

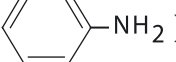
ЗАДАНИЕ 1 (4 балла)

Расположите приведенные в скобках химические элементы или вещества в правильном порядке.

1) Атомный радиус возрастает в порядке (F, P, S) _____

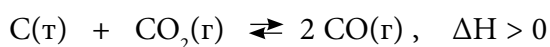
2) Металлические свойства усиливаются в порядке (Ba, Al, Ca) _____

3) Сила кислот уменьшается в порядке (HCl, HI, HF) _____

4) Сила оснований уменьшается в порядке (C₂H₅NH₂, NaOH, )

ЗАДАНИЕ 2 (5 баллов)

Для анализа ученикам дали следующее уравнение реакции:



Ниже приведена выборка из ответов учеников. Какие ответы верные, а какие ложные? (В квадратике отметьте соответственно “+” или “-”.) Подчеркните ошибки и исправьте их (исправлением не считается перевод предложения в отрицательную форму).

1) Прямая (протекающая слева направо) реакция – экзотермичная.

2) Это окислительно-восстановительная реакция, в которой углерод (простое вещество) является окислителем.

3) При повышении давления равновесие этой реакции смещается в сторону исходных веществ.

4) При повышении температуры равновесие этой реакции смещается в сторону образования продуктов.

5) При повышении температуры скорость прямой реакции уменьшается.

ЗАДАНИЕ 3 (5 баллов)

Заполните все пустые клетки таблицы.

Ядерный заряд химического элемента	Символ атома или иона элемента	Электронная формула атома или иона	Высшая степень окисления элемента	Формула оксида, соответствующего высшей степени окисления
12		1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ²		
	S ²⁻			
19		1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶		

ЗАДАНИЕ 4 (5 баллов)

А. В каких нижеприведенных веществах присутствуют водородные связи (*поставьте в пропуск “+”*), а в каких нет (*поставьте в пропуск “-”*)?

C_2H_6 _____, CH_3NH_2 _____, H_2 _____, $C_2H_5COOCH_3$ _____, H_2O_2 _____,
 CH_3CHO _____, CH_3OCH_3 _____, NH_3 _____, CH_3OH _____, AsH_3 _____

Б. Из части А этого же задания выберите одно неорганическое и одно органическое вещество – такие, которые образуют водородные связи. С помощью структурных формул изобразите, как в каждом (чистом) веществе возникают водородные связи (*водородные связи обозначьте пунктиром*).

неорганическое вещество

органическое вещество

В. С помощью структурных формул изобразите, как возникают водородные связи между молекулами двух разных веществ, выбранных в части Б этого задания.

ЗАДАНИЕ 5 (5 баллов)

На рисунке изображены разные способы собирания газов. С помощью каких методов можно собирать газы со следующими свойствами (*в пропусках укажите номера перед рисунками, соответствующие подходящим методам*). Напишите пример газа каждого типа (*формулу соответствующего газообразного вещества*).

Номер(а) метода(ов)	Формула газа
------------------------	-----------------

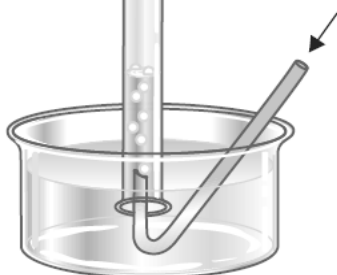
А. Газ тяжелее воздуха, а его растворимость в воде очень низкая _____

Б. Газ легче воздуха, а его растворимость в воде очень низкая _____

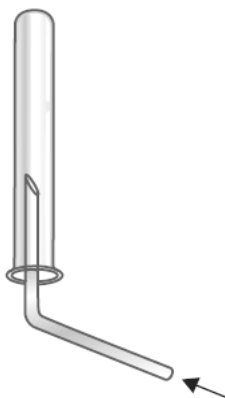
В. Газ тяжелее воздуха и (относительно) хорошо растворяется в воде _____

Г. Газ легче воздуха и (относительно) хорошо растворяется в воде _____

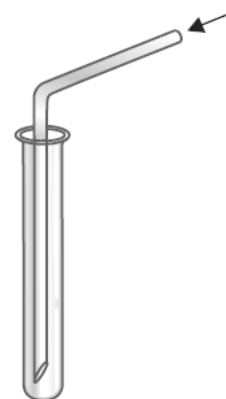
1)



2)



3)



ЗАДАНИЕ 6 (6 баллов)

Закончите сокращенные ионные уравнения следующих протекающих в водном растворе реакций. Для каждого ионного уравнения напишите соответствующее молекулярное уравнение.

