

Вариант II-1

1. Решите уравнение

$$\frac{\cos 2x}{1 - \sqrt{2} \sin x} = 0.$$

2. Найдите $\log_3 x$, если $x < 3$ и

$$\log_3(3x) \cdot \log_3(9x) \cdot \log_3(27x) = \log_3^3 x + 23.$$

3. Решите неравенство

$$\arccos 3x \leq \arccos \sqrt{6 - 15x}.$$

4. Около треугольника ABC с высотами BB' и CC' описана окружность радиуса 6. Найдите радиусы окружностей, описанных около треугольников $BB'C$ и $AB'C'$, если $\cos A = -1/3$.

5. Среди 30 ненулевых чисел, среднее арифметическое которых равно 4, есть числа обоих знаков. Какие из следующих утверждений про эти числа *обязательно* справедливы (а какие — не обязательно):

- среднее арифметическое положительных чисел больше 4;
- отрицательных чисел меньше, чем положительных;
- сумма модулей отрицательных чисел меньше, чем сумма положительных;
- модуль наибольшего отрицательного числа меньше, чем наибольшее положительное число?

6. Найдите радиус наибольшего шара, который можно разместить в проволочном *каркасе* прямоугольного параллелепипеда размером $4 \times 8 \times 9$.

7. Найдите все значения параметра a , при которых уравнение

$$x^4 + (a+1)x^3 + (2a+1)x^2 - (a+1)x + 1 = 0$$

на промежутке $(-\infty; -1)$ имеет не менее двух корней.

Вариант II-2

1. Решите уравнение

$$\frac{\cos 2x}{\sqrt{2} \cos x - 1} = 0.$$

2. Найдите $\log_2 x$, если $x < 2$ и

$$\log_2(2x) \cdot \log_2(4x) \cdot \log_2(32x) = \log_2^3 x + 35.$$

3. Решите неравенство

$$\arccos \sqrt{6 - 10x} \geq \arccos 2x.$$

4. Около треугольника ABC с высотами AA' и CC' описана окружность радиуса 4. Найдите радиусы окружностей, описанных около треугольников $AA'C$ и $A'BC'$, если $\cos B = -1/4$.

5. Среди 25 ненулевых чисел, среднее арифметическое которых равно -5 , есть числа обоих знаков. Какие из следующих утверждений про эти числа *обязательно* справедливы (а какие — не обязательно):

- наименьшее отрицательное число меньше -5 ;
- отрицательных чисел больше, чем положительных;
- сумма модулей отрицательных чисел больше, чем сумма положительных;
- среднее арифметическое модулей отрицательных чисел больше, чем среднее арифметическое положительных?

6. Найдите радиус наибольшего шара, который можно разместить в проволочном *каркасе* прямоугольного параллелепипеда размером $6 \times 10 \times 12$.

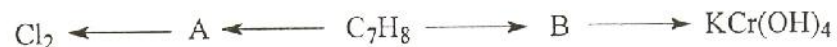
7. Найдите все значения параметра a , при которых уравнение

$$x^4 + (a-1)x^3 + (2a-3)x^2 - (a-1)x + 1 = 0$$

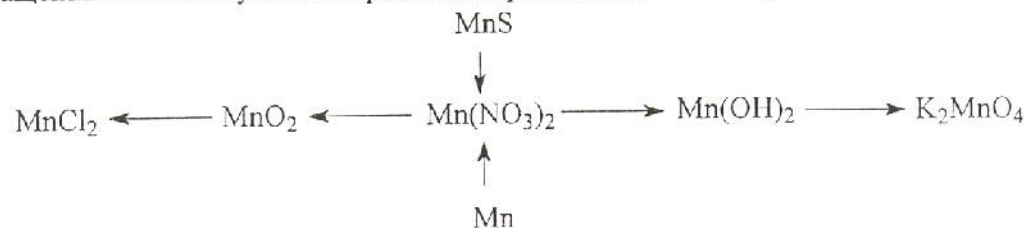
на промежутке $(1; \infty)$ имеет не более одного корня.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Предметная методическая комиссия по химии
Вариант ББЗК-08-04

