

**Химия, 8 класс, муниципальный этап
Варианты решения задач и ответы**

Максимальные баллы за выполнение заданий (max – 67 баллов)

Задания, вопросы и их оценка

1	2	3	4
Задание 1 Раунд 1	В гостях у Якубовича на «Поле чудес» Рекорды Гиннеса: «Элементы и простые вещества»	8	max 13 б
Раунд 2	Суперигра: «Люблю тебя, моя Россия!»	5	
Задание 2	Еще раз о рекордах в химии: самый тяжелый газ : $M_r = 298$		max 6 б
Задание 3	Сколько? За что? Почему?		max 7 б
Вопрос 1	Сколько?	3	
Вопрос 2	За что?	2	
Вопрос 3	Почему?	2	
Задание 4	Как Огонь Воду замуж взял ... (сказка Е. Пермяка)		max 7 б
Вопрос 1	Как зовут сына Огня и Воды? Чем он полезен человеку?	5	
Вопрос 2	Назовите транспортное средство в «Попутной песне» М.И. Глинки	2	
Задание 5	О техническом прогрессе ...		max 5 б
Задание 6	О массовой доле (процентном содержании) NH_3 в растворе ...		max 5 б
Задание 7	Планета Земля и ее земная кора ...		max 6 б
Задание 8	Элемент один, а цены на изделия из него отличаются в несколько миллионов раз ...		max 4 б
Задание 9	Определите формулы частиц ...		max 7 б
Задание 10	«Лед и пламень»		max 7 б
Вопрос 1	Жара или Холод?	3	
Вопрос 2	Лед Чудского озера ... (1242 г.)	1	
Вопрос 3	«Пока горит свеча»	3	
	Итого:		67 б

Задание 1. В гостях у Л. Якубовича на «Поле чудес» (max – 13 баллов)

Раунд 1.	max 8 баллов
1. Самые короткие ...	
1.1. Бор	0.5 балла
1.2. Йод	0.5 балла
2. Самые длинные ...	
2.1. Протактиний	
2.2. Резерфордий	
2.3. Дармштадтий (оцениваются любые два из трех)	0.5×2= 1 балл
3. Женские (на русском языке) «имена» элементов	
3.1. Сера ($_{16}\text{S}$)	
3.2. Медь ($_{29}\text{Cu}$)	
3.3. Сурьма ($_{51}\text{Sb}$)	
3.4. Платина ($_{78}\text{Pt}$)	
3.5. Ртуть ($_{80}\text{Hg}$) (оцениваются любые три)	0.5×3= 1.5 балла
4. Самый распространенный элемент в земной коре ...	
Кислород	0.5 балла
5. Самый распространенный элемент во Вселенной ...	
Водород	0.5 балла
6. Самый тяжелый металл ...	
Осмий	0.5 балла
7. Самый легкий металл ...	
Литий	0.5 балла
8. Самый легкий газ ...	
Водород	0.5 балла
9. Самый тугоплавкий металл ...	
Вольфрам	0.5 балла
10. Самый легкоплавкий металл ...	
Ртуть	0.5 балла
11. Самый твердый металл ...	
Хром	0.5 балла
12. Самый мягкий металл ...	
Цезий	0.5 балла

Раунд 2. Суперигра

max 5 баллов

Горизонталь: Менделевий

1 балл

Вертикали:
1) Дубний
2) Рутений
3) Флеровий
4) Московий

1 балл

1 балл

1 балл

1 балл

Оценивание:

Раунд 1. Название элемента или простого вещества

$0.5 \times 16 = 8$ баллов

Раунд 2. Суперигра. Пять названий

$1 \times 5 = 5$ баллов

Итого: 13 баллов

Задание 2. Еще раз о «химических рекордах»: самый тяжелый газ Z

(max – 6 баллов)

Шаг 1.

Пусть формула бинарного газа **Z** → это **X_αY_β**, где **X** и **Y** → символы элементов
α и **β** → индексы в формуле газа **Z**

2 балла

Шаг 2. Поиск X (его символа)

$$\begin{aligned} 2.1. M_r(\mathbf{X}_\alpha\mathbf{Y}_\beta) &= \alpha \cdot A_r(\mathbf{X}) + \beta \cdot A_r(\mathbf{Y}) = \\ &= \mathbf{a} + \mathbf{b} = 298 \end{aligned}$$

где **a** и **b** → массовые «вклады» в «копилку», равную 298

2.2. Поиск вклада **a**, то есть $\alpha \cdot A_r(\mathbf{X})$:

$$298 \cdot 0.6170 = 183.85 \approx 184$$

Если **α** равно 1 (а другого и быть не может!), то $A_r(\mathbf{X}) = 184$, а это вольфрам, т.к.

