**Школьный этап Всероссийской олимпиады по химии**

**2017-2018 (учебный год)**

**Решения заданий 5-8 класса (максимальный балл – 50)**

**Задача 1**

**Ца́рская во́дка** ([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Aqua Regia, Aqua Regis, A.R.*) — смесь концентрированных [азотной](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) HNO3 (65—68 % масс.) и [соляной](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) HCl (32—35 % масс.)[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B0%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BA%D0%B0#cite_note-1) [кислот](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0), взятых в соотношении примерно 1:3 по объёму (массовое соотношение, в пересчёте на чистые вещества, около 1:2)[[2]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B0%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BA%D0%B0#cite_note-2).

В лаборатории имеется 66%-ный (по массе) раствор азотной кислоты (плотность 1,3959 г/мл) и 35%-ной (по массе) соляной кислоты (плотность 1,1740 г/мл).

?1 Сколько мл азотной и сколько мл соляной кислоты нужно взять, чтобы приготовить 100 г царской водки, если считать отношение масс растворов в пересчете на чистые вещества, как 1:2 (азотная к соляной)?

?2 В каком мольном отношении будут находиться чистые вещества в этом растворе?

***Решение задачи 1***

1)Пусть масса раствора азотной кислоты Х г, а масса раствора соляной кислоты –Yг

Тогда имеем уравнение Х+Y= 100

С другой стороны Х/Y=1:2 Откуда Х=33,333 г Y= 66,67 г (3 балла)

Объем раствора азотной кислоты 33,33/ 1,3959= 23,88 мл (1 балл)

Объем раствора соляной кислоты 66,67/1,1740= 56,8 мл (1 балл)

2) масса чистой азотной кислоты 33,33\*,66 = 22 г (1 балл)

Масса чистого хлороводорода 66,67\* 0,35= 23,33 г ( 1балл)

Количество вещества азотной кислоты 22/63= 0,35 моль (1 балл)

Хлороводорода 23,33/35,5=0,657 моль (1 балл)

Мольное соотношение кислот 0,35/0,657=1/1,88 ( 1 балл) **ИТОГО 10 баллов**

**Задача 2**

Часто химические формулы веществ изображают в виде структурных формул, которые показывают последовательность соединения атомов друг с другом и число связей каждого атома (валентность), изображая их черточками. Так из структурной формулы серной кислоты видно, что сера образует 6 связей, кислороды – по две, водороды- по одной:



Структурная формула оксида серы (IV) 

Составьте структурные формулы следующих веществ, зная, что в них фосфор имеет валентность V, сера IV или VI, углерод – IV, водород – I, кислород – II, хлор- I, кремний-IV:

Сероуглерод- CS2

Кремниевая кислота H2SiO3

Ортофосфорная кислота H3PO4

Метан CH4

Углекислый газ CO2

Хлорид кремния SiCl4

Сернистая кислота H2SO3

***Решение задачи 2***

За каждую структуру 2 балла

**ИТОГО 14 баллов**

**Задача 3**

Найдите в таблице Менделеева три элемента подряд (в периоде либо в подгруппе), отвечающих следующим условиям:

1. Три элемента, которым соответствуют простые вещества – двухатомные газы
2. Три металла подряд, являющихся наилучшими проводниками электрического тока
3. Три элемента подряд, названных в честь планет
4. Три элемента, сумма атомных масс которых равна атомной массе самого распространенного металла в земной коре. Назовите этот металл.
5. Три элемента, в ядрах атомов которых равное число протонов и нейтронов

***Решение задачи 3***

1. **N,O,F (1балл)**
2. **Cu,Ag,Au (1балл)**
3. **U,Np,Pu (1балл)**
4. **Li,Be,B (2 балла)**
5. **C,N,O (1балл)**

**ИТОГО 6 баллов**

**Задача4**

Минерал СТАННИН имеет в составе своей формулы 29,53% меди по массе, 13,02% - железа, 29,77 % серы, а остальное занимает элемент, давший название этому минералу.

1. Определите состав СТАННИНА, приведите формулу.
2. Представьте формулу станнина в виде бинарных соединений.
3. Определите степени окисления каждого элемента в формуле.

***Решение задачи 4***

Элемент, давший название минералу – олово. Его массовая доля составляет 100-29,53-13,02-29.77= 27.68% (1 балл)

Отношение атомов элементов 29,53/63,5: 13,02/56:29,77/32:27,68/119=2:1:4:1

1. Таким образом, формула минерала Cu2FeSnS4 (5 Баллов)
2. Формулу можно представить Cu2S\*FeS\*SnS2 (2 балла)
3. S-2 Cu+1 Fe+2  S+4 (2 балла, по 0,5 за каждый элемент)

**ИТОГО 10 баллов**

**Задача 5**

ТЕСТ укажите номер правильного ответа (объяснения приводить не обязательно).

1. Название какого химического элемента обозначается «зловонный»

а) S б**) Br** в) Cl г)N

1. Выберите самый тяжелый металл

а)Au б) Cu в)Pb г)**Os**

3. Выберите лишний знак химического элемента (можно пояснить)

а)Sr б) Fr в)**Ru**  г)Br

4. Выберите лишний с точки зрения происхождения названия элемент

а) Ga б)Lu в)**Ti**  г)Hf

5. Какой элемент может образовывать несколько оксидов?

а)Al б)**S** в)Ca г)K

6. Кто из великих русских композиторов был известным химиком, его имя носит реакция в органической химии

а)Глинка б)Прокофьев в)**Бородин** г) Рахманинов

7. У какого химического элемента нет первооткрывателя?

а) Cr б) **Au** в) Sc г)Ge

8. Название какого химического элемента происходит от географической местности?

а) In б) Sm в) **Go**  г) Si

9. Сколько весит 5 моль воды?

а) 18 г б) **90 г** в) 100 г г) 9 г

10. Какая из частиц не является элементарной

а)**атом** б) протон в)электрон г)нейтрон

**ИТОГО 10 баллов (за каждый вопрос 1 балл)**

**Максимальный балл - 50**