

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по химии

для 7–8 классов

2023/24 учебный год

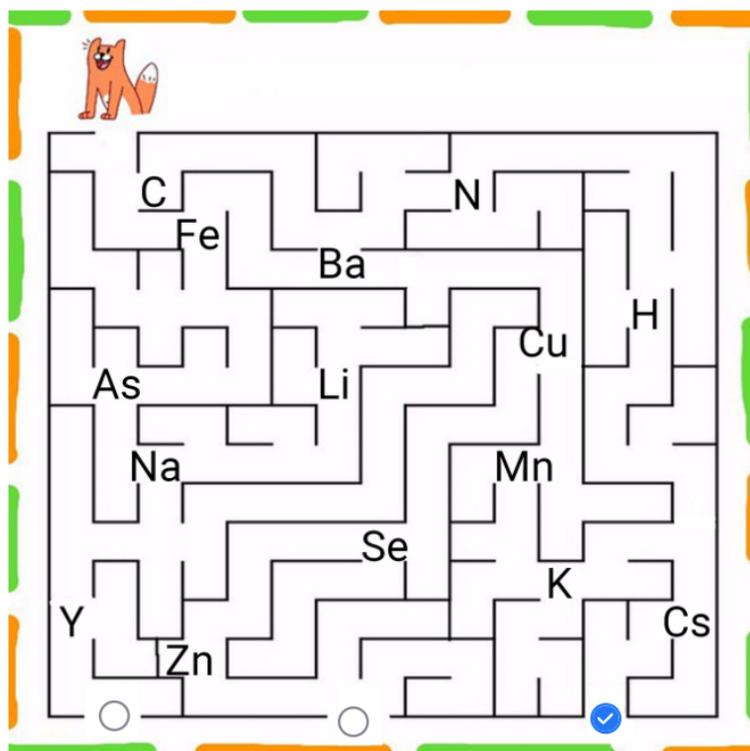
Максимальное количество баллов — 50

Задание № 1.1

Условие:

Помогите коту Рыжику выбраться из лабиринта так, чтобы его путь проходил только через элементы-металлы (от неметаллов у Рыжика шерсть встаёт дыбом).

Ответ:



Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

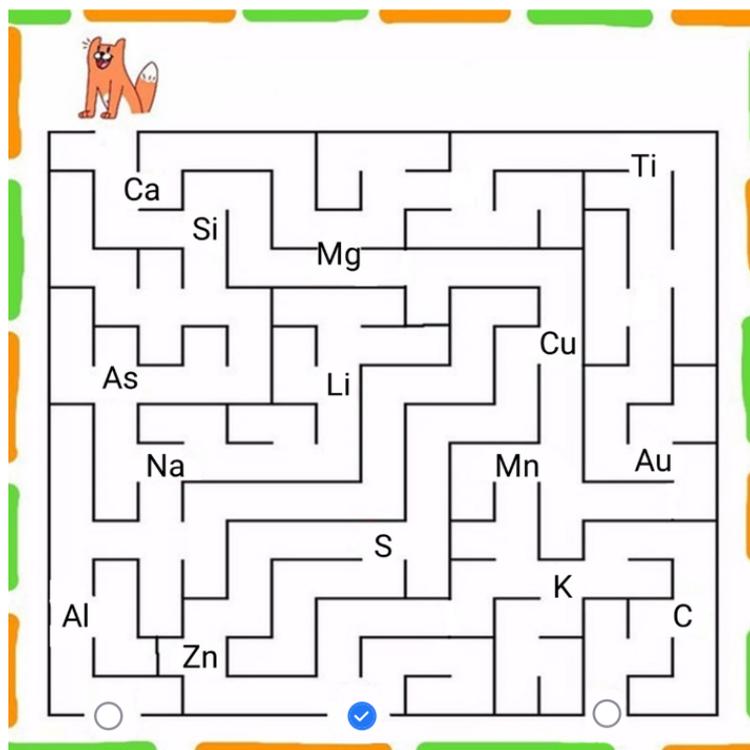
Fe → Ba → Cu → Mn → K → Cs

Задание № 1.2

Условие:

Помогите коту Рыжику выбраться из лабиринта так, чтобы его путь проходил только через элементы-металлы (от неметаллов у Рыжика шерсть встаёт дыбом).