Сокращенное ионное уравнение	Молекулярное уравнение
$\text{Cu}^{2+} + \text{OH}^- \rightarrow$	
$\text{H}^+ + \text{HCOO}^- \rightarrow$	
$\text{Ag}^+ + \text{S}^{2-} \rightarrow$	

ЗАДАНИЕ 7 (9 баллов)

Заполните следующую таблицу: впишите в клетки формулу или название соответствующего оксида, крестиком отметьте тип оксида; если оксид реагирует с водой, впишите в последнюю клетку формулу образовавшегося продукта; если оксид с водой не реагирует, поставьте в клетку прочерк.

Формула оксида	Название	Тип оксида				Продукт, образовавшийся при реакции с водой
		Основной	Амфотерный	Кислотный	Нейтральный	
SO_2						
	оксид алюминия					
CO						
	оксид лития					
BaO						
	диоксид кремния					

ЗАДАНИЕ 8 (6 баллов)

Внимательно прочтите следующий текст. Составьте молекулярные уравнения (и расставьте коэффициенты) четырех химических реакций, соответствующих описанному в тексте процессу.

В промышленности соду получают по аммиачному методу Сольвея следующим образом. Прежде всего известняк разлагают при высокой температуре. Углекислый газ, образовавшийся в качестве одного продукта, пропускают в раствор гидрата аммиака, в результате чего образуется гидрокарбонат аммония. При реакции последнего с насыщенным раствором поваренной соли образуется хлорид аммония и пищевая сода (растворимость которой в холодной воде довольно низкая). Выпавшую из раствора пищевую соду выделяют путем фильтрования, а при нагревании разлагают до (стиральной) соды, воды и углекислого газа.

ЗАДАНИЕ 9 (8 баллов)

Составьте (и расставьте коэффициенты) требуемые в таблице уравнения реакций, выбрав из нижеприведенных металлов подходящий для соответствующей реакции.

Металлы: Fe, Ag, Cu, Sn, Ba, Al.

Вещества	Уравнение реакции
металл + SnCl_2 (раствор)	
металл + разб. H_2SO_4	
металл + H_2O	
металл + конц. HNO_3	

ЗАДАНИЕ 10 (10 баллов)

Заполните таблицу и ответьте на вопросы.

№	Упрощенная структурная формула	Графическая структурная формула	Название	Класс веществ
1.	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CHO}$			
2.	$\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$			
3.	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$			
4.	$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$			
5.	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CONH}_2$			

1) Какие два вещества являются изомерами друг друга? (Запишите порядковые номера этих веществ). _____

2) У какого изомера более высокая температура кипения и почему?

ЗАДАНИЕ 11 (7 баллов)

А. Выберите из приведенного в скобках списка подходящие понятия и впишите их в пропуски (электрофильность, нуклеофильность, электрофил, нуклеофил):

_____ имеет свободную или частично свободную орбиталь и является акцептором электронной пары.

_____ свойство отдавать электронную пару другой частице для образования общей связи.

_____ во внешнем слое имеет неподеленную электронную пару и является донором электронной пары.

_____ свойство отдавать свободную орбиталь другой частице для образования общей связи.

Б. Из следующих соединений выберите подходящие и заполните пропуски в нижеприведенном предложении соответствующими порядковыми номерами.

- 1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$, 3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$,
 2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OK}$, 4) CH_3OCH_3

В реакции роль нуклеофила играет _____ а роль электрофила _____ .

В. Напишите уравнение реакции между выбранным Вами электрофилом и нуклеофилом.

ЗАДАНИЕ 12 (6 баллов)

Какие из нижеприведенных веществ образуют этанол в реакции с водой? (В пропуск впишите порядковые номера этих веществ в нижеприведенном списке.)

-
- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. CH_3CH_3 | 5. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ |
| 2. CH_3CHO | 6. CH_3COOH |
| 3. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ | 7. CH_3COOK |
| 4. CH_3CONH_2 | 8. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$ |

Напишите уравнения соответствующих реакций.

ЗАДАНИЕ 13 (4 балла)

А. Изобразите структурные формулы, соответствующие нижеприведенным названиям:

бензол-1,4-дикарбоновая кислота

пропан-1,3-диол

Б. Исходя из этих мономеров, составьте формулу отрезка цепи соответствующего кополимера.

В. Этот полимер – продукт полиприсоединения или поликонденсации? (Подчеркните правильный вариант.)

ЗАДАНИЕ 14 (3 балла)

На графике изображено, какое количество вещества **Y** реагирует с каким количеством вещества **X**.

