

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

Задания, ответы и критерии оценивания

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

Ответ: 1.

Критерии оценивания: 2 балла.

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

Ответ: 1.

Критерии оценивания: 3 балла (1 балл за ответ 2 или ответ 3).

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_2O_5
- 4) CrO_3
- 5) Al_2O_3
- 6) Ag_2O

Ответ: 2.

Критерии оценивания: 3 балла.

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

Ответ: любое число от 1200 до 1204.

Критерии оценивания: 3 балла (1 балл за ответ 400 или 401).

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

Ответ: 1, 3.

Критерии оценивания: 4 балла (2 балла за каждый правильный ответ, минус 1 балл за каждый неправильный)

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.

Ответ: Na, 12

Критерии оценивания: 4 балла (2 балла за каждый правильный ответ).

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.

Ответ: 42.

Критерии оценивания: 4 балла.

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.

Ответ 1: 672.

Ответ 2: 1120.

Критерии оценивания: 5 баллов (ответ 1 – 2 балла, ответ 2 – 3 балла).

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.

Ответ: нет.

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

Ответ: С.

3) Запишите химическую формулу вещества, которое тонет при обработке исходного порошка водой (запишите формулу латинскими буквами, например: C₂H₆).

Ответ: MnO₂.

4) Запишите химическую формулу горючего газа, образующегося при нагревании порошка (запишите формулу латинскими буквами, например: C₂H₆).

Ответ: CO.

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

Ответ: CO₂.

Критерии оценивания: 5 баллов – по 1 баллу за каждый ответ.

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	

Ответ:

Вещество	Свойство HCl
Ag	4
ZnS	3
CaH ₂	1
Cu(OH) ₂	3
KClO ₃	2
MnO ₂	2
Zn	1

Критерии оценивания: 7 баллов, выбор каждого верного ответа 1 балл.

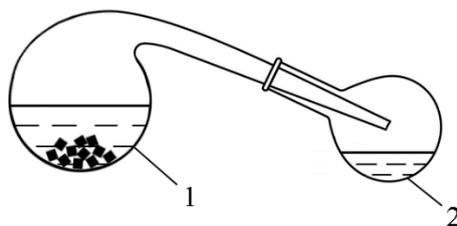
11. В конце XIX века французский биолог Пьер Алексис Миляре предложил использовать химическое средство для профилактики и лечения заболеваний винограда, вызванных грибными инфекциями. Позже это средство нашло широкое применение для защиты многих сельскохозяйственных культур, используется оно и сейчас. 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.

Ответ:	А	Б
	250	74

Критерии оценивания: 4 балла, по 2 балла за каждый ответ.

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.

Ответ:	X_1	X_2	X_3	X_4
	3	2	8	1

Критерии оценивания: 6 баллов, по 1,5 балла за каждое вещество.

Всего 50 баллов.