Ответ:



Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

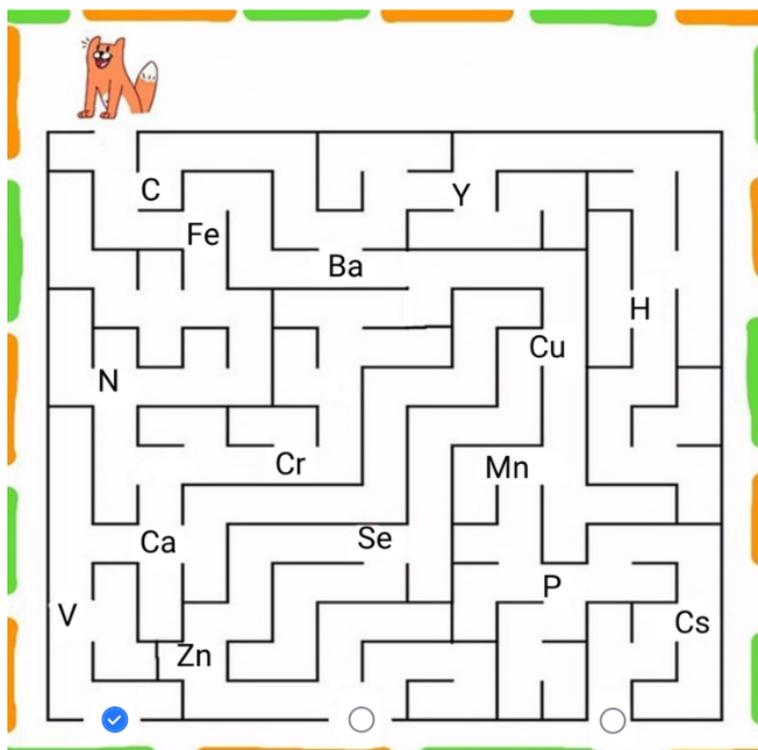
Ca → Mg → Cu → Mn

Задание № 1.3

Условие:

Помогите коту Рыжику выбраться из лабиринта так, чтобы его путь проходил только через элементы-металлы (от неметаллов у Рыжика шерсть встаёт дыбом).

Ответ:



Точное совпадение ответа — 2 балла

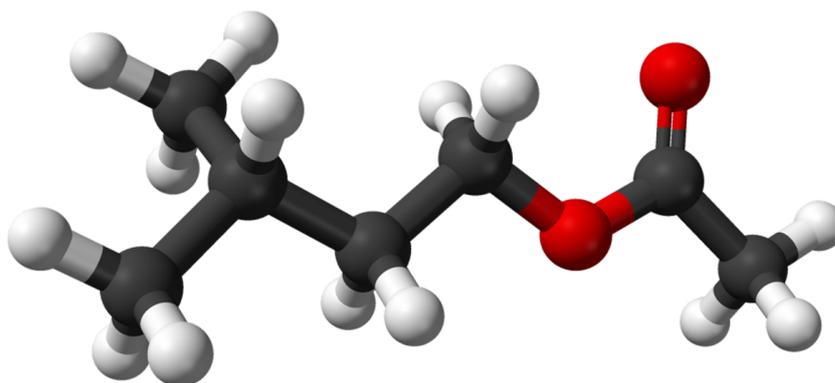
Решение.

Fe → Ba → Cr → Ca → V

Задание № 2.1

Общее условие:

На рисунке представлена объёмная модель изоамилацетата — вещества, обладающего запахом груши. Палочками изображена связь между атомами, при этом чёрные шарики обозначают элемент углерод, красные — кислород, а белые — водород.



Условие:

Во сколько раз количество моль атомов водорода больше количества моль атомов углерода в 1 грамме изоамилацетата? Ответ округлите до целых.

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Вычислите массовую долю кислорода в этом веществе. Ответ выразите в процентах, округлите до десятых.

Ответ: 24.6

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 3 балла

Решение.

В 1 грамме изоамилацетата количество моль атомов водорода будет отличаться от количества моль атомов углерода во столько же раз, во сколько количество атомов водорода больше количества атомов углерода в одной молекуле. На картинке видно, что «шариков» углерода — 7 штук, а «шариков» водорода — 14 штук, что в 2 раза больше.

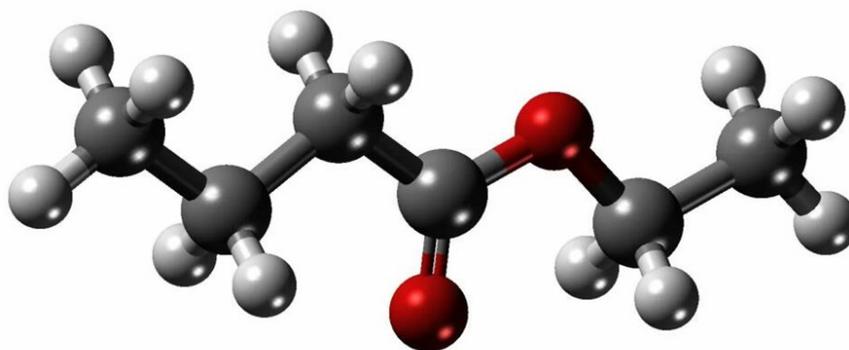
Массовая доля кислорода в изоамилацетате:

$$\omega = \frac{A_r \cdot n}{M_r} \cdot 100 \% = \frac{16 \cdot 2}{16 \cdot 2 + 12 \cdot 7 + 1 \cdot 14} \cdot 100 \% = 24.6 \%$$

Задание № 2.2

Общее условие:

На рисунке представлена объёмная модель этилбутирата — вещества, обладающего запахом ананаса. Палочками изображена связь между атомами, при этом чёрные шарики обозначают элемент углерод, красные — кислород, а белые — водород.



