

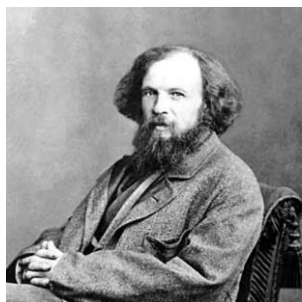
ЗАДАНИЯ ЗАОЧНОЙ ОЛИМПИАДЫ «ПЕРВАЯ ОРБИТАЛЬ – 2024»

**Если ответы участника совпадают с ответами другого или других участников, то ответ не засчитывается ни для кого.*

***Для вычислительных задач необходимо представить развернутое решение.*

****Старайтесь четко отвечать на все вопросы (за ответ на конкретный вопрос присуждаются баллы), не уходите в своих размышлениях за рамки вопроса (за это баллы не присуждаются...).*

Задание 1



Предисловие

Д. И. Менделеев родился 27 января (8 февраля) 1834 года в г. Тобольске в семье директора Тобольской гимназии Ивана Павловича Менделеева и его жены Марии Дмитриевны. Самое известное открытие Д.И. Менделеева - периодический закон химических элементов, который открыл новую эпоху не только в химии, но и во всём естествознании. Сегодня этот закон имеет значение важнейшего закона природы.

1 марта 1869 года считается датой открытия Периодического закона. В этот день Дмитрий Иванович Менделеев завершил свою работу над исследованием «Опыт системы на основе элементов от их атомного веса и химического сходства». Этому событию предшествовал огромный объем работы самых выдающихся химиков в мире.

Как видите, в 2024 году две юбилейные даты, связанные с Д.И. Менделеевым: 190-летие со дня рождения ученого и 155-летие со дня открытия Периодической системы элементов.

****Об известном ученом и его открытиях ходило немало баек. Люди в то время слабо представляли себе химию и считали, что занятия химией - это что-то вроде поедания супа из младенцев и воровства в промышленных масштабах. Поэтому деятельность Менделеева быстро обросла массой слухов и легенд.*

Одна из легенд гласит, что Менделеев открыл таблицу химических элементов во сне. Однако Менделеев только смеялся над критиками. "Я над ней, может быть, двадцать лет думал, а вы говорите: сидел и вдруг ... готово!", - как-то сказал ученый о своем открытии. О других фактах, байках и их опровержении:

https://www.m24.ru/articles/nauka/24102012/7912?utm_source=CopyBuf)

Какой трудный путь прошли ученые до великого открытия кратко:

<https://znaniarussia.ru/library/article/periodicheskaya-sistema-himicheskikh-elementov-tablica-mendeleeva-1717>

На более серьезном научном языке:

<https://www.chem.msu.ru/rus/chemhist/istkhim/period.html>

<https://festivalnauki.ru/media/articles/istoriya-nauki-i-tekhniki/kratkaya-istoriya-khimicheskikh-elementov/>

Само задание:

Используя только 11 букв, которые входят в название элемента номер 91 в периодической системе Д. И. Менделеева, составьте как можно больше названий других химических элементов и заполните таблицу (включить сам элемент №91):

№ в таблице Менделеева	Название элемента	Год открытия элемента	В какой стране открыли элемент, кто автор	В каких областях деятельности человека нашли применение элемент и его соединения
91				
....				
....				

Интересная статья об открытиях химических элементов: Статистическая история химических элементов
https://www.ng.ru/science/2009-09-09/14_system.html

Задание 2

Миша с пеленок был заядлым экспериментатором. Однажды он решил получить кристаллы йода из 5%-го спиртового раствора йода путем выпаривания спирта. В выпарную чашку он вылил из флакончика 25 г раствора и начал процесс выпаривания. В конце работы у Миши округлились глаза и было недоумевающее лицо

1. Как называется процесс, который так удивил Мишу?
2. Сколько граммов йода мог бы получить Миша теоретически?
3. Рассчитайте объем спирта, необходимый для приготовления 100 г 10% -й спиртовой настойки йода. Плотность спирта $0,8 \text{ г/см}^3$.
4. Предложите способ получения кристаллического йода из йодной настойки в домашних условиях.

