

Максимальное количество баллов за олимпиаду - 50

Задание 1.

Выберите элементы, атомы которых в основном состоянии имеют неспаренные электроны на внешнем энергетическом уровне:

Ответ:

- Mn
- P
- Mg
- Cu
- Ni

Задание 2.

Используя данные таблицы, расположите виды топлива в порядке увеличения стоимости получаемой из них энергии.

Топливо	Теплота сгорания (кДж/моль)	Цена (руб./кг)
Н-гексан	4163	750
Толуол	3911	170
Этанол	1368	650
Бензол	3268	140

1. Н-гексан
2. Толуол
3. Этанол
4. Бензол

Ответ:

1	2	3	4

Задание 3.

Оранжевый порошок вещества **А** нагрели. Наблюдалось бурное разложение с образованием серо-зелёного вещества **Б**. Вещество **Б** смешали с углём и поместили в кварцевую трубку, где нагревали в токе хлора. Получили фиолетовые кристаллы вещества **В**.

Запишите химическую формулу вещества **В**.

Ответ: _____

Задание 4.

Поливиниловый спирт (ПВС) находит широчайшее применение в различных областях химической и фармацевтической промышленности. Получают ПВС гидролизом поливинилацетата. Ключевым параметром, определяющим качество ПВС и его возможные области применения, является доля остаточных ацетатных звеньев. Навеску сухого ПВС массой 0.965 г обработали 25.00 мл 0.200 моль/л NaOH и нагревали до полного гидролиза остаточных ацетатных групп. Избыток щёлочи после охлаждения оттитровали 0.200 моль/л раствором HCl. На титрование израсходовали 15.00 мл HCl.

Определите долю ацетатных звеньев в исследуемом образце ПВС. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Ответ: _____

Задание 5.

Образец минеральной воды аккуратно упарили досуха. Если к твёрдому остатку добавить соляную кислоту, наблюдается выделение бесцветного газа без запаха. Часть твёрдого осадка растворили в разбавленной азотной кислоте и далее анализировали полученный раствор. При добавлении раствора хлорида бария наблюдалось выпадение белого осадка, нерастворимого в кислотах. При добавлении раствора нитрата серебра выпадал белый творожистый осадок, растворимый в водном растворе аммиака. При добавлении серной кислоты наблюдалось медленное образование белого осадка. При внесении капли исследуемого раствора в бесцветное пламя газовой горелки то окрасилось в ярко-жёлтый цвет. О наличии каких ионов в минеральной воде можно сказать на основании проведённых экспериментов?

Ответ:

- Na^+
- K^+
- Ca^{2+}
- Mg^{2+}
- F^-
- Cl^-
- S^{2-}
- SO_4^{2-}
- CO_3^{2-}
- NO_3^-

Задание 6.

Установите соответствие между веществом и современным способом его промышленного получения.

1. Водород	А. Действие кислоты на соду
2. Углекислый газ	Б. Брожение глюкозы
3. Бензол	В. Паровая конверсия метана
4. Ацетальдегид	Г. Каталитическое окисление этилена
	Д. Дегидрирование гексана
	Е. Разложение известняка
	Ж. Тримеризация ацетилена

Ответ:

1	2	3	4

Задание 7.

Сплав золота с неизвестным металлом X общей массой 20.26 г обработали концентрированной азотной кислотой. При этом выделилось 6.08 л газа (н. у.), а масса твёрдого остатка составила 11.58 г.

Определите неизвестный металл X. В ответ запишите его химический символ.

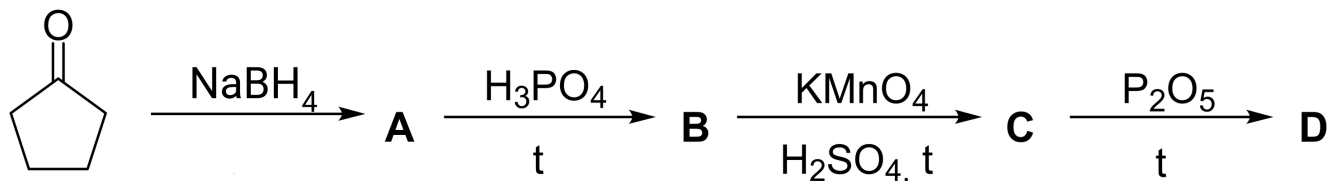
Ответ: _____

Пробой золотого сплава называют массу золота (в граммах) в 1000 г сплава. Определите пробу золота в данном сплаве. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

Задание 8.

Циклопентанон обработали водным раствором боргидрида натрия. Полученное соединение А нагрели с концентрированной фосфорной кислотой, что привело к образованию соединения В. Соединение В обработали горячим подкисленным раствором перманганата калия. Полученное при этом соединение С нагрели с оксидом фосфора (V), продуктом реакции являлось соединение D.



Определите молярные массы веществ А - D. Ответ выразите в г/моль, округлите до целых.

Вещество	Молярная масса, г/моль
A	_____
B	_____
C	_____
D	_____

Задание 9.

Для улучшения внешнего вида и увеличения коррозионной устойчивости на поверхности металлических изделий часто создают плёнку из другого металла, используя метод электроосаждения. Медную деталь погрузили в электролит и пропускали ток силой 2 А в течение 20 минут. При этом на поверхности осело 0.584 г металла М. Выход по току составил 80 %.

Запишите химический символ металла М.

Ответ: _____

Задание 10.

Установите соответствие между реакцией и катализатором, используемым для её проведения.

1. Синтез аммиака из простых веществ	А. V_2O_5
2. Окисление бензола в малеиновый ангидрид	Б. Al_2O_3
3. Разложение пероксида водорода	В. Fe
4. Дегидратация спиртов	Г. MnO_2

Ответ:

1	2	3	4

Задание 11.

В вашем распоряжении имеется четыре аминокислоты.

Сколько трипептидов можно из них составить?

Ответ: _____

Сколько трипептидов можно из них составить, если каждую аминокислоту допустимо использовать не более одного раза?

Ответ: _____

Задание 12.

Органическое вещество А представляет собой бесцветную жидкость с характерным запахом. Оно содержит 63.16 % углерода и 5.26 % водорода по массе. Молярная масса вещества равна 152 г/моль. При нагревании вещества А с водным раствором гидроксида натрия образуются органическая соль В и вещество С. Вещество С реагирует с натрием с выделением водорода, а при осторожном окислении превращается в формальдегид. При подкислении раствора соли В выпадает вещество D. Оно реагирует:

- с гидрокарбонатом натрия с выделением газа;
- с уксусным ангидридом с образованием вещества Е, широко применяемого в медицине.

Запишите молекулярные формулы и названия веществ А - Е.

Вещество	Молекулярная формула	Название
А	_____	_____
В	_____	_____
С	_____	_____
D	_____	_____
Е	_____	_____