Условие:

Во сколько раз количество моль атомов углерода больше количества моль атомов кислорода в 1 грамме этилбутирата? Ответ округлите до целых.

Ответ: 3

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Определите массовую долю кислорода в этом веществе. Ответ выразите в процентах, округлите до десятых.

Ответ: 27.6

Точное совпадение ответа — 2 балла

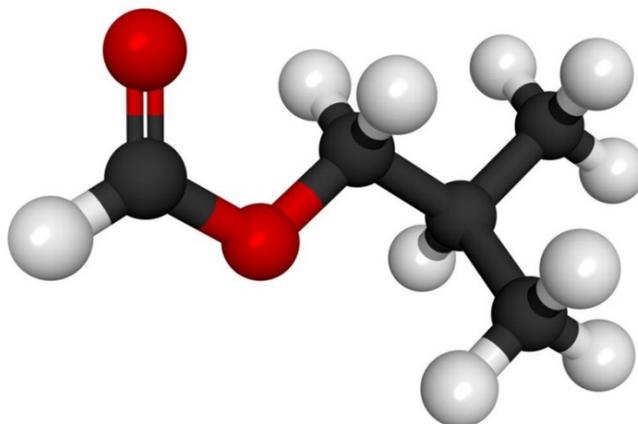
Максимальный балл за задание — 3 балла

Решение по аналогии с заданием № 2.1

Задание № 2.3

Общее условие:

На рисунке представлена объёмная модель изобутиформиата — вещества, обладающего запахом малины. Палочками изображена связь между атомами, при этом чёрные шарики обозначают элемент углерод, красные — кислород, а белые — водород.



Условие:

Во сколько раз количество моль атомов водорода больше количества моль атомов кислорода в 1 грамме изобутилформиата? Ответ округлите до целых.

Ответ: 5

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Определите массовую долю кислорода в этом веществе. Ответ выразите в процентах, округлите до десятых.

Ответ: 31.4

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 3 балла

Решение по аналогии с заданием № 2.1

Задание № 3

Условие:

Какие изображённые процессы относятся к физическим, а какие — к химическим?



Возгонка йода



Переваривание пищи



Готовка яичницы



Солнечное затмение



Образование ржавчины

Ответ:

Возгонка йода	Физическое явление
Солнечное затмение	
Переваривание пищи	Химическое явление
Готовка яичницы	
Образование ржавчины	

За каждую верную пару — 1 балл, всего — 5 баллов

Решение.

Физические явления — это любые превращения или проявления свойств вещества, происходящие без изменения его состава: возгонка йода; солнечное затмение.

Химические явления — это явления, при которых из одних веществ образуются другие: переваривание пищи; готовка яичницы; образование ржавчины.

Задание № 4

Условие:

Всё — яд, всё — лекарство; то и другое определяет доза.

Парацельс

Любое вещество может приносить как вред, так и пользу. Ниже приведена таблица, в первой колонке которой указаны названия веществ, во второй — их формулы, в третьей — полезное применение этих веществ, а в четвертой — их губительные свойства. Заполните пустые ячейки.

Название	Формула	Польза	Вред
Кислород	O ₂	Для дыхания	Поддерживает пожары
...	...	Для термометров	Поражает нервную систему
...	...	Для атомной энергетики	Вызывает рак
...	...	Для утоления жажды	Ускоряет коррозию металлов
...	...	Для квашения овощей	Обезвоживает организм
...	...	Для обеззараживания ран	Раздражает слизистые оболочки

Ответ:

Название	Формула	Польза	Вред
Кислород	O ₂	Для дыхания	Поддерживает пожары
Ртуть	Hg	Для термометров	Поражает нервную систему
Уран	U	Для атомной энергетики	Вызывает рак
Вода	H ₂ O	Для утоления жажды	Ускоряет коррозию металлов

Соль	NaCl	Для квашения овощей	Обезвоживает организм
Перекись водорода	H₂O₂	Для обеззараживания ран	Раздражает слизистые оболочки

За каждый верный пункт — 0.4 балла, всего — 4 балла

Задание № 5.1

Общее условие:

Элемент **X** может образовывать оксиды вида **XO**, **X₂O₃** и **XO₂**. Массы молекул этих веществ относятся как 4:9:5.

