

# Школьный этап ВсОШ 2023/24, химия, 7 класс

8:00—22:00 6 окт 2023 г.

## Правила записи ответов, вспомогательные материалы

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.

**Пример:**  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.

**Пример:** +3.

4. Формулы кристаллогидратов записывайте с помощью знака \*.

**Пример:**  $4\text{CH}_4 * 23\text{H}_2\text{O}$ .

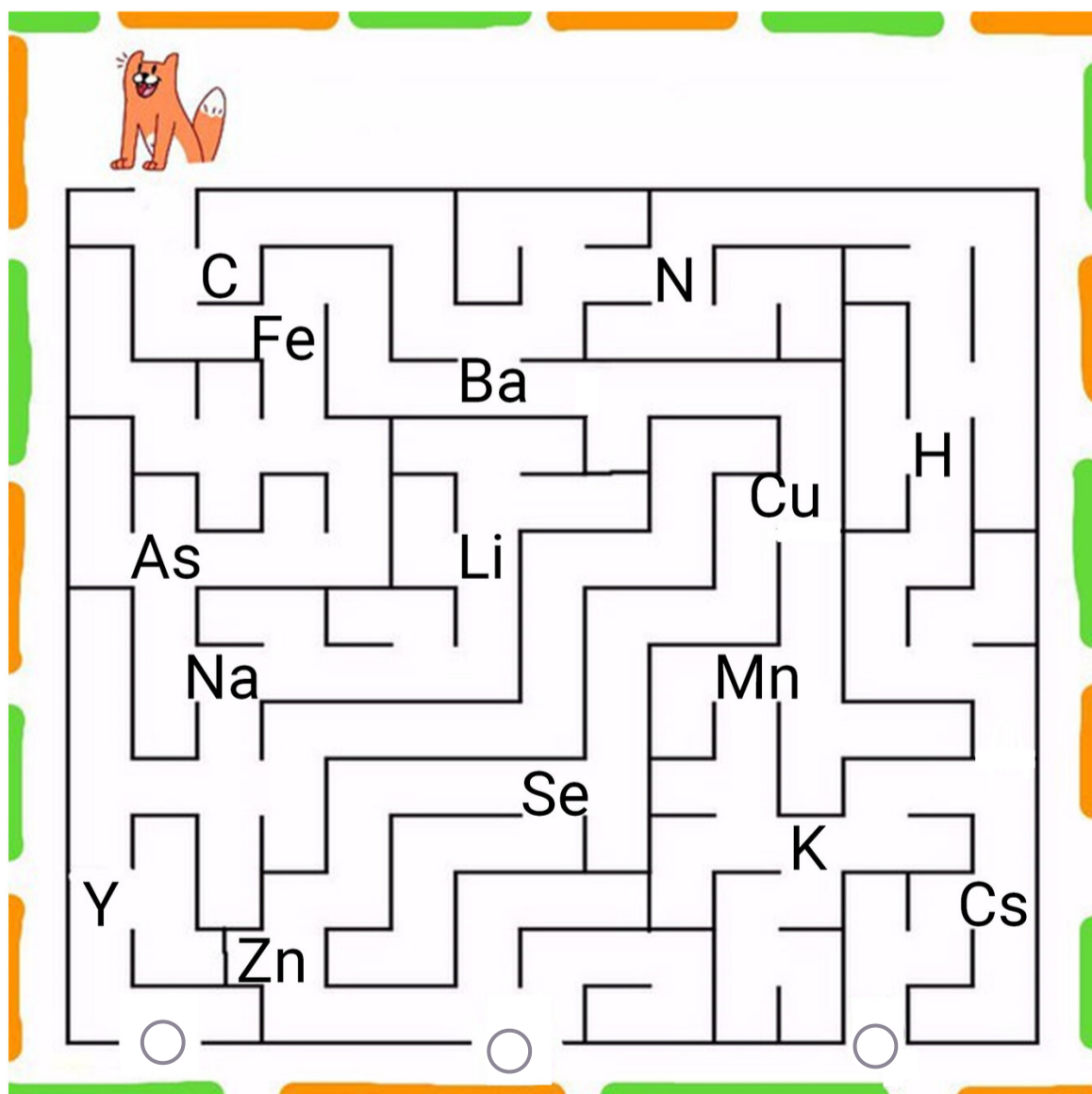
5. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».

