

**Задания школьного этапа ВсОШ 2020/21 уч. года**  
**Химия 7-8 класс**  
**Продолжительность 90 минут**

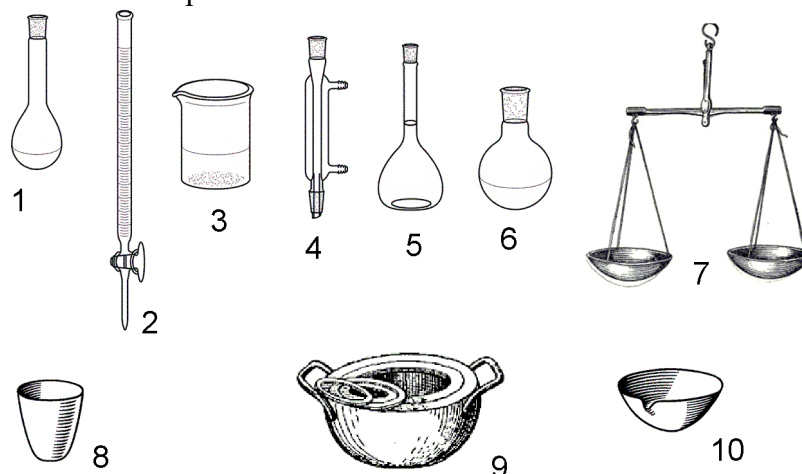
**Химия. Задание 1. Подбери оборудование (2 балла)**

**Вариант 1**

В книге А. Смита «Введение в химию» (Берлин, 1921 г.) приведено описание следующего опыта:

«Взять для опыта 2 бюретки и выпарительных чашки. Взвесить выпарительную чашку. Разбавить 25 куб. сант. концентрированной соляной кислоты таким же объемом воды и влить в бюретку. Другую бюретку наполнить нашатырным спиртом. Слить из первой бюретки в чашку 6 куб. сант. кислоты и прилить лакмусового раствора до заметного красного окрашивания. Затем по каплям приливать, все время побалтывая жидкость в стакане, аммиаку, пока жидкость не станет ни красной, ни синей. Жидкость выпарить на водяной бане досуха (тяга). Остаток, представляющий из себя хлористый аммоний, по охлаждению до комнатной температуры взвесить.»

Выберите номера, которыми обозначены посуда и оборудование, необходимые для выполнения описанного эксперимента.



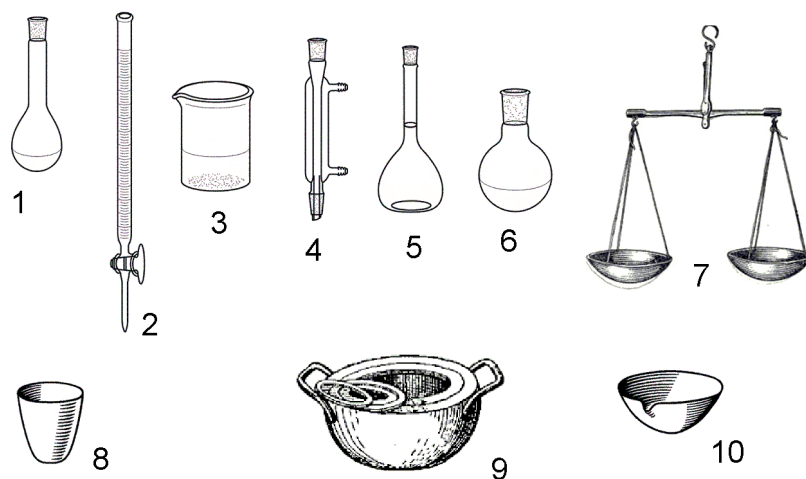
Ответ: 2, 3, 7, 9, 10

**Вариант 2.**

В книге А. Смита «Введение в химию» (Берлин, 1921 г.) приведено описание следующего опыта:

«В тщательно взвешенную выпарительную чашку насыпать около 1 гр. (точное взвешивание) двууглекислого натрия и растворить в чистой разбавленной соляной кислоте, которую прибавлять из стаканчика маленькими порциями. Когда двууглекислый натрий растворится, всю жидкость выпарить досуха под тягой на водяной бане. По охлаждению взвесить.»