Условие:

Запишите формулу **XO**.

Ответ: TiO

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько весит 2 моль оксида **X₂O₃**? Ответ выразите в граммах, округлите до целых.

Ответ: 288

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 4 балла

Решение.

Пусть молярная масса элемента **X** равна x г/моль. Тогда массы 1 моль данных веществ относятся так же, как молярные массы этих веществ.

$$\frac{M(\text{XO})}{M(\text{X}_2\text{O}_3)} = \frac{x + 16}{2x + 16 \cdot 3} = \frac{x + 16}{2x + 48} = \frac{4}{9}$$

$$9 \cdot (x + 16) = 4 \cdot (2x + 48)$$

$$9x + 144 = 8x + 192$$

$$x = 48$$

Значит, молярная масса элемента **X** равна 48 г/моль, что соответствует титану Ti.

Формула соединения **XO** — TiO.

Формула соединения **X₂O₃** — Ti₂O₃.

Формула соединения **XO₂** — TiO₂.

Масса оксида **X₂O₃** равна:

$$m(\text{X}_2\text{O}_3) = n(\text{X}_2\text{O}_3) \cdot M(\text{X}_2\text{O}_3) = 2 \cdot (48 \cdot 2 + 16 \cdot 3) = 288 \text{ г.}$$

Задание № 5.2

Общее условие:

Элемент **X** может образовывать оксиды вида **XO**, **X₂O₃** и **XO₂**. Массы молекул этих веществ относятся как 4:9:5.

Условие:

Запишите формулу **X₂O₃**.

Ответ: Ti₂O₃

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько весит 2 моль оксида **XO₂**? Ответ выразите в граммах, округлите до целых.

Ответ: 160

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 4 балла

Решение по аналогии с заданием № 5.1

Задание № 5.3

Общее условие:

Элемент **X** может образовывать оксиды вида **XO**, **X₂O₃** и **XO₂**. Массы молекул этих веществ относятся как 4:9:5.

Условие:

Запишите формулу **XO₂**.

Ответ: TiO₂

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько весит 2 моль оксида **XO**? Ответ выразите в граммах, округлите до целых.

Ответ: 128

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 4 балла

Решение по аналогии с заданием № 5.1

Задание № 6

Условие:

Какой же химик не знает лабораторного оборудования? Подберите необходимое оборудование для перечисленных операций.

Ответ:

Для измельчения твердых веществ:	 A white ceramic mortar and pestle used for grinding solid substances.
Для выпаривания:	 A white ceramic evaporating dish with a pouring spout, used for evaporating liquids.
Для измерения объёма жидкости:	 A graduated cylinder with a blue base and a white scale, used for measuring liquid volume.
Для разделения несмешивающихся жидкостей:	 A glass separatory funnel with a stopcock and a stopper, used for separating immiscible liquids.

Для перегонки жидкостей:



За каждую верную пару— 1 балл, всего — 5 баллов

Задание № 7.1

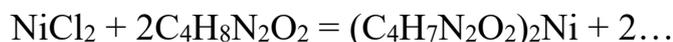
Общее условие:

В этом году исполняется 150 лет со дня рождения русского химика Льва Александровича Чугаева. В 1905 году Чугаев открыл реактив для определения никеля, формулу которого можно записать как $C_4H_8N_2O_2$. Этот реактив образует с солями никеля красный нерастворимый осадок $(C_4H_7N_2O_2)_2Ni$.



Условие:

Одна из реакций определения содержания никеля в растворе представлена ниже. Заполните пропуск.



Ответ: HCl

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько грамм осадка выпадет, если было потрачено 11.6 грамма реактива Чугаева? Ответ округлите до целых.

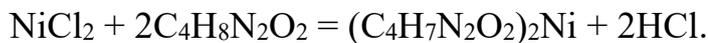
Ответ: засчитывается в диапазоне [14; 15]

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 4 балла

Решение.

Сравнив количество элементов слева и справа в реакции, понимаем, что было пропущено вещество HCl. Тогда реакция определения содержания никеля в растворе:



Рассчитаем количество моль реактива Чугаева $\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_2$:

$$M(\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_2) = 12 \cdot 4 + 1 \cdot 8 + 14 \cdot 2 + 16 \cdot 2 = 116 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_2) = \frac{m(\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_2)}{M(\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_2)} = \frac{11,6}{116} = 0,1 \text{ моль}$$

По стехиометрическому соотношению в реакции найдём количество моль осадка $(\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_2\text{O}_2)_2\text{Ni}$:

$$\frac{n(\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_2)}{2} = \frac{n((\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_2\text{O}_2)_2\text{Ni})}{1}$$

$$n((\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_2\text{O}_2)_2\text{Ni}) = 0,05 \text{ моль}$$