**Пример:**  $\text{C}14$ .

### № 1

2 балла

Помогите коту Рыжику выбраться из лабиринта так, чтобы его путь проходил только через элементы-металлы (от неметаллов у Рыжика шерсть встает дыбом): нажмите на безопасный выход в нижней части картинки.

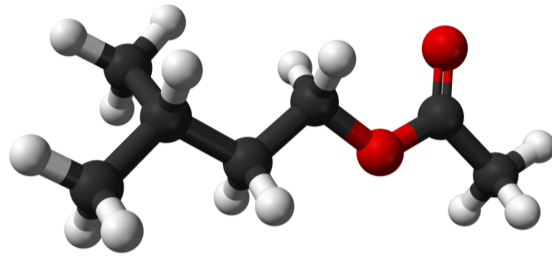


## № 2

---

3 балла

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.



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

Число

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

Число

№ 3

5 баллов

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



Возгонка йода



Переваривание пищи



Готовка яичницы



Солнечное затмение



Образование ржавчины

Возгонка йода

Переваривание пищи

Готовка яичницы

Солнечное затмение

Образование ржавчины

Физическое явление

Химическое явление

*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 четвёртой — их губительные свойства. Заполните пустые ячейки.

Название	Формула	Польза	Вред
Кислород	$O_2$	Для дыхания	Поддерживает пожары
<input type="radio"/> Ртуть <input type="radio"/> Уран <input type="radio"/> Вода <input type="radio"/> Поваренная соль <input type="radio"/> Перекись водорода	<input type="radio"/> $H_2O$ <input type="radio"/> Hg <input type="radio"/> U <input type="radio"/> $H_2O_2$ <input type="radio"/> NaCl	Для термометров	Поражает нервную систему
<input type="radio"/> Ртуть <input type="radio"/> Уран <input type="radio"/> Вода <input type="radio"/> Поваренная соль <input type="radio"/> Перекись водорода	<input type="radio"/> NaCl <input type="radio"/> Hg <input type="radio"/> $H_2O$ <input type="radio"/> $H_2O_2$ <input type="radio"/> U	Для атомной энергетики	Вызывает рак
<input type="radio"/> Ртуть <input type="radio"/> Уран <input type="radio"/> Вода <input type="radio"/> Поваренная соль <input type="radio"/> Перекись водорода	<input type="radio"/> $H_2O_2$ <input type="radio"/> Hg <input type="radio"/> U <input type="radio"/> $H_2O$ <input type="radio"/> NaCl	Для утоления жажды	Ускоряет коррозию металлов

<input type="radio"/> Ртуть <input type="radio"/> Уран <input type="radio"/> Вода <input type="radio"/> Поваренная соль <input type="radio"/> Перекись водорода	<input type="radio"/> NaCl <input type="radio"/> Hg <input type="radio"/> U <input type="radio"/> H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> <input type="radio"/> H <sub>2</sub> O	Для квашения овощей	Обезвоживает организм
<input type="radio"/> Уран <input type="radio"/> Ртуть <input type="radio"/> Перекись водорода <input type="radio"/> Вода <input type="radio"/> Поваренная соль	<input type="radio"/> Hg <input type="radio"/> U <input type="radio"/> H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> <input type="radio"/> NaCl <input type="radio"/> H <sub>2</sub> O	Для обеззараживания ран	Раздражает слизистые оболочки

### № 5

4 балла

Элемент X может образовывать оксиды вида XO, X<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и XO<sub>2</sub>. Массы молекул этих веществ относятся как 4:9:5.

Запишите формулу XO.

Ответ

Сколько весит 2 моль оксида X<sub>2</sub>O<sub>3</sub>? Ответ выразите в граммах, округлите до целых.

