

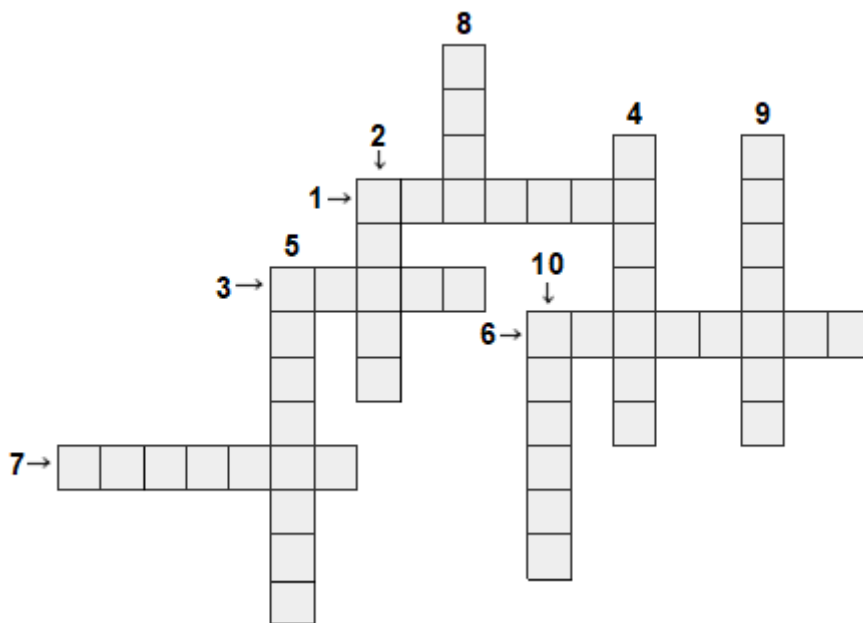
ХИМИЯ. 7-8 класс

2019 год – Международный год Периодической таблицы химических элементов

Задание 1. (16 баллов).

В кроссворде зашифрованы названия химических элементов

1. Простое вещество элемента 1 известно человечеству с древнейших времён, являлось священным металлом, использовалось для изготовления посуды, зеркал, чеканки монет.
2. Название этого элемента происходит от греч. слова «Луна». Элемент назван так потому, что в природе он является спутником химически сходного с ним теллура, названного в честь Земли.
3. У этого элемента 19 протонов.
4. Это самый распространенный в космосе химический элемент.
5. Какой химический элемент распространен на Земле больше остальных (по масс.%)?
- 6 и 10. Существование этих элементов и свойства образуемых ими веществ были предсказаны Д.И. Менделеевым при создании Периодической таблицы. Дмитрий Иванович дал им названия: «экаалюминий» (элемент 10) и «экасилиций» (элемент 6). Вскоре эти элементы были открыты, а свойства простых веществ были похожи на описанные Д.И. Менделеевым.
7. Этот элемент является основой органических веществ.
8. Простое вещество этого элемента - ядовитый газ желтовато-зелёного цвета с резким запахом, использовалось в Первую мировую войну в качестве химического отравляющего вещества.
9. Электронная формула этого элемента заканчивается на $3s^23p^2$.



Задания:

1. Разгадайте кроссворд. Ответы напишите на лист с решениями в формате «номер – слово».
2. Определите число протонов, нейтронов и электронов для атома элемента, зашифрованного под номером 1.
3. Приведите уравнения реакций между простыми веществами элементов, зашифрованных в кроссворде: 5 и 10 (уравнение 1), 3 и 8 (уравнение 2), 7 и 9 (уравнение 3), 4 и 7 (уравнение 4).

Решение и система оценивания задания 1:

Решение	Критерии оценивания
1) 1 – серебро, 2 – селен, 3 – калий, 4 – водород, 5 – кислород, 6 – германий, 7 – углерод, 8 – хлор, 9 – кремний, 10 – галлий	За каждый верный ответ – по 1 баллу: 10 баллов
2) №1 – серебро, имеет по 47 протонов и электронов и 61 нейтрон	2 балла
3) 1) $4Ga + 3O_2 = 2Ga_2O_3$; 2) $2K + Cl_2 = 2KCl$ 3) $Si + C = SiC$; 4) $C + 2H_2 = CH_4$	За каждую верно написанную реакцию – по 1 баллу: 4 балла
	ИТОГО: 16 баллов

Задание 2 (4 балла).

Как разделить смесь, состоящую из серы, парафина, железных гвоздей и поваренной соли? Подробно опишите все этапы разделения.

Решение задания 2:

Решение	Критерии оценивания
1) железные гвозди отделить магнитом	1 балл
2) парафин растворить в бензине или другом органическом неполярном растворителе	1 балл
3) поваренная соль хорошо растворяется в воде, воду потом надо выпарить	1 балл
4) сера останется в неизменном виде	1 балл

Задание 3 (10 баллов).