1. Сколько протонов, нейтронов и электронов содержится в молекуле углекислого газа. (4 балла)
2. Смешали 84.4 мл раствора карбоната калия с массовой долей 15% (плотность 1.09 г/мл) и 66 мл раствора серной кислоты с массовой долей кислоты 23% (плотность 1.29 г/мл). Раствор прокипятили. Определите массовые доли веществ в полученном растворе, потерями паров воды пренебречь. (4 балла)
3. Произведение растворимости $PbCl_2$ при $25^\circ C$ составляет $1.6 \cdot 10^{-5}$ моль³/л³. Рассчитайте концентрацию соли (моль/л) в насыщенном водном растворе. (6 баллов)
4. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме превращений (8 баллов):



5. При нагревании природного дипептида с водным раствором соляной кислоты была получена только одна соль с массовой долей хлора 28,28%. Установите строение дипептида и напишите уравнение его гидролиза. (8 баллов)
6. Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей схеме превращений. Укажите условия проведения реакции. (12 баллов)



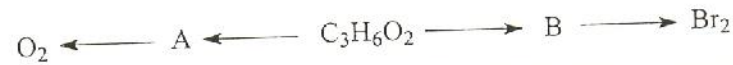
7. Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей схеме превращений и определите неизвестные вещества. (12 баллов)



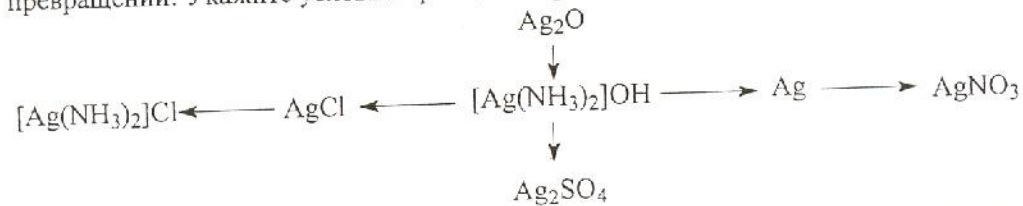
8. Константа равновесия реакции $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ при $450^\circ C$ равна 60. В каком молярном отношении необходимо смешать водород и иод чтобы 97 % иода превратилось в иодоводород? (14 баллов)
9. Органическое соединение состава $C_{10}H_{10}O_2$ массой 8.1 г ввели в реакцию с избытком перманганата калия в присутствии серной кислоты. При этом выделилось 2.510 л газа, измеренного при $27^\circ C$ и 745 мм. рт. ст. Предложите возможную структурную формулу неизвестного органического соединения. Ответ обоснуйте. (16 баллов)
10. 3.62 г кристаллического вещества с массовыми долями лития – 7.73%, хлора – 39,23 % и кислорода – 53,04 % прокалили с 15.6 г порошкообразного цинка. Полученную смесь нагревали с 47.7 мл 35%-ного раствора $LiOH$ (плотность 1.15 г/мл) до прекращения выделения газа. Определите массовые доли веществ в полученном растворе. (16 баллов)

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
 Предметная методическая комиссия по химии
 Вариант ББЗК-08-03

1. Сколько протонов, нейтронов и электронов содержится в молекуле аммиака. (4 балла)
2. Смешали 267 мл раствора хлорида кальция с массовой долей 8% (плотность 1.04 г/мл) и 85 мл раствора карбоната натрия с массовой долей соли 12% (плотность 1.04 г/мл). Определите массовые доли веществ в полученном растворе. (4 балла)
3. Произведение растворимости Ag_2CO_3 при 25°C составляет $1.2 \cdot 10^{-12}$ моль³/л³. Рассчитайте концентрацию соли (моль/л) в насыщенном водном растворе. (6 баллов)
4. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме превращений (8 баллов):



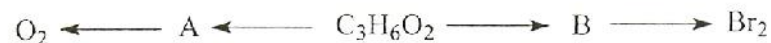
5. При нагревании природного дипептида с водным раствором гидроксида натрия была получена только одна соль с массовой долей натрия 20,72%. Установите строение дипептида и напишите уравнение его гидролиза. (8 баллов)
6. Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей схеме превращений. Укажите условия проведения реакции. (12 баллов)