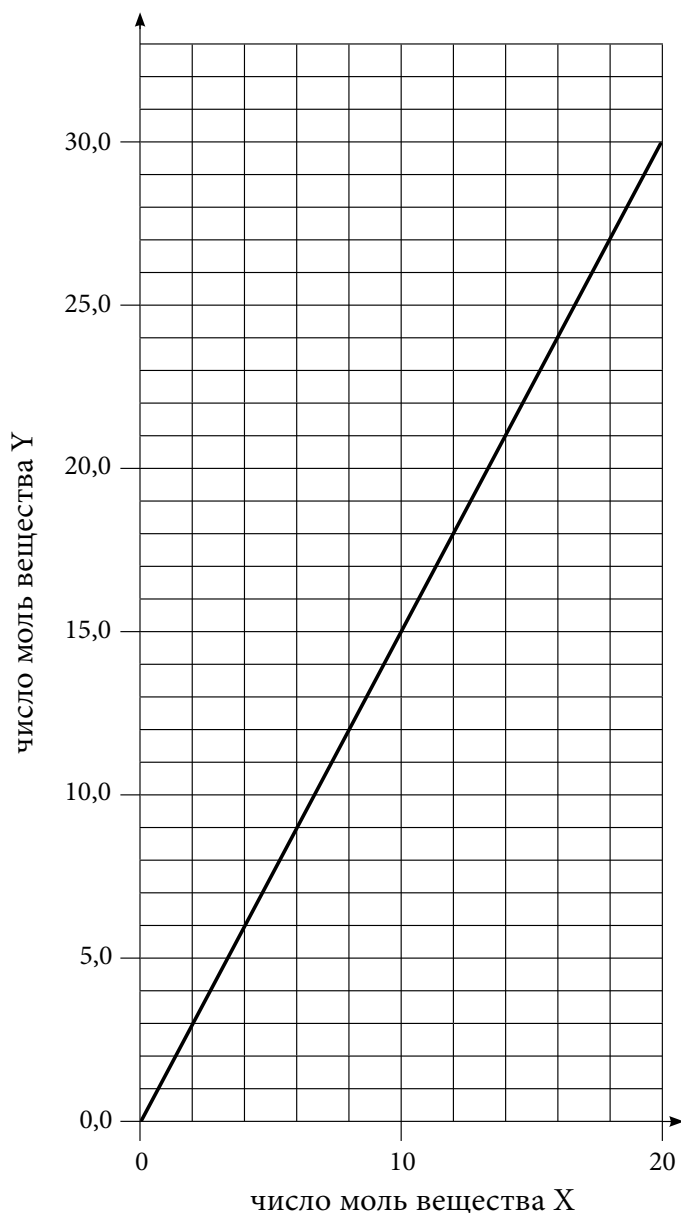
А. Уравнение какой нижеприведенной реакции отвечает этому графику (в пропуск впишите номер подходящего уравнения)? _____

Напишите формулы веществ X и Y:

вещество **X** _____, вещество **Y** _____

Реакции:

1. $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$;
2. $2 \text{Cr} + 3 \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{CrCl}_3$;
3. $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$;
4. $3 \text{Fe}_3\text{O}_4 + 8 \text{Al} \rightarrow 9 \text{Fe} + 4 \text{Al}_2\text{O}_3$;
5. $2 \text{Al} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow 2 \text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$;



Б. При помощи графика рассчитайте, сколько моль вещества X потребуется для реакции с 12 моль вещества Y.

ЗАДАНИЕ 15 (4 балла)

А. Сколько моль и сколько граммов воды содержится в 4 моль медного купороса ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)?

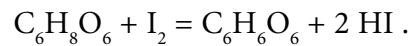
Б. Рассчитайте процентное содержание (массовый процент) воды в медном купоросе.

Ответ: А. Воды моль и граммов.

Б. Массовый процент воды в медном купоросе % .

ЗАДАНИЕ 16 (5 баллов)

Для исследования содержания витамина С ($C_6H_8O_6$) в соке черной смородины провели эксперимент в соответствии с уравнением реакции



На реакцию с витамином С, содержащимся в 10 см^3 сока потребовалось $12 \text{ см}^3 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ молярного раствора йода (т.е. раствора, 1 дм^3 которого содержит $2 \cdot 10^{-3}$ моль I_2).

Сколько такого сока должен употреблять человек для получения дневной нормы витамина С (70 мг)?

Ответ: В день необходимо употреблять см^3 такого сока.

ЗАДАНИЕ 17 (8 баллов)

В конце октября 2008 г. на территории промышленного здания, находящегося на окраине города Пайде, пролилось 900 литров 58%-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,36 \text{ г/см}^3$). Для нейтрализации кислоты в качестве одного из средств использовали суспензию гашеной извести.

А. Рассчитайте, сколько кг гашеной извести $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ потребовалось бы на полную нейтрализацию пролившейся кислоты.

Б. Рассчитайте, сколько кг негашеной извести (CaO) нужно было бы взять на получение рассчитанного в А-части задания количества гашеной извести, если потери процесса составляют в сумме 10%.

Ответ: А. Гашеной извести потребовалось бы кг.

Б. Негашеной извести нужно взять кг.