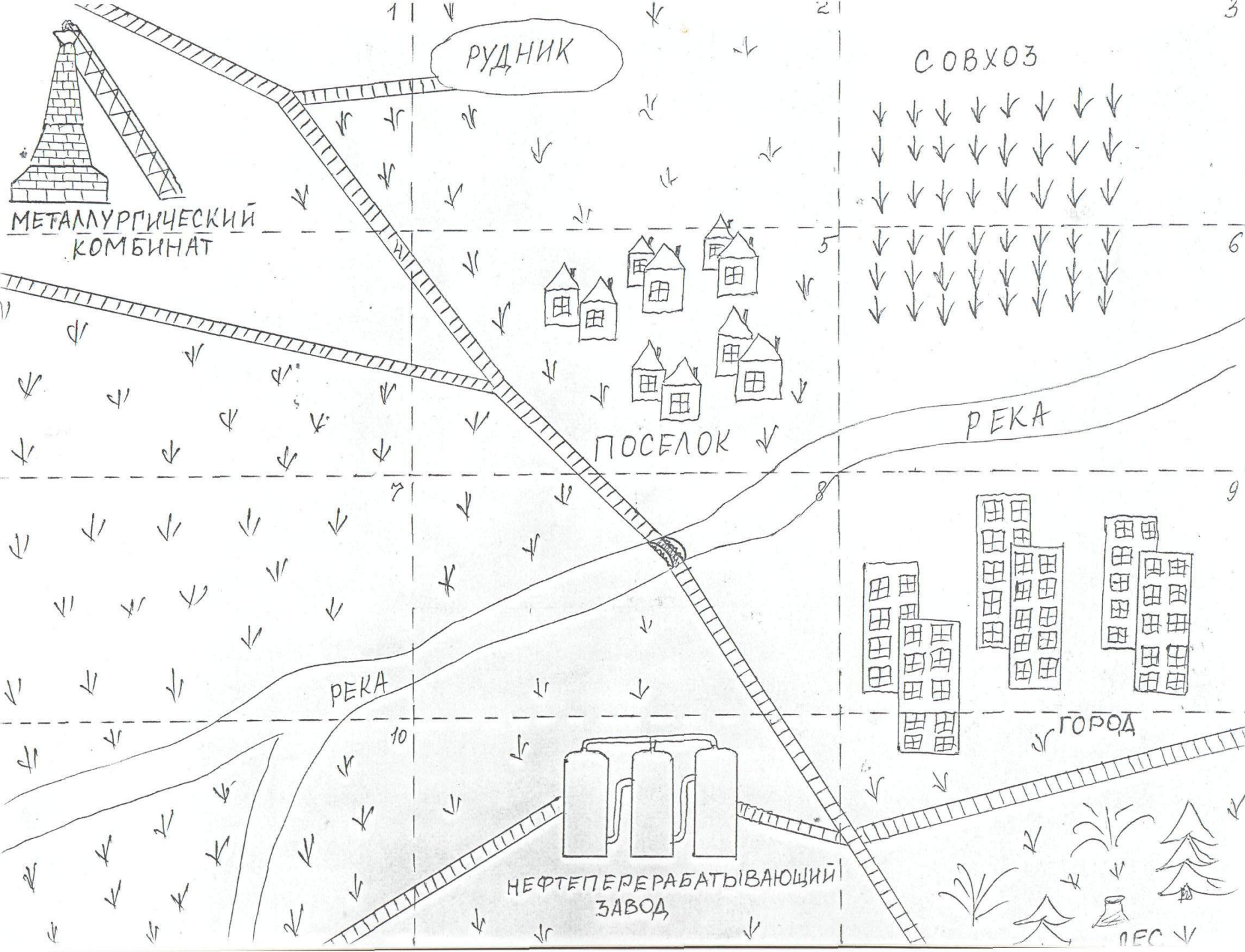
ГОРОД



НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ  
ЗАВОД



ЛЕС



# СОЛИ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

- $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  - гипс       $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  - алебастр
- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  – медный купорос
- $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  – мирабилит (глауберова соль)
- $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  – горькая соль
- $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$  – алюмокалиевые квасцы

*... А знаете, товарищи, - объявил он, - эти статуи кто-то облил уксусной кислотой. Кислота разъела гипс, и он за ночь отвалился.*

*Повесть М. Кравцова  
«Зашифрованный план»*

Вы бы с этим объяснением согласились?

Уточнили бы что-то?

Может отвергли бы это объяснение?

*Мирабилит в заливе начинает кристаллизоваться в  
половине ноября, а к половине марта  
кристаллизация прекращается и начинается  
обратный процесс – растворение мирабилита в воде.  
В связи с этим мирабилит был назван  
«периодическим минералом»*

*К. Паустовский «Кара-Бугаз»*

Тонкие вопросы	Толстые вопросы
Что?..	От чего зависит?..
Как?..	С чем связано?..
Когда?..	Ем можно объяснить?..
Почему?..	

# Домашнее задание

Составьте инструкцию по правилам обращения с серной кислотой

- для лаборанта кабинета химии;
- для автолюбителя, который собирается приготовить раствор серной кислоты в качестве электролита для аккумулятора своего авто;
- для хозяйки, которая в магазине «Хозтовары» покупает концентрированную серную кислоту для и планирует почистить ею ванну, чайник от известкового налета.

Изучить § 34, упражнения 3,8,10 стр. 223

Опорный конспект на сайте гимназии:

*Сайт гимназии: <http://gim1.grodno.unibel.by>  
Кафедра естественно-математических наук.  
Кабинет химии.*





СПАСИБО  
ЗА  
СОТРУДНИЧЕСТВО