Масса осадка $(\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_2\text{O}_2)_2\text{Ni}$:

$$\begin{aligned} m((\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_2\text{O}_2)_2\text{Ni}) &= n((\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_2\text{O}_2)_2\text{Ni}) \cdot M((\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_2\text{O}_2)_2\text{Ni}) = \\ &= 0,05 \cdot (12 \cdot 8 + 1 \cdot 16 + 14 \cdot 4 + 16 \cdot 4 + 59) = 14,55 \approx 15 \text{ г.} \end{aligned}$$

Задание № 7.2

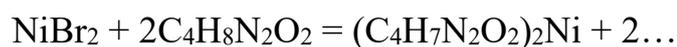
Общее условие:

В этом году исполняется 150 лет со дня рождения русского химика Льва Александровича Чугаева. В 1905 году Чугаев открыл реактив для определения никеля, формулу которого можно записать как $C_4H_8N_2O_2$. Этот реактив образует с солями никеля красный нерастворимый осадок $(C_4H_7N_2O_2)_2Ni$.



Условие:

Одна из реакций определения содержания никеля в растворе представлена ниже. Заполните пропуск.



Ответ: HBr

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько грамм осадка выпадет, если было потрачено 23.2 грамма реактива Чугаева? Ответ округлите до целых.

Ответ: 29

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 4 балла

Решение по аналогии с заданием № 7.1

Задание № 7.3

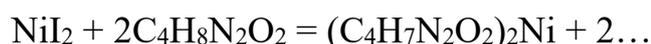
Общее условие:

В этом году исполняется 150 лет со дня рождения русского химика Льва Александровича Чугаева. В 1905 году Чугаев открыл реактив для определения никеля, формулу которого можно записать как $C_4H_8N_2O_2$. Этот реактив образует с солями никеля красный нерастворимый осадок $(C_4H_7N_2O_2)_2Ni$.



Условие:

Одна из реакций определения содержания никеля в растворе представлена ниже. Заполните пропуск.



Ответ: HI

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько грамм осадка выпадет, если было потрачено 34.8 грамма реактива Чугаева? Ответ округлите до целых.

Ответ: засчитывается в диапазоне [43; 44]

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 4 балла

Решение по аналогии с заданием № 7.1

Задание № 8.1

Общее условие:

В зависимости от проявляемых свойств гидроксиды разделяют на основания, амфотерные гидроксиды и кислоты.

Условие:

Классифицируйте перечисленные вещества.

Ответ:

NaOH	Основание
Ba(OH) ₂	
Al(OH) ₃	Амфотерный гидроксид
Zn(OH) ₂	
H ₂ SO ₄	Кислота

За каждую верную пару — 1 балл, всего — 5 баллов

Условие:

Некоторые основания называют щелочами. Сколько среди перечисленных веществ щелочей?

Ответ:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 6 баллов

Решение.

К основным гидроксидам относятся гидроксиды металлов в степени окисления +1 и +2, к амфотерным — гидроксиды металлов в степени окисления +3 и +4 (также ряд исключений, например, $Zn(OH)_2$, $Be(OH)_2$), к кислотным же относятся гидроксиды неметаллов или металлов в степени окисления от +4 до +7.

Таким образом, $NaOH$ и $Ba(OH)_2$ — основания, $Al(OH)_3$ и $Zn(OH)_2$ — амфотерные гидроксиды, а H_2SO_4 — кислота.

Щёлочи — это основания, растворимые в воде. К щелочам можно отнести 2 вещества: $NaOH$ и $Ba(OH)_2$.

Задание № 8.2

Общее условие:

В зависимости от проявляемых свойств гидроксиды разделяют на основания, амфотерные гидроксиды и кислоты.

Условие:

Классифицируйте перечисленные вещества.

Ответ:

КОН	Основание
Sr(OH) ₂	
Ca(OH) ₂	
Be(OH) ₂	Амфотерный гидроксид
HClO ₄	Кислота

За каждую верную пару — 1 балл, всего — 5 баллов

Условие:

Некоторые основания называют щелочами. Сколько среди перечисленных веществ щелочей?

Ответ:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 6 баллов

Решение по аналогии с заданием № 8.1

Задание № 8.3

Общее условие:

В зависимости от проявляемых свойств гидроксиды разделяют на основания, амфотерные гидроксиды и кислоты.

Условие:

Классифицируйте перечисленные вещества.

Ответ:

KOH	Основание
Al(OH)_3	Амфотерный гидроксид
Zn(OH)_2	
HNO_3	Кислота
H_2SiO_3	

За каждую верную пару — 1 балл, всего — 5 баллов

Условие:

Некоторые основания называют щелочами. Сколько среди перечисленных веществ щелочей?

