

Максимальное количество баллов за олимпиаду - 50

Задание 1.

При электролизе водного раствора смеси двух галогенидов калия с инертными электродами на аноде выделился жёлто-зелёный газ.

Запишите формулу галогенида с меньшей молекулярной массой.

Ответ: _____

Запишите формулу галогенида с большей молекулярной массой.

Ответ: _____

Какое вещество выделилось при этом на катоде? Запишите его название.

Ответ: _____

Задание 2.

В вашем распоряжении имеются водные растворы карбоната натрия, хлорида натрия и серной кислоты, в которые добавлен метилоранж; водные растворы сульфита натрия и нитрата калия, в которые добавлен лакмус; водные растворы бромиды калия, сульфата меди и гексагидроксохромата (III) натрия ($\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$). Расположите эти растворы в порядке, повторяющем цвета радуги (красный - оранжевый - жёлтый - зелёный - голубой - синий - фиолетовый).

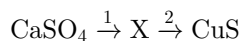
1. Раствор сульфата меди
2. Раствор серной кислоты с добавлением метилоранжа
3. Раствор нитрата калия с добавлением лакмуса
4. Раствор карбоната натрия с добавлением метилоранжа
5. Раствор сульфита натрия с добавлением лакмуса
6. Раствор хлорида натрия с добавлением метилоранжа
7. Раствор гексагидроксохромата натрия

Ответ:

1	2	3	4	5	6	7

Задание 3.

Какие реагенты позволяют осуществить данный переход?



Вещество 1:

Ответ:

- H_2S
- C
- CO
- $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- CuO
- HCl
- Na_2S
- CuCl_2

Вещество 2:

Ответ:

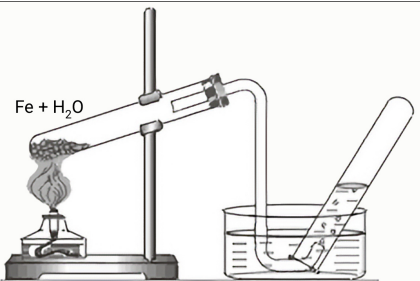
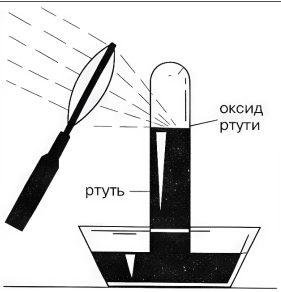
- H_2S
- C
- $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- CO
- CuO
- HCl
- Na_2S
- CuCl_2

Составьте уравнение первой реакции. В ответ запишите сумму наименьших целочисленных коэффициентов.

Ответ: _____

Задание 4.

В ребусе зашифрована формула кристаллогидрата 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.

	12.07 %	_____
	11.33 %	_____
	5.25 %	_____
	71.35 %	_____

Запишите формулу соединения: _____

Запишите тривиальное название этого вещества: _____

Задание 5.

Какие вещества реагируют с выделением водорода?

Ответ:

- Медь с разбавленной соляной кислотой
- Гидрид кальция с водным раствором гидроксида натрия
- Медь с разбавленной серной кислотой
- Натрий с водным раствором гидроксида натрия
- Пероксид водорода с водным раствором перманганата калия
- Раскалённый уголь с водяным паром
- Кремний с водным раствором гидроксида натрия
- Алюминий с водным раствором гидроксида натрия
- Железо с концентрированной серной кислотой

Задание 6.

Взаимодействие оранжевого раствора вещества **А** с бесцветным концентрированным раствором вещества **Б** при кипячении приводит к образованию зелёного раствора вещества **В** и выделению жёлто-зелёного газа **Г**. Известно, что вещество **А** окрашивает пламя газовой горелки в жёлтый цвет, вещества **Б** и **Г** обладают резким запахом, а при действии на влажную лакмусовую бумажку последняя приобретает красный цвет. Запишите формулы веществ **А** - **Г**.

Вещество	Формула
А	_____
Б	_____
В	_____
Г	_____

Составьте уравнение реакции. В ответ запишите сумму наименьших целочисленных коэффициентов.