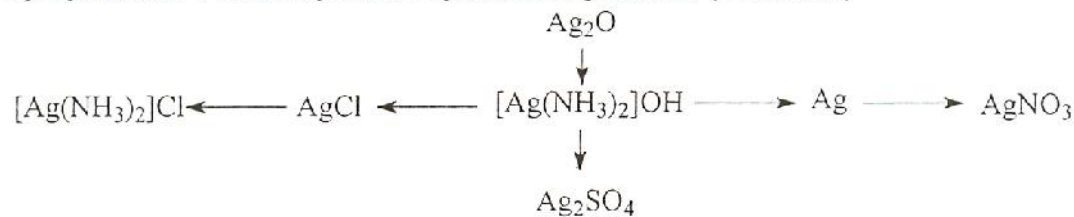
7. Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей схеме превращений и определите неизвестные вещества. (12 баллов)
- $$\text{C}_3\text{H}_8 \longrightarrow \text{X}_1 \longrightarrow \text{C}_3\text{H}_6 \longrightarrow \text{X}_2 \longrightarrow \text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2 \longrightarrow \text{X}_3 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$$
8. Константа равновесия реакции $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ при 600°C равна 40. В каком молярном отношении необходимо смешать водород и иод чтобы 99 % иода превратилось в иодоводород? (14 баллов)
 9. Органическое соединение состава $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}$ массой 7.3 г ввели в реакцию с избытком перманганата калия в присутствии серной кислоты. При этом выделилось 2.477 л газа, измеренного при 25°C и 750 мм. рт. ст. Предложите возможную структурную формулу неизвестного органического соединения. Ответ обоснуйте. (16 баллов)
 10. 4.900 г кристаллического вещества с массовыми долями калия – 31.84%, хлора – 28.98% и кислорода – 39.18% прокалили с 6.75 г порошкообразного алюминия. Полученную смесь нагревали с 88.9 мл 35%-ного раствора KOH (плотность 1.35 г/мл) до прекращения выделения газа. Определите массовые доли веществ в полученном растворе. (16 баллов)

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Предметная методическая комиссия по химии
Вариант ББЗК-08-03

1. Сколько протонов, нейтронов и электронов содержится в молекуле аммиака. (4 балла)
2. Смешали 267 мл раствора хлорида кальция с массовой долей 8% (плотность 1.04 г/мл) и 85 мл раствора карбоната натрия с массовой долей соли 12% (плотность 1.04 г/мл). Определите массовые доли веществ в полученном растворе. (4 балла)
3. Произведение растворимости Ag_2CO_3 при 25°C составляет $1.2 \cdot 10^{-12}$ моль³/л³. Рассчитайте концентрацию соли (моль/л) в насыщенном водном растворе. (6 баллов)
4. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме превращений (8 баллов):

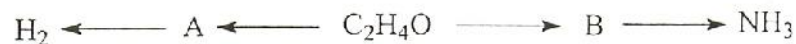


5. При нагревании природного дипептида с водным раствором гидроксида натрия была получена только одна соль с массовой долей натрия 20,72%. Установите строение дипептида и напишите уравнение его гидролиза. (8 баллов)
6. Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей схеме превращений. Укажите условия проведения реакции. (12 баллов)

