



Шифр

Олимпиада «МИСИС зажигает звёзды»  
Физико-химическое направление  
Заключительный этап 2023 г.  
**Вариант 1**  
**9 класс**

№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	В стехиометрическом количестве концентрированной соляной кислоты растворили 1 моль чистого сложного вещества, содержащего железо (II), железо (III) и кислород. Какой объём раствора NaOH с концентрацией 4 моль/л нужно добавить для полного осаждения всего железа в виде гидроксидов? Ответ выразите в литрах.		15		
2	Сколько молекул озона приходится на один миллиард молекул воздуха (н. у.), если его предельно допустимое содержание в воздухе составляет всего 0.03 мг/м <sup>3</sup> .		15		
3	При нормальных условиях в одном объёме воды может раствориться 1200 объёмов аммиака. Рассчитайте массовую долю аммиака в насыщенном при этих условиях растворе (плотность воды – 1.0 г/мл).		20		
4	Смесь алюминия и одновалентного металла массой 28,39 грамм была полностью растворена в соляной кислоте. При этом выделился газ объёмом 24.64 л (н.у.). Известно, что количество неизвестного металла в 1.2 раз больше количества алюминия. Найдите неизвестный металл и его массовую долю в смеси.		20		
5	При растворении в воде 63 г Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> выделяется 5650 Дж теплоты, а при растворении 63 г кристаллогидрата Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> · 7H <sub>2</sub> O поглощается 11715 Дж теплоты. Определите тепловой эффект процесса образования 1 моль Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> · 7H <sub>2</sub> O из безводной соли.		30		

№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	В стехиометрическом количестве концентрированной соляной кислоты растворили 2 моль чистого сложного вещества, содержащего железо (II), железо (III) и кислород. Какой объём раствора NaOH с концентрацией 3 моль/л нужно добавить для полного осаждения всего железа в виде гидроксидов? Ответ выразите в литрах.		15		
2	Сколько молекул CO приходится на один миллиард молекул воздуха (н. у.), если его предельно допустимое содержание в воздухе составляет всего 0.015 мг/м <sup>3</sup> .		15		
3	При нормальных условиях в одном объёме воды может раствориться 500 объёмов хлористого водорода. Рассчитайте массовую долю хлористого водорода в насыщенном при этих условиях растворе (плотность воды – 1.0 г/мл).		20		
4	Смесь алюминия и двухвалентного металла массой 121,08 грамм была полностью растворена в соляной кислоте. При этом выделился газ объёмом 53.31 л (н.у.). Известно, что количество неизвестного металла в 1.48 раз больше количества алюминия. Найдите неизвестный металл и его массовую долю в смеси.		20		
5	При растворении в воде 160 г CuSO <sub>4</sub> выделяется 66.53 кДж теплоты, а при растворении 428 г кристаллогидрата CuSO <sub>4</sub> · 3H <sub>2</sub> O выделяется 30.2 кДж теплоты. Определите тепловой эффект процесса образования 1 моль CuSO <sub>4</sub> · 3H <sub>2</sub> O из безводной соли.		30		

№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	В стехиометрическом количестве концентрированной соляной кислоты растворили 3 моль чистого сложного вещества, содержащего железо (II), железо (III) и кислород. Какой объём раствора NaOH с концентрацией 6 моль/л нужно добавить для полного осаждения всего железа в виде гидроксидов? Ответ выразите в литрах.		15		
2	Сколько молекул диоксида азота приходится на один миллиард молекул воздуха (н. у.), если его предельно допустимое содержание в воздухе составляет всего 2 мг/м <sup>3</sup> .		15		
3	При нормальных условиях в одном объёме воды может раствориться 200 объёмов бромистого водорода. Рассчитайте массовую долю бромистого водорода в насыщенном при этих условиях растворе (плотность воды – 1.0 г/мл).		20		
4	Смесь алюминия и двухвалентного металла массой 75.06 грамм была полностью растворена в соляной кислоте. При этом выделился газ объёмом 40.32 л (н.у.). Известно, что количество неизвестного металла в 1.5 раз больше количества алюминия. Найдите неизвестный металл и его массовую долю в смеси.		20		
5	При растворении в воде 63 г Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> выделяется 5650 Дж теплоты, а при растворении 63 г кристаллогидрата Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> · 10H <sub>2</sub> O поглощается 14314 Дж теплоты. Определите тепловой эффект процесса образования 1 моль Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> · 10H <sub>2</sub> O из безводной соли.		30		

№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	В стехиометрическом количестве концентрированной соляной кислоты растворили 1 моль чистого сложного вещества, содержащего железо (II), железо (III) и кислород. Какой объём раствора NaOH с концентрацией 5 моль/л нужно добавить для полного осаждения всего железа в виде гидроксидов? Ответ выразите в литрах.		15		
2	Сколько молекул бензола приходится на один миллиард молекул воздуха (н. у.), если его предельно допустимое содержание в воздухе составляет всего 0.5 мг/м <sup>3</sup> .		15		
3	При нормальных условиях в одном объёме воды может раствориться 32 объёма сернистого ангидрида. Рассчитайте массовую долю сернистого ангидрида в насыщенном при этих условиях растворе (плотность воды – 1.0 г/мл).		20		
4	Смесь алюминия и двухвалентного металла массой 203,7 грамм была полностью растворена в соляной кислоте. При этом выделился газ объёмом 49.28 л (н.у.). Известно, что количество неизвестного металла в 2.5 раз больше количества алюминия. Найдите неизвестный металл и его массовую долю в смеси.		20		
5	При растворении в воде 160 г CuSO <sub>4</sub> выделяется 66.53 кДж теплоты, а при растворении 428 г кристаллогидрата CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O выделяется 54.42 кДж теплоты. Определите тепловой эффект процесса образования 1 моль CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O из безводной соли.		30		