Выберите номера, которыми обозначены посуда и оборудование, необходимые для выполнения описанного эксперимента.



Ответ: 3, 7, 9, 10

**Химия. Задание 2. Натюрморт (2 балла)**

**Вариант 1**

На изображении приведена картина М.Д. Ковешниковой «В химической лаборатории» (1967 г., Государственный художественный музей Алтайского края).



Выберите номера, которыми обозначены изделия из стекла, предназначенные для длительного хранения растворов.

Ответ: 2, 8.

## Вариант 2.

На изображении приведена картина М.Д. Ковешниковой «В химической лаборатории» (1967 г., Государственный художественный музей Алтайского края).



Выберите номера, которыми обозначены изделия из стекла, предназначенные для точного измерения объемов растворов.

Ответ: 1, 4, 7, 9

### Химия. Задание 3. Металл для монет. (3 балла)

#### Вариант 1.

В 1961 г. в СССР было выпущено 60940000 монет достоинством 1 рубль из сплава нейзильбер, содержащего 12 масс. % никеля. Масса одной монеты составила 7,5 г. Какая масса никеля (в тоннах) потребовалась для выплавки этих монет? Ответ округлите до десятых.

Ответ: 54,8

#### Вариант 2.

В 1965 г. в СССР было выпущено 17472000 монет достоинством 5 копеек из марганцовистой латуни с содержанием меди 60 масс. %. Масса одной монеты составила 5 г. Какая масса меди (в тоннах) потребовалась для выплавки этих монет? Ответ округлите до десятых.

Ответ: 52,4

### Химия. Задание 4. Индикаторы в природе. (2 балла)

#### Вариант 1.

Водная вытяжка, полученная из лепестков ириса, имеет ярко-синюю окраску, которая меняется на красную при добавлении лимонного сока и зелено-голубую - при добавлении питьевой соды.

Установите соответствие между цветом раствора вытяжки и добавленным реагентом.

Добавляемый реагент	Окраска
1) Яблочный сок	А) ярко-синяя
2) Нашатырный спирт	Б) зелено-голубая
3) Раствор поваренной соли в дистиллированной воде	В) красная
4) Известковое молоко	Г) бесцветная

Ответ: 1В 2Б 3А 4Б

### Вариант 2.

Виноградный сок имеет темно-красный цвет, который меняется на светло-красный при добавлении лимонного сока и зеленый - при добавлении питьевой соды.

Установите соответствие между цветом сока и добавленным реагентом.

Добавляемый раствор	Окраска
1) Нашатырный спирт	А) темно-красная
2) Ананасовый сок	Б) светло-красная
3) Раствор сахара в дистиллированной воде	В) зеленая
4) Известковое молоко	Г) бесцветная

Ответ: 1В 2Б 3А 4В

### Химия. Задание 5. Будь бдителен! (2 балла)

#### Вариант 1.

На этикетке емкости с реагентом приведено следующее обозначение



Что это за реагент?

- А) Азотная кислота
- Б) Кальцинированная сода
- В) Карбонат кальция
- Г) Кремниевая кислота

Ответ: а

#### Вариант 2.

На этикетке емкости с реагентом приведено следующее обозначение



Что это за реагент?