Ответ:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 6 баллов

Решение по аналогии с заданием № 8.1

Задание № 9.1

Общее условие:

Космос для всех.

Это не только для нескольких людей, занимающихся наукой или математикой, или для избранной группы астронавтов.

Криста Маколифф

Условие:

Элемент **A** назван в честь одного из космических тел. Что это за элемент?

Ответ:

- Хлор
- Селен
- Ванадий
- Калий
- Мейтнерий
- Платина
- Кремний

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Несмотря на своё название, элемент **A** не был найден на этом космическом теле. Своё название он получил в связи с тем, что в природе является спутником химически сходного с ним элемента **B**, названного в честь другого космического тела. Молекулярная масса элемента **B** почти в 1.62 раза больше молекулярной массы элемента **A**. Определите элемент **B**. В ответ запишите его химическую формулу.

Ответ: Te

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 4 балла

Решение.

Элемент **A** — это селен, названный в честь Луны.

Элемент **B** — это теллур Te, названный в честь Земли. Теллур и селен, благодаря схожести своих физических и химических свойств, находятся в одной группе таблицы Д.И. Менделеева.

Выйдем на формулу элемента **B** расчетным путем.

$$M(B) = M(A) \cdot 1.62 = 79 \cdot 1.62 = 127.98 \approx 128 \text{ а.е.м.}$$

Это также соответствует массе теллура.

Задание № 9.2

Общее условие:

Космос для всех.

Это не только для нескольких людей, занимающихся наукой или математикой, или для избранной группы астронавтов.

Криста Маколифф

Условие:

Элемент **A** назван в честь одного из космических тел. Что это за элемент?

Ответ:

- Хлор
- Селен
- Ванадий
- Калий
- Мейтнерий
- Платина
- Кремний

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Несмотря на своё название, элемент **A** не был найден на этом космическом теле. Своё название он получил в связи с тем, что в природе является спутником химически сходного с ним элемента **B**, названного в честь другого космического тела. Молекулярная масса элемента **B** почти в 1.62 раза больше молекулярной массы элемента **A**. Определите элемент **B**. В ответ запишите его русское название.

Ответ: Теллур

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 4 балла

Решение по аналогии с заданием № 9.1

Задание № 9.3

Общее условие:

Космос для всех.

Это не только для нескольких людей, занимающихся наукой или математикой, или для избранной группы астронавтов.

Криста Маколифф

Условие:

Элемент **A** назван в честь одного из космических тел. Что это за элемент?

Ответ:

- Хлор
- Селен
- Ванадий
- Калий
- Мейтнерий
- Платина
- Кремний

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Несмотря на своё название, элемент **A** не был найден на этом космическом теле. Своё название он получил в связи с тем, что в природе является спутником химически сходного с ним элемента **B**, названного в честь другого космического тела. Молекулярная масса элемента **B** почти в 1.62 раза больше молекулярной массы элемента **A**. Определите элемент **B**. В ответ запишите его порядковый номер.

Ответ: 52

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 4 балла

Решение по аналогии с заданием № 9.1

Задание № 10

Условие:

Собрались как-то атомы — Алюминий, Гелий, Дейтерий, Дубний, Кальций, Кремний, Менделевий, Тритий, Эйнштейний — сыграть в шахматы:

- Дейтерий сыграл со своим «братом», живущим в той же ячейке таблицы Менделеева;
- Друг против друга сыграли два «великих учёных»;
- «Самолётостроитель» играл с «костестроителем»;
- Тот, без кого не обходится ни один камень, выиграл у самого «тяжелого» среди участников;
- А один элемент так ни с кем и не сыграл и пошёл надувать шары.

Соотнесите пары атомов, учитывая, что каждый сыграл только один раз.

Ответ:

Алюминий	Кальций
Гелий	Ни с кем
Дейтерий	Тритий
Кремний	Дубний
Менделевий	Эйнштейний

За каждую верную пару — 1 балл, всего — 5 баллов

Решение.

Разберём каждое высказывание по порядку:

Дейтерий сыграл со своим «братом», живущим в той же ячейке таблицы Менделеева. — Этим «братом» является тритий, так как является изотопом водорода, как и дейтерий.

Друг против друга сыграли два «великих учёных». — Это были элементы Менделевий и Эйнштейний, названные в честь великих учёных Д.И. Менделеева и А. Эйнштейна соответственно.

«Самолётостроитель» играл с «костестроителем». —

«Самолётостроителем» является алюминий, так как в современных самолетах он применяется буквально повсюду: в фюзеляже, конструкциях крыла и хвостовой части, дверей и полов, каркасов пилотных и пассажирских сидений, турбинах двигателей и много где ещё. А «костестроителем» является кальций, так как именно он обеспечивает прочность костной ткани.