№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	В стехиометрическом количестве концентрированной соляной кислоты растворили 1 моль чистого сложного вещества, содержащего железо (II), железо (III) и кислород. Какой объём раствора NaOH с концентрацией 7 моль/л нужно добавить для полного осаждения всего железа в виде гидроксидов? Ответ выразите в литрах.		15		
2	Сколько молекул CO приходится на один миллиард молекул воздуха (н. у.), если его предельно допустимое содержание в воздухе составляет всего 0.06 мг/м <sup>3</sup> .		15		
3	При нормальных условиях в одном объёме воды может раствориться 800 объёмов аммиака. Рассчитайте массовую долю аммиака в насыщенном при этих условиях растворе (плотность воды – 1.0 г/мл).		20		
4	Смесь алюминия и двухвалентного металла массой 102,85 грамм была полностью растворена в соляной кислоте. При этом выделился газ объёмом 49.28 л (н.у.). Известно, что количество неизвестного металла в 2.5 раз больше количества алюминия. Найдите неизвестный металл и его массовую долю в смеси.		20		
5	При растворении в воде 320 г CuSO <sub>4</sub> выделяется 134.06 кДж теплоты, а при растворении 642 г кристаллогидрата CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O выделяется 81.92 кДж теплоты. Определите тепловой эффект процесса образования 1 моль CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O из безводной соли.		30		

№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	В стехиометрическом количестве концентрированной соляной кислоты растворили 1 моль чистого сложного вещества, содержащего железо (II), железо (III) и кислород. Какой объём раствора NaOH с концентрацией 8 моль/л нужно добавить для полного осаждения всего железа в виде гидроксидов? Ответ выразите в литрах.		15		
2	Сколько молекул озона приходится на один миллиард молекул воздуха (н. у.), если его предельно допустимое содержание в воздухе составляет всего $0.75 \text{ мг/м}^3$		15		
3	При нормальных условиях в одном объёме воды может раствориться 400 объёмов хлористого водорода. Рассчитайте массовую долю хлористого водорода в насыщенном при этих условиях растворе (плотность воды – $1.0 \text{ г/мл}$ ).		20		
4	Смесь алюминия и двухвалентного металла массой $226,13 \text{ г}$ была полностью растворена в соляной кислоте. При этом выделился газ объёмом $44,8 \text{ л}$ (н.у.). Известно, что количество неизвестного металла в $1,5$ раз больше количества алюминия. Найдите неизвестный металл и его массовую долю в смеси.		20		
5	При растворении в воде $126 \text{ г}$ $\text{Na}_2\text{SO}_3$ выделяется $11315 \text{ Дж}$ теплоты, а при растворении $126 \text{ г}$ кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ поглощается $23460 \text{ Дж}$ теплоты. Определите тепловой эффект процесса образования 1 моль $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ из безводной соли.		30		

№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	В стехиометрическом количестве концентрированной соляной кислоты растворили 1 моль чистого сложного вещества, содержащего железо (II), железо (III) и кислород. Какой объём раствора NaOH с концентрацией 2.5 моль/л нужно добавить для полного осаждения всего железа в виде гидроксидов? Ответ выразите в литрах.		15		
2	Сколько молекул бензола приходится на один миллиард молекул воздуха (н. у.), если его предельно допустимое содержание в воздухе составляет всего 0.25 мг/м <sup>3</sup> .		15		
3	При нормальных условиях в одном объёме воды может раствориться 280 объёмов бромистого водорода. Рассчитайте массовую долю бромистого водорода в насыщенном при этих условиях растворе (плотность воды – 1.0 г/мл).		20		
4	Смесь алюминия и двухвалентного металла массой 242,16 грамм была полностью растворена в соляной кислоте. При этом выделился газ объёмом 53.76 л (н.у.). Известно, что количество неизвестного металла в 1.68 раз больше количества алюминия. Найдите неизвестный металл и его массовую долю в смеси.		20		
5	При растворении в воде 126 г Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> выделяется 11326 Дж теплоты, а при растворении 126 г кристаллогидрата Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> · 10H <sub>2</sub> O поглощается 29630 Дж теплоты. Определите тепловой эффект процесса образования 1 моль Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> · 10H <sub>2</sub> O из безводной соли.		30		

№ задачи	Условие	Ответ	Макс. балл	Балл	Комментарий проверяющего
1	В стехиометрическом количестве концентрированной соляной кислоты растворили 1 моль чистого сложного вещества, содержащего железо (II), железо (III) и кислород. Какой объём раствора NaOH с концентрацией 4,5 моль/л нужно добавить для полного осаждения всего железа в виде гидроксидов? Ответ выразите в литрах		15		
2	Сколько молекул диоксида азота приходится на один миллиард молекул воздуха (н. у.), если его предельно допустимое содержание в воздухе составляет всего 0.45 мг/м <sup>3</sup> .		15		
3	При нормальных условиях в одном объёме воды может раствориться 64 объёма сернистого ангидрида. Рассчитайте массовую долю сернистого ангидрида в насыщенном при этих условиях растворе (плотность воды – 1.0 г/мл).		20		
4	Смесь алюминия и двухвалентного металла массой 400 грамм была полностью растворена в соляной кислоте. При этом выделился газ объёмом 81.54 л (н.у.). Известно, что количество неизвестного металла в 5 раз больше количества алюминия. Найдите неизвестный металл и его массовую долю в смеси.		20		
5	При растворении в воде 320 г CuSO <sub>4</sub> выделяется 134.12 кДж теплоты, а при растворении 500 г кристаллогидрата CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O выделяется 74.62 кДж теплоты. Определите тепловой эффект процесса образования 1 моль CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O из безводной соли.		30		