

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. 2020–2021 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС

1. Колбу наполнили сернистым газом. Затем в колбу насыпали твёрдый гидроксид натрия и герметично закрыли пробкой. По окончании реакции и охлаждении до начальной температуры, давление в колбе

- 1) уменьшилось
- 2) увеличилось
- 3) не изменилось
- 4) сначала уменьшилось, затем увеличилось
- 5) сначала увеличилось, затем уменьшилось

2. Неизвестная соль X окрашивает пламя в фиолетовый цвет, её водный раствор окрашивает лакмус в синий цвет. При взаимодействии X с соляной кислотой выделяется газ, не обесцвечивающий раствор перманганата калия.

Выберите вещество X.

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) карбонат калия | 2) карбонат натрия |
| 3) сульфид калия | 4) сульфит натрия |
| 5) хлорид кальция | |

3. Смешали два твёрдых оксида – основной и кислотный. При сильном нагревании их сплавляли, а образовавшееся вещество растворили в воде. На полученный раствор подействовали соляной кислотой. Выпавший осадок отделили от раствора и прокалили. Состав получившегося вещества выражается формулой:

- | | | |
|---------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1) CuO | 2) SiO ₂ | 3) P ₂ O ₅ |
| 4) CrO ₃ | 5) Al ₂ O ₃ | 6) Ag ₂ O |

4. Кристаллик оксида титана(IV) в 1000 раз тяжелее атома серы. Сколько всего атомов входит в состав кристалла?

5. Для полного сжигания 20 л газа потребовалось 10 л кислорода. Какой это мог быть газ? Укажите все правильные ответы.

- | | | |
|--------------------|--------------------|-------|
| 1) H ₂ | 2) CH ₄ | 3) CO |
| 4) NH ₃ | 5) HCl | 6) He |

6. В атоме элемента 3-го периода число электронов на внешнем уровне в 10 раз меньше числа внутренних электронов. В земной коре этот элемент существует в виде единственного изотопа. Определите элемент (в ответ запишите его химический символ) и найдите число нейтронов в ядре его природного изотопа.

7. Один из самых тугоплавких металлов сгорает в кислороде с образованием высшего оксида, в котором он проявляет валентность VI. В результате реакции с кислородом масса твёрдого вещества увеличивается в 1,5 раза. Определите металл, в ответ запишите его порядковый номер.

8. Через раствор, содержащий 2,96 г гидроксида кальция, пропускали углекислый газ. Выпавший осадок отфильтровали и высушили, его масса оказалась равна 3,00 г. Сколько миллилитров газа (н. у.) пропустили через раствор? Предложите два разных ответа, оба в виде целого числа.

9. Юный химик нашёл в лаборатории неизвестный чёрный порошок и провёл с ним несколько опытов.

1) При внесении порошка в воду он разделился: часть порошка плавает на поверхности воды, а часть тонет.

2) При нагревании порошка протекает химическая реакция, в результате которой образуются простое вещество и смесь двух газов, один из которых – горючий, а второй входит в состав воздуха, но его содержание мало.

3) При внесении порошка в раствор перекиси водорода начинается бурное выделение газа. Когда реакция закончится, исходный порошок можно выделить фильтрованием, причём его масса не изменяется.

Ответьте на вопросы:

1) Является ли неизвестный чёрный порошок индивидуальным веществом? Варианты ответа – да или нет.

2) Запишите химическую формулу вещества, которое всплывает вверх при обработке исходного порошка водой.

3) Запишите химическую формулу вещества, которое тонет при обработке исходного порошка водой (запишите формулу латинскими буквами, например: C_2H_6).

4) Запишите химическую формулу горючего газа, образующегося при нагревании порошка (запишите формулу латинскими буквами, например: C_2H_6).

5) Запишите химическую формулу газа, образующегося при нагревании порошка и входящего в состав воздуха.

10. Какие свойства проявляет соляная кислота в реакциях с указанными веществами?

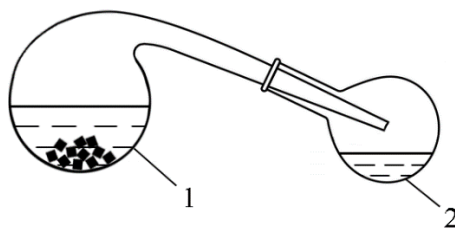
1) окислительные, 2) восстановительные, 3) кислотные, 4) не реагирует.

Вещество	Свойство HCl
Ag	
ZnS	
CaH_2	
$Cu(OH)_2$	
$KClO_3$	
MnO_2	
Zn	

11. В конце XIX века французский биолог Пьер Алексис Милярд предложил использовать химическое средство для профилактики и лечения заболеваний винограда, вызванных грибными инфекциями. Позже это средство нашло широкое применение для защиты многих сельскохозяйственных культур, используется оно и сейчас. Для его приготовления необходимо смешать два компонента. Первый компонент – раствор вещества А, второй компонент – суспензия малорастворимого вещества Б.

Вещество А – кристаллогидрат, представляет собой красивые кристаллы голубого цвета. Если в раствор А опустить стальной гвоздь, то на его поверхности выделяется металл красного цвета. Суспензия вещества Б в течение некоторого времени отстаивается, и над осадком образуется бесцветный прозрачный раствор. Если в него продувать выдыхаемый воздух, то наблюдается помутнение раствора. Определите вещества А и Б. Укажите их относительные молекулярные массы, округлив значения до целых.

12. Природный минерал X_1 практически не растворяется в воде, ярко люминесцирует в катодных лучах и под действием ультрафиолета. В 1764 г. немецкий химик Андреас Сигизмунд Маргграф попытался определить состав этого минерала. Он измельчил образец минерала X_1 , смешал с серной кислотой и нагрел в стеклянной реторте (см. рисунок). Из смеси выделялся газ X_2 , который растворялся в воде в колбе-приёмнике. Маргграф обнаружил, что стекло разрушается под действием X_2 .



Прибор для получения газа X_2 : 1 – реторта; 2 – колба-приёмник.

При действии X_2 на стекло или на оксид кремния(IV) выделяется газообразное вещество X_3 . Титан бурно реагирует с раствором X_2 , при этом выделяется газ X_4 . В таблице приведены формулы различных веществ.

1) H_2	3) CaF_2	5) HCl	7) $TiCl_4$
2) HF	4) NaF	6) $NaCl$	8) SiF_4

Какие из приведённых в таблице веществ соответствуют X_1 – X_4 ? В ответе запишите порядковые номера эти веществ.

Всего 50 баллов.