Задание 3

Монооксид углерода (угарный газ) — опасный загрязнитель атмосферы. Он снижает способность гемоглобина крови к переносу кислорода, вызывает болезни сердечно-сосудистой системы, снижает активность работы мозга. Из-за неполного сжигания природного топлива ежегодно на Земле образуется $5 \cdot 10^8$ т CO. Определите, какой объем (при н. у.) займет угарный газ, образующийся на нашей планете по этой причине.

Задание 4

Напишите формулы следующих соединений

1. Известь гашеная
2. Вода питьевая
3. Мрамор
4. Бертолетова соль
5. Гипс
6. Известь хлорная (белильная)
7. Известь негашеная
8. Сода каустическая
9. Железный купорос
11. Угарный газ
10. Серный ангидрид
12. Селитра чилийская
13. Селитра норвежская
14. Пушонка
15. Купоросное масло
16. Железный колчедан
17. Нашатырный спирт
18. Сухой лед
19. Олеум
20. Мел

Задание 5

Даны газы: азот, хлороводород, водород, аммиак, хлор, угарный газ, сероводород, углекислый газ, оксид азота(IV), кислород.

Выберите вещества:

- 1) простые;
- 2) оксиды;
- 3) окрашенные;

- 4) с характерным запахом;
5) ядовитые.

Задание 6

В состав человеческого организма входят химические элементы:

Элемент	% по массе
Кислород	65
Углерод	18
Водород	9,5
Азот	3,5
Кальций	1,5
Фосфор	1
Железо	0,606

Расположите химические элементы в порядке возрастания числа их атомов, содержащихся в организме человека.

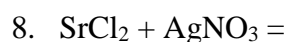
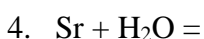
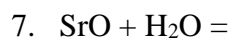
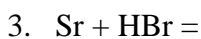
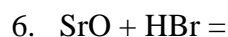
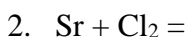
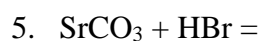
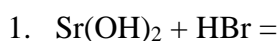
Задание 7

Главный трофей для футболистов - Кубок мира FIFA. Он изготовлен из золота, основание приза отделано двумя малахитовыми поясками; высота кубка — 36,8 сантиметров, масса — 6,175 килограмм. Композиция этого трофея включает в себя две человеческие фигуры, подпирающие шар - Землю. Мартин Поляков, британский учёный-химик, в 2010 году заявил, что трофей не может целиком состоять из золота и внутри он полый (или же как минимум его часть); если бы, как утверждает, он не был таковым, вес Кубка мира составил бы 70—80 кг, из-за чего он был бы слишком тяжёлым для подъёма.

Сколько атомов золота потребуется для изготовления земного шара Кубка? Если допустить, что внешний диаметр шара - 12 см и толщина золотого слоя 0,4 см? Плотность золота 19,32 г/см³.

Задание 8

Пользуясь периодической таблицей можно предсказывать свойства неизвестных элементов по аналогии со свойствами известных. Закончите уравнения нижеприведенных реакций (все они идут), расставьте коэффициенты и укажите по какому признаку можно определить, что прошла химическая реакция. Какой элемент Вы выбрали в качестве аналога?



Признаками протекания химических реакций являются:

- изменение цвета,
- выделение газа,
- выпадение осадка,
- появление запаха,
- выделение или поглощение энергии\

Задание 9

Сколько денег потратил юный химик Миша для своего опыта? Он надул воздушный шар объемом 1 м³ (н.у.) водородом. Водород он получил при взаимодействии цинка с соляной кислотой. Стоимость цинка – 70 рублей за килограмм, 36% соляная кислота техническая стоит 25 рублей за килограмм.