$$A_r(\mathbf{W}) = 184$$

2 балла

Шаг 3. Поиск Y (его символа)

По условию, в молекуле газа **Z** всего 7 атомов. Значит, индекс **β** при **Y** равен 6, т.к.

$$\alpha + \beta = 7$$

$$\alpha = 1 \rightarrow \beta = 7 - 1 = 6$$

$$\text{Вклад } \mathbf{b} \text{ в «копилку»} = 298$$

$$\beta \cdot A_r(\mathbf{Y}) = \mathbf{b} = 298 - 184 = 114$$

$$A_r(\mathbf{Y}) = 114/6 = 19, \text{ а это F, т.к. } A_r(\mathbf{F}) = 19$$

2 балла

Формула: **WF₆**

Итого: 6 баллов

Задание 3. Сколько? За что? Почему?

(max – 7 баллов)

Вопрос 1.

- | | |
|----------------------------------|------------------|
| 1) ${}_8\text{O}$ → кислород | 0.5 балла |
| 2) ${}_7\text{N}$ → азот | 0.5 балла |
| 3) ${}_{16}\text{S}$ → сера | 0.5 балла |
| 4) ${}_{23}\text{V}$ → ванадий | 0.5 балла |
| 5) ${}_{42}\text{Mo}$ → молибден | 0.5 балла |
| 6) ${}_{102}\text{No}$ → нобелий | 0.5 балла |

Вопрос 2.

Михаил Васильевич писал оды и стихотворения – ими восхищался А.С. Пушкин

Справка только для жюри:

Ода на День рождения ... императрицы Елизаветы Петровны ... 1746 года.

Ода на День восшествия на ... престол ... императрицы Елизаветы Петровны 1747 года.

Елизавете Петровне очень понравились оды М.В. Ломоносова «про себя любимую»

Ответ: Д, то есть «За стихотворения (оды)» **2 балла**

Вопрос 3.

В тот исторический момент в казне были только медные монеты: 1 кг монет – это 1 рубль.

Вот почему потребовались 2 подводы **2 балла**

Итого: 7 баллов

Задание 4. Как Огонь Воду замуж взял (по Е. Пермяку) (max – 7 баллов)

Вопрос 1.

Сын Огня и Воды – Пар

Водяной пар – вода (H_2O) в газообразном состоянии

2 балла

«Заслуги Пара»: Создание паровых машин – двигателей внешнего сгорания, которые преобразуют энергию пара в механическую энергию, например, ПАРОВОЗ; ПАРОХОД ...

До сих пор с помощью паровых турбин получают более 80% мирового производства электроэнергии.

3 балла

Вопрос 2.

Первоначально изобретение Черепановых, которое появилось в России в 1833 году, называли «паровая фура», «пароход». Нынешнее название появилось только в 1837 г., когда начали употреблять слово «ПАРОВОЗ». Да, это паровоз, который «мчится в чистом поле».

2 балла

Оценивание:

1. Пар

2 балла

2. «Подвиги» Пара (по усмотрению жюри)

3 балла

3. Что мчится в «Попутной песне» - ПАРОВОЗ

2 балла

Итого:

7 баллов

Задание 5. О техническом прогрессе ... **(max – 5 баллов)**

Вопрос 1.

Аптеки были нужны как бензозаправки, в которых бензин продавали как чистящее вещество и в качестве лекарства от кожных заболеваний ...

2 балла

Вопрос 2.

Главная цель «пробега» – помочь мужу составить стратегию маркетинга своего изобретения, выяснить где «тонко», то есть слабые стороны конструкции авто. Другая цель – прорекламирровать изобретение мужа. Берта – первая женщина за рулем.

1 балл

Вопрос 3.

Mercedes – имя дочери Даймлера.

1 балл

Вопрос 4.

Трехлучевая звезда в круге символизирует применение двигателей концерна на земле, воде и воздухе, а также превосходство компании в этих трех стихиях.

1 балл

Итого: 5 баллов

Задание 6. О массовой доле газа аммиака NH₃ в водном растворе

(max – 5 баллов)

Пусть объем воды равен 1 л: $V(\text{H}_2\text{O}) = 1$ л, тогда

$$V(\text{NH}_3) = 1200 \text{ л}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1000 \cdot 1 = 1000 \text{ (г)}$$

$$n(\text{NH}_3) = 1200/22.4 = 53.5714 \text{ (моль)} \text{ или } \approx 53.6 \text{ моль}$$

1 балл

$$m(\text{NH}_3) = n \cdot M = 53.6 \cdot 17 = 911.2 \text{ (г)} \text{ или } \approx 911 \text{ г}$$

1 балл

$$m(\text{p-ра}) = 1000 + 911 = 1911 \text{ (г)}$$

1 балл

$$\omega(\text{NH}_3) = 911/1911 = 0.4767 \text{ или } 47.67\%$$

1 балл

Ответ: **47.67%**

Дополнительный вопрос: как правило, растворимость газа в воде с повышением температуры уменьшается.