Тот, без кого не обходится ни один камень, выиграл у самого «тяжёлого» среди них. — Тем, без кого не обходится ни один камень, является кремний. Кремний занимает второе место (после кислорода) по распространённости в земной коре. Самый «тяжёлый» элемент среди них находим по массе из таблицы Д.И. Менделеева — это дубний, масса которого составляет 268 а.е.м.

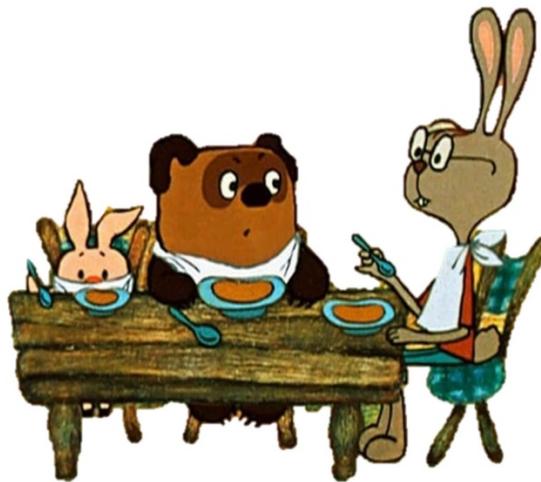
А один элемент так ни с кем и не сыграл и пошёл надувать шары. — Очевидно, что гелий, как истинный благородный газ, решил ни с кем не играть (гелиевые шары известны всем).

Задание № 11.1

Общее условие:

Винни-Пух и Пятачок пили чай у Кролика. Пятачок положил себе в чай 3 ложки сахара, а Кролик — 2 кусочка рафинада. Винни-Пух же в чай вылил четверть банки варенья.

Это варенье Кролик готовил по следующему рецепту: насыпал в кастрюлю 300 грамм ягод и размял их, добавил 200 грамм сахара, потом выпарил 100 грамм воды. Получившееся варенье Кролик разлил по двум банкам, одну из которых и ел Винни-Пух.



Условие:

Чему равна массовая доля сахара в банке варенья, если ягоды содержат 5 % сахара и 80 % воды? Ответ выразите в процентах, округлите до сотых.

Ответ: 53.75

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

У кого чай получился слаще? Учитывайте, что ложка вмещает в себя 5.5 грамма сахара, а кусок рафинада весит 7.3 грамма.

Ответ:

- ✓ У Винни-Пуха
- У Пятачка
- У Кролика
- Одинаково сладко у всех

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 4 балла

Решение.

Рассчитаем массы сахара и воды в ягодах:

$$\omega (\text{сахара в ягодах}) = 5 \% = 0.05$$

$$\omega (\text{воды в ягодах}) = 80 \% = 0.8$$

$$m (\text{сахара в ягодах}) = m (\text{ягод}) \cdot \omega (\text{сахара в ягодах}) = 300 \cdot 0.05 = 15 \text{ г}$$

$$m (\text{воды в ягодах}) = m (\text{ягод}) \cdot \omega (\text{воды в ягодах}) = 300 \cdot 0.8 = 240 \text{ г}$$

Составим таблицу, в которую занесём основные данные:

Процесс	Насыпал в кастрюлю 300 грамм ягод	Добавил 200 грамм сахара	Выпарил 100 грамм воды	Получившееся варенье разлил по двум банкам
Масса сахара, г	15	$15 + 200 = 215$	215	$215 : 2 = 107.5$
Масса воды, г	240	240	$240 - 100 = 140$	$140 : 2 = 70$
Масса варенья, г	300	$300 + 200 = 500$	$500 - 100 = 400$	$400 : 2 = 200$

Значит, массовая доля сахара в банке варенья:

$$\begin{aligned} \omega (\text{сахара в варенье}) &= \frac{m (\text{сахара в варенье})}{m (\text{варенья})} \cdot 100 \% = \\ &= \frac{107.5}{200} \cdot 100 \% = 53.75 \% \end{aligned}$$

Посчитаем массу сахара, который добавил Винни-Пух. Так как он вылил четверть банки варенья, то:

$$m(\text{сахара}) = m(\text{сахара в варенье}) : 4 = 107.5 : 4 = 26.875 \text{ г}$$

Посчитаем массу сахара, который добавил Пятачок. Так как он насыпал 3 ложки сахара по 5.5 грамма каждая, то:

$$m(\text{сахара}) = m(\text{сахара в ложке}) \cdot 3 = 5.5 \cdot 3 = 16.5 \text{ г}$$

Посчитаем массу сахара, который добавил Кролик. Так как он положил 2 кусочка рафинада, где каждый весит 7.3 грамма, то:

$$m(\text{сахара}) = m(\text{сахара в рафинаде}) \cdot 2 = 7.3 \cdot 2 = 14.6 \text{ г}$$

Таким образом, самый сладкий чай получился у Винни-Пуха.