- А) Хлорид натрия
- Б) Кремниевая кислота
- В) Каустическая сода
- Г) Карбонат кальция

Ответ: в

### Химия. Задание 6. Ребус (3 балла)

#### Вариант 1.

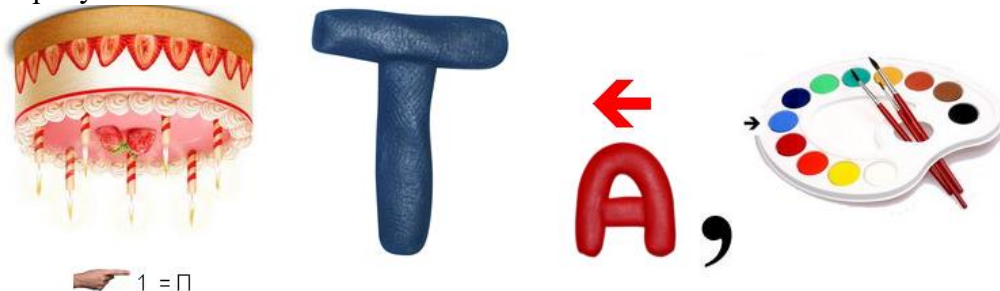
Разгадайте ребус – название химического элемента



Ответ: Калифорний

### Вариант 2.

Разгадайте ребус – название химического элемента



Ответ: Протактиний

### Химия. Задание 7. Найди лишнее (2 балла)

#### Вариант 1.

Выберите лишнее вещество в данном ряду:

бром, кислород, вода, ртуть, этанол, глицерин

Ответ: Кислород.

Остальные вещества – жидкости при стандартных условиях.

#### Вариант 2.

Выберите лишнее вещество в данном ряду:

бром, йод, вода, магний, натрий

Ответ: Вода.

Остальные – простые вещества.

### Задание 8. Сколько атомов? (3 балла)

#### Вариант 1.

Рений является одним из самых редких элементов на нашей планете. Его содержание в морской воде составляет  $4 \cdot 10^{-10} \%$  по массе. Сколько атомов рения достанется каждому, если разделить рений, извлеченный из одного грамма морской воды, поровну между всеми жителями России? Население России составляет 150 млн. чел.

Выберите правильный ответ:

- А) 86
- Б) 8600
- В) 86000
- Г) 86 000000

Ответ: а

Решение

Найдем массу рения в 1 г морской воды

$$\frac{4 \cdot 10^{-10} \% \cdot 1 \text{ г}}{100 \%} = 4 \cdot 10^{-12} \text{ г}$$

Найдем количество вещества рения

$$n(\text{Re}) = \frac{4 \cdot 10^{-12} \text{ г}}{186 \text{ г/моль}} = 2,15 \cdot 10^{-14} \text{ моль}$$

Найдем количество атомов рения

$$N(\text{Re}) = 2,15 \cdot 10^{-14} \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 1,3 \cdot 10^{10}$$

Тогда на каждого россиянина приходится  $\frac{1,3 \cdot 10^{10}}{150 \cdot 10^6} = 86$  атомов

### Вариант 2.

Содержание фтора в крови человека составляет в среднем 0,5 мг/л. Сколько атомов фтора достанется каждому жителю Земли, если между ними поровну разделить фтор, который находится в капле крови объемом 0,05 мл? Число жителей Земли составляет 8 миллиардов. Выберите правильный ответ:

- А) 10
- Б) 10 000
- В) 100 000
- Г) 1 000 000

Ответ: в

Решение

Найдем массу фтора в капле крови

$$0,5 \cdot 10^{-3} \text{ г/л} \cdot 0,05 \cdot 10^{-3} \text{ л} = 2,5 \cdot 10^{-8} \text{ г}$$

Найдем количество вещества фтора

$$n(\text{F}) = \frac{2,5 \cdot 10^{-8} \text{ г}}{19 \text{ г/моль}} = 1,32 \cdot 10^{-9} \text{ моль}$$

Найдем количество атомов фтора

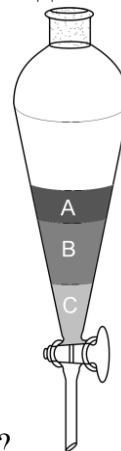
$$N(\text{F}) = 1,32 \cdot 10^{-9} \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 7,9 \cdot 10^{14}$$

Тогда на каждого жителя Земли приходится  $\frac{7,9 \cdot 10^{14}}{8 \cdot 10^9} \approx 100000$  атомов

### Химия. Задание 9. Непростая смесь (2 балла).

#### Вариант 1.

Химик - хулиган смешал крепкий черный чай, водный раствор поваренной соли, спирт, растительное масло и ртуть. Полученную смесь он поместил в делительную воронку и



увидел, что смесь разделилась на три слоя. Как окрашен слой В?

