

Задание 1. (16 баллов).

В кроссворде зашифрованы названия химических элементов

1 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 1) и «экасилиций» (элемент 10). Вскоре эти элементы были открыты, а свойства простых веществ были похожи на описанные Д.И. Менделеевым.

2. Какой химический элемент распространен на Земле больше остальных (по масс.%)?

3. Это самый распространенный в космосе химический элемент.

4. Электронная формула этого элемента заканчивается на $3s^23p^2$.

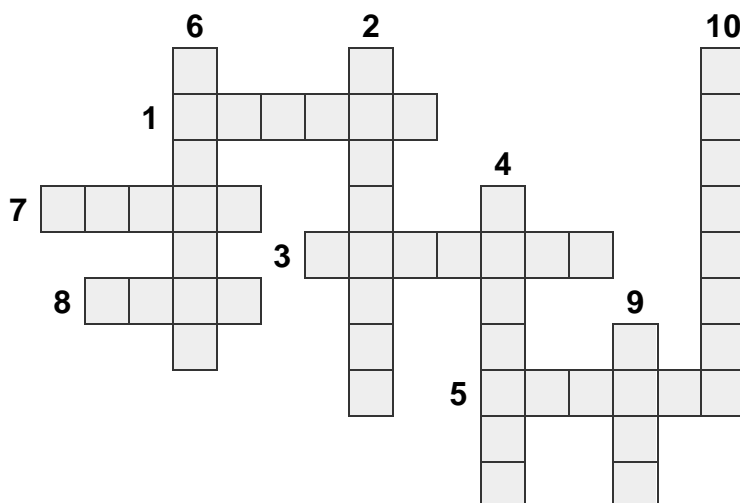
5. У этого элемента протонов 11 и нейтронов 12.

6. Этот элемент является основой органических веществ.

7. Название этого элемента происходит от греч. слова «Луна». Элемент назван так в связи с тем, что в природе он является спутником химически сходного с ним теллура, названного в честь Земли.

8. Простое вещество этого элемента - ядовитый газ желтовато-зелёного цвета с резким запахом, использовалось в Первую мировую войну в качестве химического отравляющего вещества.

9. Название этого элемента-актиноида совпадает с названием планеты.



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 9.

3. Приведите уравнения реакций между простыми веществами элементов, зашифрованных в кроссворде: 1 и 2 (уравнение 1), 3 и 5 (уравнение 2), 4 и 6 (уравнение 3), 1 и 8 (уравнение 4).

Решение и система оценивания задания 1:

Решение	Критерии оценивания
1) 1 – галлий, 2 – кислород, 3 – водород, 4 – кремний, 5 – натрий, 6 – углерод, 7 – селен, 8 – хлор, 9 – уран, 10 – германий.	За каждый верный ответ – по 1 баллу: 10 баллов
2). Под номером 9 – уран, имеет 92 протона, 92 электрона и 146 нейтронов.	2 балла
3) 1) $4Ga + 3O_2 = 2Ga_2O_3$; 2) $2Na + H_2 = 2NaH$ 3) $Si + C = SiC$; 4) $2Ga + 3Cl_2 = 2GaCl_3$	За каждую верно написанную реакцию – по 1 баллу: 4 балла
	ИТОГО: 16 баллов

Задание 2 (10 баллов).

Выберите верное на Ваш взгляд окончание фразы:

- Д.И. Менделеев писал: «Периодическому закону будущее не грозит ...»
а) вычислениями б) разрушением
в) опровержением г) развитием
- Простое вещество отличается от сложного тем, что
а) его проще получить б) имеет более простое строение
в) состоит из атомов одного элемента г) состоит из простых молекул
- Больше всего в воздухе содержится:
а) азота б) водорода
в) кислорода г) углекислого газа
- Разновидности атомов одного и того же химического элемента, которые имеют одинаковый атомный номер, но при этом разные массовые числа, называются
а) аллотропными модификациями б) изотопами
в) нейтронами г) радиоактивными веществами
- Самый распространенный элемент во Вселенной :
а) азот б) водород
в) кислород г) углерод
- Автор известной модели атома носил фамилию:
а) барий б) бериллий
в) бор г) франций
- Переход из твердого агрегатного состояния в пар, минуя жидкое – это
а) возгонка б) испарение
в) перегонка г) плавление
- Единственным жидким при комнатной температуре металлом является
а) бром б) индий
в) таллий г) ртуть
- Гомогенной смесью является
а) взвесь б) воздух
в) кровь г) томатный сок
- Меньше всего примесей содержит вода
а) дождевая б) речная
в) минеральная г) морская

Решение задания 2:

Решение	Критерии оценивания
1-б, 2-в, 3-а, 4-б, 5- б, 6-в, 7-а, 8-г, 9-б, 10-а	По 1 баллу за верный ответ
	ИТОГО: 10 баллов

Задание 3 (4 балла).

Опишите, как можно разделить смесь, состоящую из серы, парафина, железных скрепок и поваренной соли?

Решение задания 3:

Решение	Критерии оценивания
1) железные скрепки 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 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