Задание № 11.2

Общее условие:

Винни-Пух и Пятачок пили чай у Кролика. Пятачок положил себе в чай 2 ложки сахара, а Кролик — 5 кусочков рафинада. Винни-Пух же в чай вылил четверть банки варенья.

Это варенье Кролик готовил по следующему рецепту: насыпал в кастрюлю 400 грамм ягод и размял их, добавил 150 грамм сахара, потом выпарил 150 грамм воды. Получившееся варенье Кролик разлил по двум банкам, одну из которых и ел Винни-Пух.



Условие:

Чему равна массовая доля сахара в банке варенья, если ягоды содержат 5 % сахара и 80 % воды? Ответ выразите в процентах, округлите до десятых.

Ответ: 42.5

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

У кого чай получился слаще? Учитывайте, что ложка вмещает в себя 6.5 грамма сахара, а кусок рафинада весит 4.3 грамма.

Ответ:

- У Винни-Пуха
- У Пятачка
- У Кролика
- Одинаково сладко у всех

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 4 балла

Решение по аналогии с заданием № 11.1

Задание № 11.3

Общее условие:

Винни-Пух и Пятачок пили чай у Кролика. Пятачок положил себе в чай 5 ложек сахара, а Кролик — 2 кусочка рафинада. Винни-Пух же в чай вылил четверть банки варенья.

Это варенье Кролик готовил по следующему рецепту: насыпал в кастрюлю 360 грамм ягод и размял их, добавил 180 грамм сахара, потом выпарил 140 грамм воды. Получившееся варенье Кролик разлил по двум банкам, одну из которых и ел Винни-Пух.



Условие:

Чему равна массовая доля сахара в банке варенья, если ягоды содержат 5 % сахара и 80 % воды? Ответ выразите в процентах, округлите до десятых.

Ответ: 49.5

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

У кого чай получился слаще? Учитывайте, что ложка вмещает в себя 7.5 грамма сахара, а кусок рафинада весит 6.3 грамма.

Ответ:

- У Винни-Пуха
- У Пятачка
- У Кролика
- Одинаково сладко у всех

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 4 балла

Решение по аналогии с заданием № 11.1

Задание № 12.1

Общее условие:

Элемент **X** обладает способностью принимать и отдавать одинаковое количество электронов, равное его номеру группы. На этих картинках можно увидеть элемент **X** в его различных модификациях.



Условие:

Определите элемент **X**. В ответ запишите его химический символ.

Ответ: С

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько грамм элемента **X** содержит $72 \cdot 10^{23}$ протонов? Ответ округлите до целых.

Ответ: 24

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 4 балла

Решение.

Элемент **X** — это углерод С, который находится в IV группе таблицы Д.И. Менделеева и способен принимать степени окисления как +4, так и –4.

Различные аллотропные модификации углерода можно встретить практически везде, например, алмаз в кольце, активированный уголь в аптечке, графит в карандаше, углеродные нанотрубки в микросхемах, углеродное волокно в лыжах и т.д.

В одном атоме углерода находится 6 протонов (число протонов равно порядковому номеру элемента). Значит, количество молекул, которые будут содержать $72 \cdot 10^{23}$ протонов, равно:

$$N(C) = N(\text{протонов}) : 6 = 72 \cdot 10^{23} : 6 = 12 \cdot 10^{23} \text{ молекул.}$$

Количество моль углерода будет равно:

$$n(C) = \frac{N(C)}{N_A} = \frac{12 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}} = 2 \text{ моль.}$$

Масса углерода будет равна:

$$m(C) = n(C) \cdot M(C) = 2 \cdot 12 = 24 \text{ г.}$$

Задание № 12.2

Общее условие:

Элемент **X** обладает способностью принимать и отдавать одинаковое количество электронов, равное его номеру группы. На этих картинках можно увидеть элемент **X** в его различных модификациях:



Условие:

Определите элемент **X**. В ответ запишите его химический символ.

Ответ: С

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько грамм элемента **X** содержит $54 \cdot 10^{23}$ протонов? Ответ округлите до целых.

Ответ: 18

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 4 балла

Решение по аналогии с заданием № 12.1

Задание № 12.3

Общее условие:

Элемент **X** обладает способностью принимать и отдавать одинаковое количество электронов, равное его номеру группы. На этих картинках можно увидеть элемент **X** в его различных модификациях:



Условие:

Определите элемент **X**. В ответ запишите название химического элемента.

Ответ: Углерод

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько грамм элемента **X** содержит $63 \cdot 10^{23}$ протонов? Ответ округлите до целых.

Ответ: 21

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 4 балла

Решение по аналогии с заданием № 12.1