- А) бесцветен
- Б) имеет коричневую окраску
- В) имеет серую окраску
- Г) имеет светло-желтую окраску

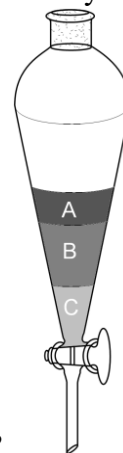
Ответ: б

Пояснение

В слое В находится водная фаза. Окраску ей придают пигменты чая, которые лучше растворимы в воде, чем в масле.

### Вариант 2.

Химик - хулиган смешал спиртовой раствора йода, водный раствора поваренной соли, бензин, растительное масло и ртуть. Полученную смесь он поместил в делительную



воронку и увидел, что смесь разделилась на три слоя. Как окрашен слой А?

- А) бесцветен
- Б) имеет коричневую окраску
- В) имеет серую окраску
- Г) имеет светло-желтую окраску

Ответ: б

Пояснение

Верхний слой представляет собой органическую фазу - бензин, в котором растворено масло. Поскольку йод в бензине растворяется лучше, чем в воде, он из водного раствора он переходит в бензиновый, придавая ему коричневую окраску.

### Химия. Задание 10. Головоломка (2 балла)

#### Вариант 1

В головоломке затаились названия двух химических элементов, открытых в 19 веке. Читать названия можно только по вертикали и горизонтали: или сверху вниз и снизу

вверх, или слева направо и справа налево. Найдите эти названия.

о	л	д	л	е	с	ю	о
т	с	и	н	н	е	з	е
о	ь	и	б	е	е	н	й
л	ж	д	ж	л	н	л	и
о	р	б	е	р	е	с	р
з	и	ж	о	м	и	о	т
й	и	н	и	м	ю	л	а
о	е	т	р	о	и	и	н

Ответ: алюминий натрий

Пояснение

о	л	д	л	е	с	ю	о
т	с	и	н	н	е	з	е
о	ь	и	б	е	е	н	й
л	ж	д	ж	л	н	л	и
о	р	б	е	р	е	с	р
з	и	ж	о	м	и	о	т
й	и	н	и	м	ю	л	а
о	е	т	р	о	и	и	н

### Вариант 2.

В головоломке затаились названия двух химических элементов, открытых в 19 веке.

Читать названия можно только по вертикали и горизонтали: или сверху вниз и снизу

вверх, или слева направо и справа налево. Найдите эти названия.



о	г	с	р	о	ф	с	о	ф
ф	к	а	г	о	с	л	т	к
о	а	ж	е	л	е	з	о	и
о	л	ц	о	о	р	е	л	н
б	ь	р	л	и	е	к	о	г
и	ц	л	з	ф	б	р	з	о
й	и	н	а	м	р	е	г	а
ь	й	г	е	е	о	ц	о	ж
з	й	г	ж	з	о	з	м	и

Ответ: кальций германий

Пояснение

о	г	с	р	о	ф	с	о	ф
ф	к	а	г	о	с	л	т	к
о	а	ж	е	л	е	з	о	и
о	л	ц	о	о	р	е	л	н
б	ь	р	л	и	е	к	о	г
и	ц	л	з	ф	б	р	з	о
й	и	н	а	м	р	е	г	а
ь	й	г	е	е	о	ц	о	ж
з	й	г	ж	з	о	з	м	и

**Химия. Задание 11. Викторина (4 балла).**

**Вариант 1.**

Соотнесите сведения о химических элементах с их названиями.