Ответ: _____

Задание 7.

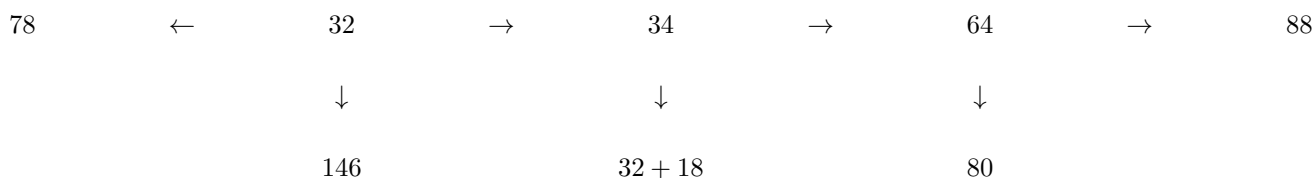
Смесь двух изомерных алканов **А** и **Б** подвергли хлорированию на свету. При этом получили смесь девяти различных моноклоралканов с массовой долей галогена 29.46 %. Определите алканы **А** и **Б** (без учёта стереоизомеров). В ответ запишите их названия в любом порядке по систематической номенклатуре (номенклатура IUPAC).

Ответ: _____

Ответ: _____

Задание 8.

Юный химик придумал необычную цепочку реакций, в которой зашифрованы превращения веществ, содержащих один из важных элементов-неметаллов. Все превращения протекают в одну стадию, а зашифрованный элемент при нормальных условиях образует твёрдое простое вещество. Восстановите цепочку. В ответ запишите формулы зашифрованных веществ. Для ячейки «32 + 18» укажите только вещество, зашифрованное числом 18.



Число на схеме	Формула	Число на схеме	Формула
78	_____	32	_____
34	_____	64	_____
88	_____	146	_____
32 + 18	_____	80	_____

Задание 9.

Предельный углеводород **A** состава C_8H_{18} содержит в молекуле только четвертичные и первичные атомы углерода. При его радикальном бромировании образуется лишь одно монобромпроизводное. Из углеводорода **A** нельзя дегидрированием получить соответствующий алкен.

Запишите название этого углеводорода по систематической номенклатуре.

Ответ: _____

Сколько атомов углерода в главной углеродной цепи этого углеводорода?

Ответ: _____

Задание 10.

Известной мечтой алхимиков было превращение неблагородного металла (в первую очередь свинца) в золото. Современные технологии позволяют осуществить эту мечту. Если бомбардировать стабильный изотоп ^{208}Pb нейтронами, он, поглощая нейтрон, превращается в радиоактивный ^{209}Pb , а тот в результате последовательности α - и β^- -распадов превращается в золото.

Какое минимальное количество последовательных радиоактивных распадов для этого требуется? При α -распаде ядро испускает α -частицу (ядро гелия-4), при β^- -распаде - электрон.

Ответ: _____

Какой изотоп золота при этом получается? В ответе запишите его массовое число.

Ответ: _____

Задание 11.

Дана цепочка превращений органических веществ:



Запишите название вещества X_4 по систематической номенклатуре.

Ответ: _____

Установите соответствие между стадией и характером изменения длины углеродной цепи в продукте.

1	А. Цепь укорачивается
2	Б. Цепь удлиняется
3	В. Длина цепи не меняется
4	

Ответ:

1	2	3	4

Задание 12.

Теплоту сгорания при стандартных условиях газообразного алкана (с n атомами углерода в молекуле) до углекислого газа и водяного пара можно рассчитать по формуле $Q_{\text{сгор}} (\text{кДж/моль}) = 616.82n + 189.71$.

Удельная теплота сгорания какого из газообразных (при н. у.) линейных алканов равна 118.6 кДж/л? В ответ запишите название этого алкана.

Ответ: _____

Определите теплоту полного сгорания до газообразных продуктов 1.000 л (н. у.) пропан-бутановой смеси, если плотность исходной газовой смеси равна 2.300 г/л (н. у.). Ответ выразите в килоджоулях, округлите до десятых.

Ответ: _____