Многим Д.И. Менделеев известен как автор периодической системы химических элементов. Однако он был поистине талантливым универсальным ученым и работал в различных областях, изобрел бездымный порох, занимался нефтехимией и минеральными удобрениями для сельского хозяйства, на основе изобретенного им клеевого состава производил качественные чемоданы. В его докторской диссертации «О соединении спирта с водой» были заложены основы его учения о растворах. Также в честь Д.И. Менделеева назван 101 элемент таблицы – Менделевий.

Задание.

1. Найдите элементарную формулу вещества, с которым часто работал Дмитрий Иванович, если известен его элементный состав: массовая доля углерода – 52,14 %, массовая доля кислорода – 34,73 %, массовая доля водорода – 13,13 %.
2. Определите число протонов, нейтронов и электронов в атоме менделевия. К какой группе элементов относится менделевий? Свойствами металла или неметалла будет обладать простое вещество менделевия? Какие степени окисления наиболее вероятны для атомов этого элемента в соединениях?

Решение и критерии оценки задания 3.

Решение и критерии оценки	Баллы
1. Расчет формулы вещества. Возьмем 100 г вещества. Тогда в нем 52,14 г С, 34,73 г О, 13,13 г Н. Найдем соотношение: $C:O:H = 52,14/12,01 : 34,73/15,99 : 13,13 = 4,34:2,17:13,13$ или $C:O:H = 2:1:6$, т.е. C_2OH_6 .	4
2. Число протонов, нейтронов и электронов: 101 p ⁺ (0,5 балла), 101 e ⁻ (0,5 балла), 157 n ⁰ (1 балла).	2
Менделевий относится к актиноидам или к f-металлам.	1
Md относится к металлам	1
Степени окисления Md: +2 и +3	2
Итого:	10

Задание 4 (10 баллов).

Известно, что молекула этого бесцветного газообразного простого вещества имеет массу $5,32 \cdot 10^{-23}$ г.

Задания:

1. Укажите название и формулу данного вещества, подтвердив вывод расчетом.
2. Рассчитайте массу и объем 5 моль этого вещества при н.у.
3. Приведите уравнения реакций этого вещества с железом и фосфором.
4. Существует и другая аллотропная его форма. Напишите ее формулу, назовите вещество и опишите его физические свойства при н.у.

Решение задания 4:

Решение	Критерии оценивания
1) Молярная масса этого простого вещества $M = m \cdot N_A = 5,32 \cdot 10^{-23} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 32$ (г/моль). Это – кислород (O_2). 2 балла - за расчет и название, 1 балл – за формулу	3 балла
2) Масса $m(O_2) = M \cdot n = 32 \cdot 5 = 160$ г. Объем $V(O_2) = V_m \cdot n = 22,4 \cdot 5 = 112$ л	2 балла
3) $3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4$ или $2Fe + 3O_2 = 2Fe_2O_3$ или $2Fe + O_2 = 2FeO$, $2P + 5O_2 = 2P_2O_5$ или $2P + 3O_2 = 2P_2O_3$	2 балла
4) Озон (+1 балл), формула O_3 (+1 балл), при н.у. газ голубого цвета со специфическим запахом (+1 балл).	3 балла
	ИТОГО: 10 баллов

Задание 5 (10 баллов).

Титан соединяется с кислородом в массовых отношениях 2 : 1.

Задания:

1. Выведите химическую формулу вещества, используя данные об относительных атомных массах этих элементов.
2. Напишите название данного соединения.
3. Определите степень окисления титана в соединении.

Решение задания 5:

Решение	Критерии оценивания
1) Массовая доля элемента в соединении рассчитывается по формуле $\omega(x.э.) = \frac{m(x.э.)}{m(общ)} = \frac{A(x.э.)}{M(в-ва)}$ Запишем формулу оксида титана в виде Ti_xO_y . По условию отношение масс титана и кислорода составляет 2 : 1. Получаем уравнение: $2/3 = 48 \cdot x / (48 \cdot x + 16 \cdot y)$, откуда $3 \cdot x = 2 \cdot y$	3 балла
2) Предположим, что $x=1$, тогда $y=1,5$. Этого не может быть, т.к. x и y должны быть целыми числами.	2 балл
3) Если $x=2$, то получим $y=3$. x и y должны быть целыми числами, то есть подходит последний вариант – тогда исходный оксид - Ti_2O_3 . Выведена формула - Ti_2O_3 .	3 балла
Дано название: оксид титана (III)	1 балл
Указана степень окисления титана: +3	1 балл
	ИТОГО: 10 баллов