Число

№ 6

5 баллов

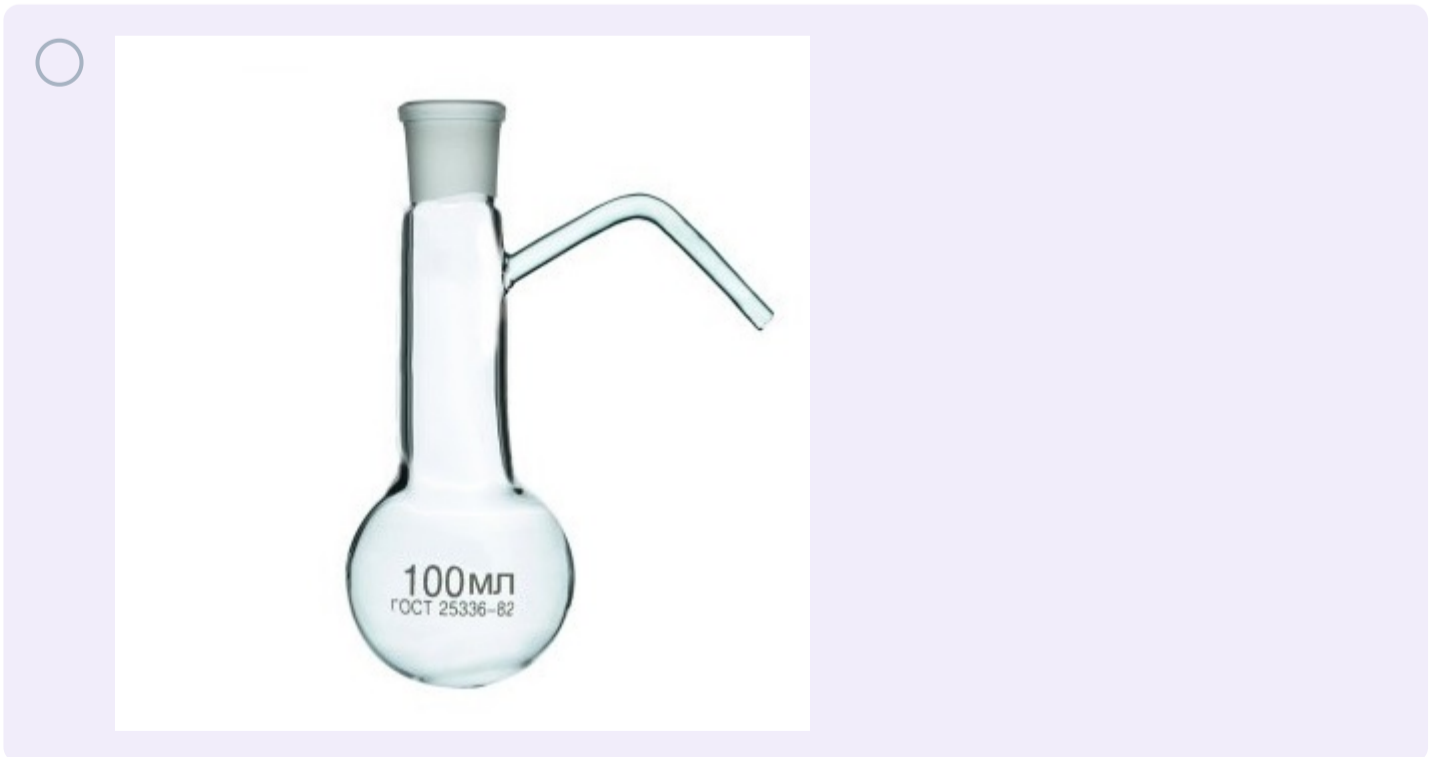
Какой же химик не знает лабораторного оборудования? Подберите необходимое оборудование для перечисленных операций.