Ответ: **С**, то есть < 1200 л

1 балл

Просто справка (только для жюри): около 700 л NH₃

Итого:

5 баллов

Задание 7. Планета Земля и ее земная кора ... (max – 6 баллов)

Количество атомов прямо пропорционально их массе.

1. Массы элементов:

Пусть масса земной коры равна X г, тогда

$$m(\text{Fe}) = 0.051X \text{ (г)}$$

1 балл

$$m(\text{Mg}) = 0.021X \text{ (г)}$$

1 балл

2. Количество элементов:

$$n(\text{Fe}) = 0.051X/56 = 9.1 \cdot 10^{-4}X \text{ (моль)}$$

1 балл

$$n(\text{Mg}) = 0.021X/24 = 8.75 \cdot 10^{-4}X \text{ (моль)}$$

1 балл

3. Отношение количеств элементов:

$$n(\text{Fe})/n(\text{Mg}) = 9.1 \cdot 10^{-4}X/8.75 \cdot 10^{-4}X = 9.1 : 8.75 = 1.04 : 1$$

Вывод: атомов Fe больше чем атомов Mg в 1.04 раза

2 балла

Оценивание:

1. Массы элементов в земной коре

1×2= 2 балла

2. Количество элементов в земной коре

1×2= 2 балла

3. Отношение количеств элементов

2 балла

Итого: 6 баллов

Задание 8. Элемент А один... а вот цены на изделия из элемента А отличаются в миллионы раз... (max – 4 балла)

Речь идет об углероде (элемент А): алмазе и графите **2 балла**

Вопрос 1.

Речь идет о бриллианте. Бриллиант – алмаз, которому посредством обработки придана специальная форма, максимально выявляющая его естественный блеск. **1 балл**

P.S. Для жюри: на аукционе был продан голубой бриллиант Оппенгеймера (Oppenheimer Blue) за рекордную цену ...

Вопрос 2.

Коля потерял карандаш с графитовым грифелем **1 балл**

Итого: 4 балла

Задание 9. Определите формулу ...

(max – 7 баллов)

Вопрос 1.

1. Искомая частица не может быть нейтральной.
Заряд 30 протонов не равен заряду 32 электронов.
Вывод: это отрицательно заряженный ион, с зарядом -2.

0.5 балла

2. Консультируемся с таблицей растворимости.

Подходящий вариант – ион CO_3^{2-}

1 балл

Число протонов: $6 + 8 \cdot 3 = 30$ (p)

1 балл

Число электронов: $6 + 8 \cdot 3 + 2 = 32$ (e)

1 балл

Ответ: CO_3^{2-}

Вопрос 2.

1. Искомая частица не может быть нейтральной.
Заряд 11 протонов не равен заряду 10 электронов.
Вывод: это положительно заряженный ион, с зарядом +1.

0.5 балла

2. Консультируемся с легальным информационным источником.

Подходящий вариант – ион NH_4^+

1 балл

Число протонов: $7 + 4 = 11$ (p)

1 балл

Число электронов: $7 + 4 - 1 = 10$ (e)

1 балл

Ответ: NH_4^+

Итого: 7 баллов

Задание 10. «Лед и пламень» ...

(max – 7 баллов)

Вопрос 1.

По мнению исследователей, в целом, жаркая погода в пять раз опаснее мороза. В зимнем воздухе больше кислорода, бактерии погибают в условиях холода, а снег выполняет функцию фильтра, очищая атмосферу. Организм человека воспринимает холодную погоду как стресс, реагируя на холод повышением гемоглобина и улучшением кровообращения. Более того, начинается «сжигание» холестерина, а этим «приводится в порядок» сердечно – сосудистая система организма.

3 балла

Оценка ответа на усмотрение жюри, но максимум 3 балла.

Вопрос 2.

Битва была 5 апреля → ответ Д

1 балл

Лед был уже подтаявшим – тонким.

Вопрос 3.

Огонь – это результат окислительно-восстановительной реакции, в которой один из реагентов (парафин в свече, спирт в спиртовке, дерево в спичке) является топливом (восстановитель), а другое, например, кислород воздуха, - окислителем.

2 балла

Признаки горения: выделение тепла и света.

1 балл

Итого: 7 баллов