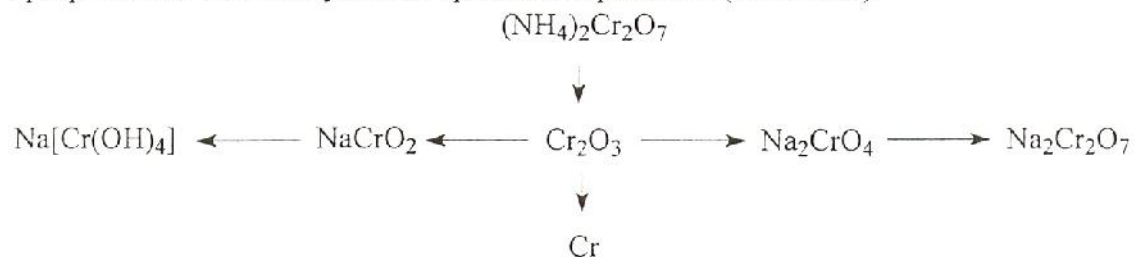


7. Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей схеме превращений и определите неизвестные вещества. (12 баллов)
- $$\text{C}_3\text{H}_8 \longrightarrow \text{X}_1 \longrightarrow \text{C}_3\text{H}_6 \longrightarrow \text{X}_2 \longrightarrow \text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2 \longrightarrow \text{X}_3 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$$
8. Константа равновесия реакции $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ при 600°C равна 40. В каком молярном отношении необходимо смешать водород и иод чтобы 99 % иода превратилось в иодоводород? (14 баллов)
 9. Органическое соединение состава $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}$ массой 7.3 г ввели в реакцию с избытком перманганата калия в присутствии серной кислоты. При этом выделилось 2.477 л газа, измеренного при 25°C и 750 мм. рт. ст. Предложите возможную структурную формулу неизвестного органического соединения. Ответ обоснуйте. (16 баллов)
 10. 4.900 г кристаллического вещества с массовыми долями калия – 31.84%, хлора – 28.98% и кислорода – 39.18% прокалили с 6.75 г порошкообразного алюминия. Полученную смесь нагревали с 88.9 мл 35%-ного раствора KOH (плотность 1.35 г/мл) до прекращения выделения газа. Определите массовые доли веществ в полученном растворе. (16 баллов)

1. Сколько протонов, нейтронов и электронов содержится в молекуле воды. (4 балла)
2. Смешали 328.7 мл раствора сульфата натрия с массовой долей 8% (плотность 1.08 г/мл) и 151 мл раствора хлорида бария с массовой долей соли 13% (плотность 1.06 г/мл). Определите массовые доли веществ в полученном растворе. (4 балла)
3. Произведение растворимости Ag_2SO_3 при 25°C составляет $1.5 \cdot 10^{-14}$ моль³/л³. Рассчитайте концентрацию соли (моль/л) в насыщенном водном растворе. (6 баллов)
4. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме превращений (8 баллов):

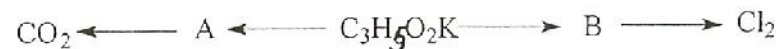


5. При нагревании природного дипептида с водным раствором гидроксида натрия была получена только одна соль с массовой долей натрия 12,29%. Установите строение дипептида и напишите уравнение его гидролиза. (8 баллов)
6. Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей схеме превращений. Укажите условия проведения реакции. (12 баллов)

