Максимальное количество баллов за олимпиаду - 50

Задание 1.

Лаборанту Стаканчикову поручили написать сборник правил техники безопасности для работающих в химической лаборатории, который он решил дополнить примерами вероятных последствий нарушений этих правил. Установите соответствие между примерами нарушения техники безопасности и их возможными последствиями.

1. Использование стеклянной химической посуды с трещинами и сколами	А. Ожоги кожи
2. Добавление воды к концентрированной серной кислоте	Б. Раны, порезы
3. Отсутствие лабораторного халата	В. Повреждения одежды
4. Отбор кислоты пипеткой с помощью рта	Г. Пожар
5. Приём пищи и напитков в лаборатории	Д. Ожоги слизистой носоглотки
6. Нагрев легковоспламеняющейся жидкости на открытом пламени	Е. Отравление

Ответ:

1	2	3	4	5	6

Задание 2.

Выберите частицы, имеющие такое же электронное строение, как и атом аргона:

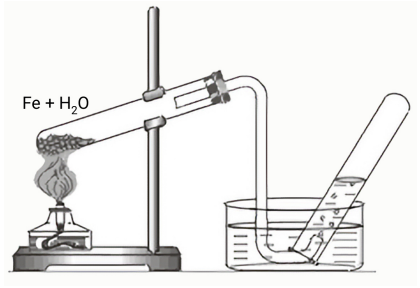
Ответ:

- He
- S^{2-}
- Se
- Kr
- Cl^{-}
- Ca^{2+}
- K
- K^{+}
- O^{2-}
- Sc^{3+}
- P^{3-}

Задание 3.

В ребусе зашифрована формула некоторой соли. Каждая картинка соответствует одному из элементов, число указывает на его массовую долю. При расчётах атомные массы веществ округляйте до целых. Заполните пропуски в таблице символами элементов.

Введите символ первого элемента.

	41.26 %	_____
	11.11 %	_____
	3.18 %	_____
	44.45 %	_____

Запишите формулу соединения.

Ответ: _____

Данное вещество неустойчиво при нагревании, реакция его разложения подобна извержению вулкана. Составьте уравнение этой реакции. В ответ запишите сумму наименьших целочисленных коэффициентов.

Ответ: _____

Задание 4.

Расположите вещества в порядке уменьшения количества вещества ионов в 100 мл раствора. Молярные концентрации одинаковы.

1. $NaCl$
2. $Al_2(SO_4)_3$
3. H_3PO_4
4. K_3PO_4
5. Na_2CO_3

Ответ:

1	2	3	4	5

Задание 5.

Яичная скорлупа на 95 % состоит из карбоната кальция. При действии избытка кислоты она растворяется с выделением газа. Какой объём газа (при н. у.) выделится при растворении скорлупы одного куриного яйца, имеющей массу 5 г? Ответ выразите в литрах, округлите до сотых. Считайте, что другие компоненты скорлупы при взаимодействии с кислотой газ не выделяют.

Ответ: _____

Задание 6.

Лаборанту необходимо установить состав смеси порошков двух металлов: меди и цинка. Для этого образец массой 3 г он обработал избытком соляной кислоты в результате чего наблюдалось выделение газа объёмом 343 мл (н. у.). Определите массовые доли цинка и меди в исходной смеси. Ответы выразите в процентах, округлите до целых.

Массовая доля цинка:	Массовая доля меди:
_____	_____

Задание 7.

Химик Вова пролил раствор кислоты, и ему необходимо было нейтрализовать разлитое.

- Наверное, надо взять щёлочь. А если я переборщу? - заволновался Вова.

- Да, лучше возьми раствор соли, - посоветовал коллега.

- Какой?

- Вспомни о таком явлении, как гидролиз.

Помогите Вове выбрать соли, подходящие для нейтрализации:

Ответ:

- Хлорид аммония
- Гидрокарбонат натрия
- Хлорид калия
- Фосфат натрия
- Сульфат алюминия
- Карбонат калия
- Хлорид натрия
- Силикат натрия

Задание 8.

Юному химику поручили сделать доклад об использовании металлов. Помогите ему справиться с этим! Установите соответствие между металлами и областями их применения.

1. Америций	А. Защита от ионизирующего излучения
2. Олово	Б. Определение задымлённости помещений
3. Свинец	В. Припой
4. Хром	Г. Ювелирное дело
5. Титан	Д. Антикоррозионное декоративное покрытие металлических изделий
6. Платина	Е. Теплоноситель в атомной энергетике
7. Натрий	Ж. Противоопухолевая терапия
8. Родий	З. Создание лёгких и прочных сплавов

Ответ:

1	2	3	4	5	6	7	8

Задание 9.

Каждый из нас, проходя мимо Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге, любуется красотой его золочёных куполов. Однако не все знают, каким образом было нанесено это золото - с помощью «огневого золочения», что привело к гибели нескольких десятков мастеров. Эта технология включает в себя растворение золота в ртути, покрытие полученной амальгамой поверхности купола с последующим испарением ртути при нагревании поверхности. Определите массу ртути, которая потребовалась для золочения полусферического главного купола собора, если диаметр его составляет 25.8 м, толщина золотого покрытия составляет 2 микрона, а массовая доля золота в амальгаме составляет 0.126 %. Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

Примечание: объём сферы может быть рассчитан по формуле: $V = 4/3\pi R^3$*, площадь сферы может быть рассчитана по формуле:* $S = 4\pi R^2$*, плотность ртути составляет* 13.55 *г/см*^{3}*, плотность золота составляет* 19.32 *г/см*^{3}

Ответ: _____

Какая масса золота затрачена на покрытие купола? Ответ выразите в килограммах, округлите до десятых.

Ответ: _____

Задание 10.

Известно, что простые вещества **А** и **Б** могут образовать два бинарных вещества **В** и **Г**. Сумма порядковых номеров двух элементов, соответствующих этим простым веществам, равна 19, а их произведение - 88. Известно, что вещество **Б** образовано более электроотрицательным элементом. Запишите формулы веществ **А** и **Б**.

А	_____
Б	_____

К каким классам соединений относятся вещества **В** и **Г**, если известно, что молярная масса первого из них меньше?
Класс вещества **В**:

Ответ: _____

Класс вещества **Г**:

Ответ: _____

Составьте реакцию бинарного вещества с большей молярной массой с углекислым газом при нагревании. В ответ запишите сумму наименьших целочисленных коэффициентов.

Ответ: _____

Задание 11.

Школьник решил помочь родителям. Он не только приготовил блюдо, но и посчитал его энергетическую ценность. Ниже приведены состав блюда и энергетическая ценность его ингредиентов.

Фруктовое желе		
Продукт	Масса, г	Калорийность, ккал/100 г
Вода	500	0
Желатин	30	350
Сахар	60	400
Фрукты	350	48

Найдите энергетическую ценность блюда. Ответ выразите в ккал/100 г, округлите до десятых.

Ответ: _____

Найдите массовую долю его наиболее калорийного в нём ингредиента. Ответ выразите в процентах, округлите до десятых.

Ответ: _____

Задание 12.

Юный химик закрыл двухлитровую колбу стеклянным краном и поставил её на весы, они показали 500 граммов. Затем он откачал воздух из колбы и снова поставил на весы колбу с краном. Какое значение массы показали весы во втором случае? Температура в лаборатории была равна 20 °C, а давление 750 мм рт. ст. Ответ выразите в граммах, округлите до десятых.

Ответ: _____