Для измельчения твёрдых веществ:



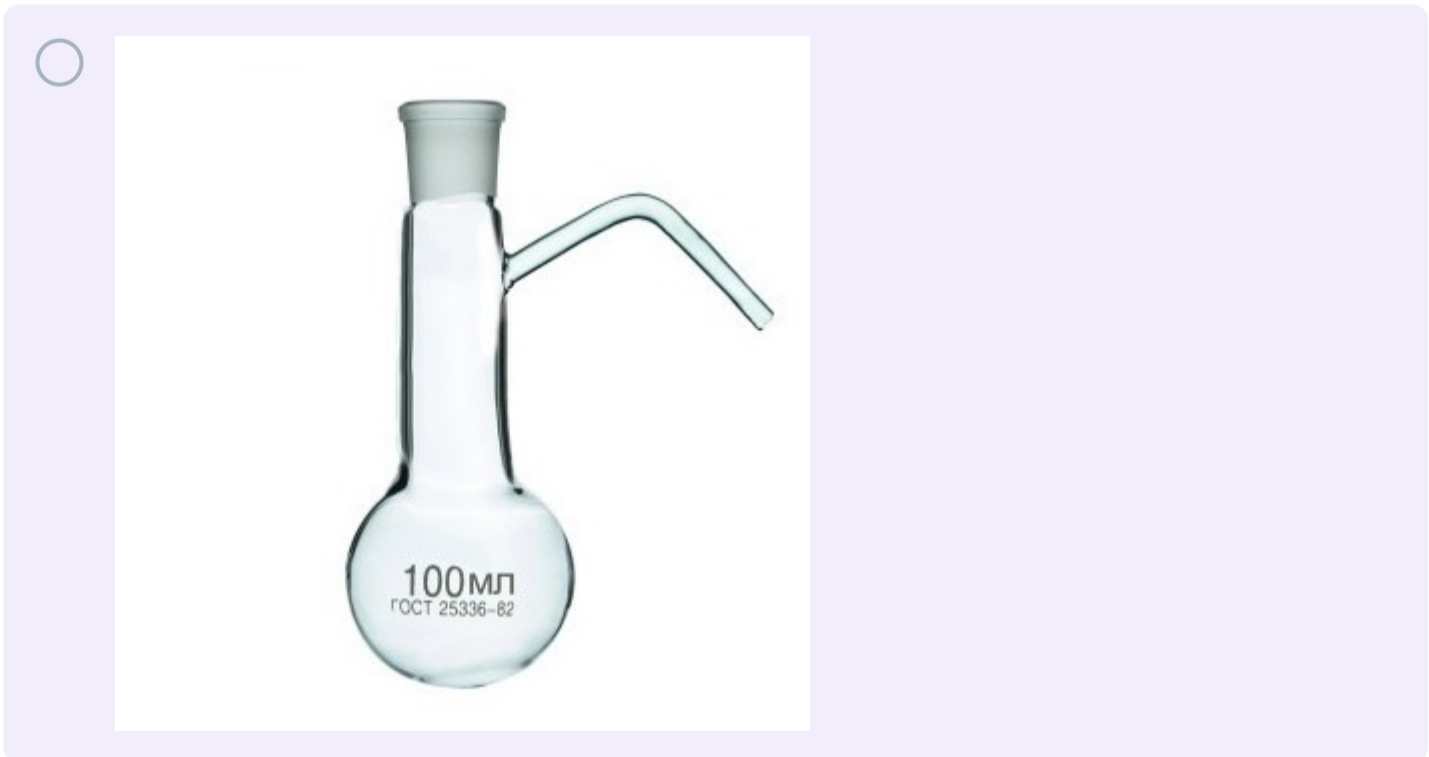


Для выпаривания:





Для измерения объёма жидкости:



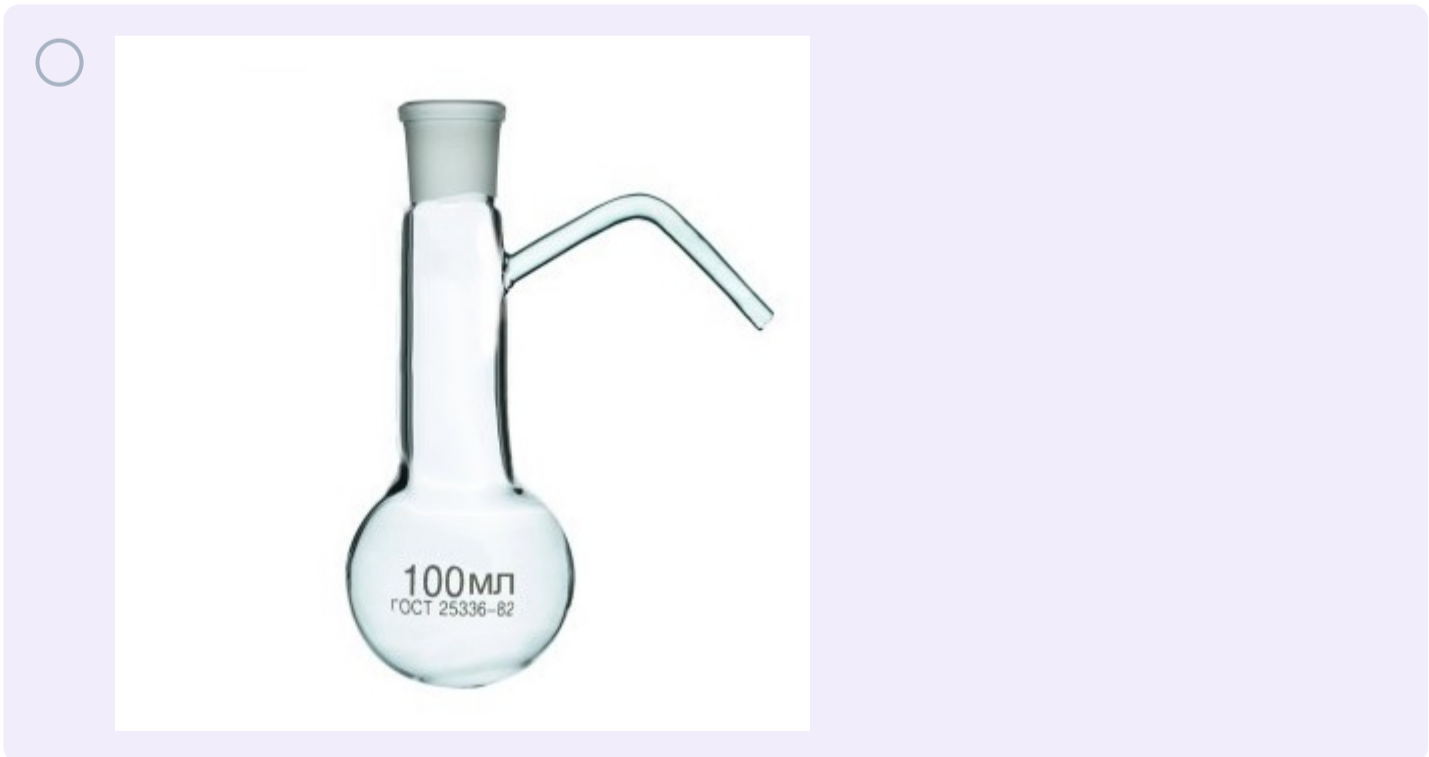
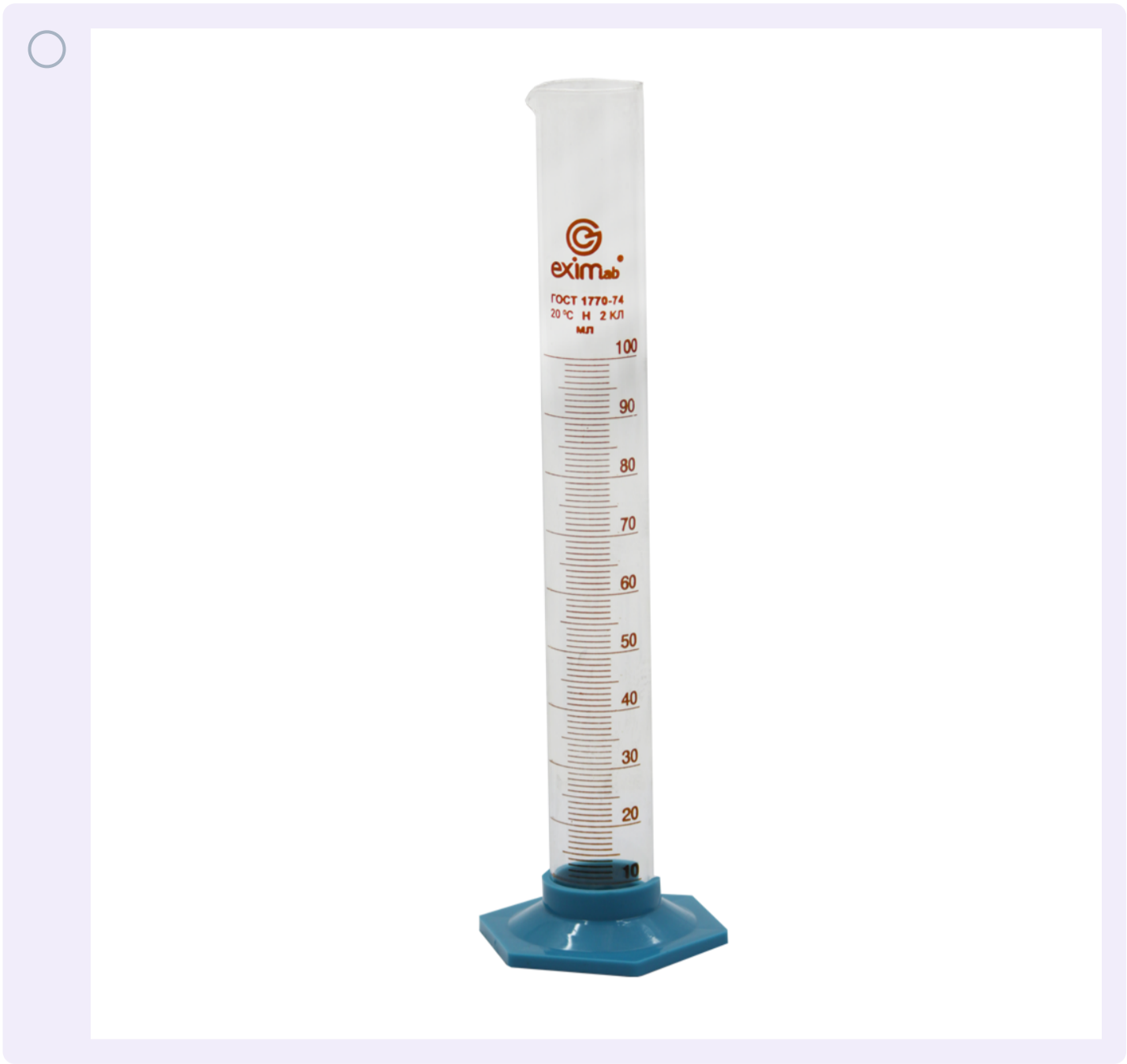