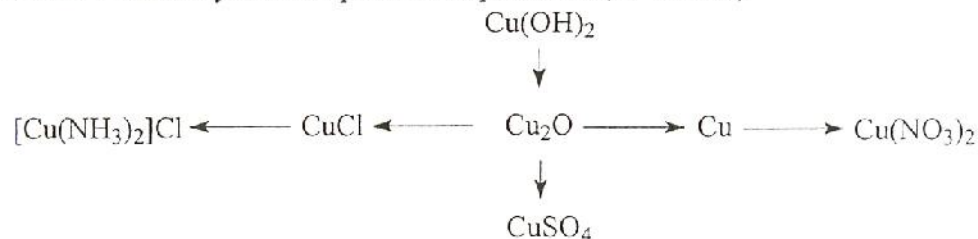


7. Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей схеме превращений и определите неизвестные вещества. (12 баллов)
- $$\text{C}_4\text{H}_8\text{Br}_2 \longrightarrow \text{X}_1 \longrightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2 \longrightarrow \text{X}_2 \longrightarrow \text{C}_3\text{H}_3\text{O}_2\text{Na} \longrightarrow \text{X}_3 \longrightarrow \text{C}_5\text{H}_9\text{O}_2\text{Br}$$
8. Константа равновесия реакции $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ при 500°C равна 50. В каком молярном отношении необходимо смешать водород и иод чтобы 95 % иода превратилось в иодоводород? (14 баллов)
 9. Органическое соединение состава $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$ массой 7.5 г ввели в реакцию с избытком перманганата калия в присутствии серной кислоты. При этом выделилось 2.486 л газа, измеренного при 22°C и 740 мм. рт. ст. Предложите возможную структурную формулу неизвестного органического соединения. Ответ обоснуйте. (16 баллов)
 10. 4.155 г кристаллического вещества с массовыми долями калия – 28.16%, хлора – 25.63% и кислорода – 46.21% прокалили с 5.4 г порошкообразного алюминия. Полученную смесь нагревали с 70 мл 40%-ного раствора KOH (плотность 1.2 г/мл) до прекращения выделения газа. Определите массовые доли веществ в полученном растворе. (16 баллов)

1. Сколько протонов, нейтронов и электронов содержится в молекуле сероводорода. (4 балла)
2. Смешали 314 мл раствора сульфита натрия с массовой долей 15% (плотность 1.07 г/мл) и 52.9 мл раствора соляной кислоты с массовой долей кислоты 12% (плотность 1.15 г/мл). Раствор прокипятили. Определите массовые доли веществ в полученном растворе, потерями паров воды пренебречь. (4 балла)
3. Произведение растворимости PbI_2 при $25^\circ C$ составляет $1.1 \cdot 10^{-9}$ моль³/л³. Рассчитайте концентрацию соли (моль/л) в насыщенном водном растворе. (6 баллов)
4. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме превращений (8 баллов):



5. При нагревании природного дипептида с водным раствором соляной кислоты была получена только одна соль с массовой долей хлора 17,62%. Установите строение дипептида и приведите уравнение его гидролиза. (8 баллов)
6. Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей схеме превращений. Укажите условия проведения реакции. (12 баллов)



7. Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей схеме превращений и определите неизвестные вещества. (12 баллов)
 $C_4H_8Br_2 \longrightarrow X_1 \longrightarrow C_4H_7Br \longrightarrow X_2 \longrightarrow C_4H_{10}O \longrightarrow X_3 \longrightarrow C_5H_9NO$
8. Константа равновесия реакции $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ при $400^\circ C$ равна 70. В каком молярном отношении необходимо смешать водород и иод чтобы 98 % иода превратилось в иодоводород? (14 баллов)
9. Органическое соединение состава $C_{10}H_{12}O$ массой 14.8 г ввели в реакцию с избытком перманганата калия в присутствии серной кислоты. При этом выделилось 5.176 л газа, измеренного при $28^\circ C$ и 725 мм. рт. ст. Предложите возможную структурную формулу неизвестного органического соединения. Ответ обоснуйте. (16 баллов)
10. 3.195 г кристаллического вещества с массовыми долями лития – 6.58%, хлора – 33.33% и кислорода – 60.09% прокалили с 13.0 г порошкообразного цинка. Полученную смесь нагревали с 52.03 мл 30%-ного раствора $LiOH$ (плотность 1.23 г/мл) до прекращения выделения газа. Определите массовые доли веществ в полученном растворе. (16 баллов)

Биология 2008. Вариант 2-3.

1. Лист. Внешнее и внутренне строение листа, его функции. Видоизменения листа.
2. Пресмыкающиеся. Общая характеристика. Приспособления к наземной среде обитания. Многообразие пресмыкающихся.
3. Строение скелета человека. Соединения костей. Состав, строение и рост костей.
4. Нуклеиновые кислоты и их роль в клетке. Генетический код.

Биология 2008. Вариант 2-2.

1. Основные жизненные функции растительного организма и его взаимосвязь со средой обитания.
2. Земноводные. Общая характеристика. Многообразие современных земноводных, их роль в природе.
3. Витамины и их значение для организма.
4. Пластический обмен. Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Значение фотосинтеза.

Биология 2008. Вариант 2-1.

1. Стебель, его строение и функции (на примере стебля древесного растения).
2. Птицы. Особенности строения в связи с приспособлением к полету.
3. Пищеварение в ротовой полости, желудке и кишечнике. Регуляция системы пищеварения.
4. Мутации и причины их возникновения. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.