Элемент	Рений	Титан	Неодим	Иридий	Галлий	Молибден	Цинк	Висмут
Ответ								

1. Является редкоземельным металлом.
2. Все элементы, следующие за ним в периодической системе, радиоактивны
3. Используется при изготовлении бытовых ламп накаливания

4. Соединение этого элемента используется для покрытия режущих инструментов, а с применением самого металла изготовлены два очень известных памятника в Москве.
5. Последний стабильный элемент, найденный в природе.
6. Из сплава, содержащего 10% этого элемента, в 1799 г был изготовлен эталон метра.
7. В организме человека содержится около 2 г этого элемента.
8. Простое вещество, образованное этим элементом, легко плавится в руках.

Ответ

Элемент	Рений	Титан	Неодим	Иридий	Галлий	Молибден	Цинк	Висмут
Ответ	5	4	1	6	8	3	7	2

### Вариант 2.

Соотнесите сведения о химических элементах с их названиями.

Элемент	Бериллий	Скандий	Кислород	Ванадий	Кремний	Рений	Платина	Кадмий
Ответ								

1. В самородном виде является геологической редкостью, но в виде соединений чрезвычайно распространен на Земле. В 2012 г в виде простого вещества был обнаружен в лунном метеорите.
2. Простое вещество в жидком виде имеет голубой цвет.
3. Из стали с добавками этого элемента делают инструменты для работы в пожароопасной атмосфере.
4. Редкоземельный металл.
5. Концентратором этого элемента является один весьма известный шляпочный гриб.
6. Этот элемент имеет плотность больше плотности золота и примерно на порядок дешевле его.
7. Майкл Фарадей на одной из лекций демонстрировал монеты, изготовленные из этого металла, отдавая должное русским мастерам, сумевшим их отчеканить.
8. Яркие, не выцветающие на солнце пигменты, содержащие соединения этого элемента, использовали в своих картинах Ван Гог и Моне.

Ответ

Элемент	Бериллий	Скандий	Кислород	Ванадий	Кремний	Рений	Платина	Кадмий
Ответ	3	4	2	5	1	6	7	8

### Химия. Задание 12. Химия в аптеке (3 балла)

#### Вариант 1.

Аспирин  $C_9H_8O_4$ , этиловый спирт  $C_2H_5OH$ , глюкоза  $C_6H_{12}O_6$  и бриллиантовый зеленый  $C_{29}H_{33}O_4N_2$  относятся к распространенным лекарственным средствам.

Выберите из приведённого перечня вещество с наименьшей массовой долей кислорода. В ответе приведите название вещества и массовую долю кислорода в нем (в %) с точностью до десятых.

Ответ: бриллиантовый зеленый, 13,5%

Решение

Элементный состав веществ, % масс.

$C_9H_8O_4$	$C_2H_5OH$	$C_6H_{12}O_6$	$C_{29}H_{33}O_4N_2$
C, 60.00; H, 4.48; O, 35.52	C, 52.14; H, 13.13; O, 34.73	C, 40.00; H, 6.71; O, 53.29	C, 73.55; H, 7.02; N, 5.92; O, 13.51

**Вариант 2.**

Анальгин  $C_{13}H_{16}N_3NaO_4S$ , бромгексин  $C_{14}H_{20}Br_2N_2$ , глицин  $C_2H_5NO_2$ , и бриллиантовый зеленый  $C_{29}H_{33}O_4N_2$  относятся к распространенным лекарственным средствам.

Выберите из приведённого перечня вещество с наименьшей массовой долей азота. В ответе приведите название вещества и массовую долю азота в нем (в %) с точностью до целых.

Ответ: бриллиантовый зеленый, 6 %

Элементный состав веществ, % масс.

$C_{13}H_{16}N_3NaO_4S$	$C_{14}H_{20}Br_2N_2$	$C_2H_5NO_2$	$C_{29}H_{33}O_4N_2$
C, 46.84; H, 4.84; N, 12.61; Na, 6.90; O, 19.20; S, 9.62	C, 44.71; H, 5.36; Br, 42.49; N, 7.45	C, 32.00; H, 6.71; N, 18.66; O, 42.63	C, 73.55; H, 7.02; N, 5.92; O, 13.51