Для разделения несмешивающихся жидкостей:





Для перегонки жидкостей:

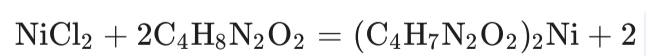




### № 7

4 балла

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  $(C_4H_7N_2O_2)_2Ni$ . Одна из реакций определения содержания никеля в растворе представлена ниже. Заполните пропуск.



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

## № 8

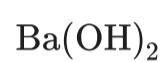
6 баллов

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

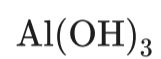
Классифицируйте перечисленные вещества.



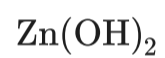
Основание



Амфотерный гидроксид



Кислота



Некоторые основания называют щелочами. Сколько среди перечисленных веществ щелочей?

1

2

3

4

5

№ 9

4 балла

*Космос для всех.*

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

*Криста Маколифф*

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

Хлор

Селен

Ванадий

Калий

Мейтнерий

Платина

Кремний

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

## № 10

5 баллов

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 «тяжёлого» 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.

Алюминий

Дубний

Гелий

Кальций

Дейтерий

Тритий

Кремний

Эйнштейний

Менделевий

Ни с кем

## № 11

4 балла

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.



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

Число

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

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

## № 12

4 балла

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.



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

Ответ

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

Число