

Максимальное количество баллов за олимпиаду — 100

Задание 1. Однажды юный художник Малевич зарисовал, как Менделей и его друзья выполняют лабораторные работы по химии. Выберите изображения, на которых представлены химические процессы:

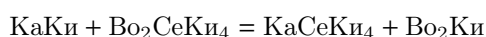
Ответ:



Критерий оценивания: за каждый правильно выбранный и правильно невыбранный ответ начисляется 2 балла. За каждый неверно выбранный и неверно невыбранный ответ вычитается 2 балла. Всего 10 баллов

Максимальный балл за задание — 10

Задание 2. Однажды юный химик Менделей нашёл старый лабораторный журнал. Журнал был заполнен подробными наблюдениями экспериментов, вот только вместо обычных реакций Менделей встретил следующие записи:



Немного поразмыслив, Менделей догадался, что вместо привычных химических символов автор использовал первые две буквы русского названия этих элементов. Например, $\text{Во}_2\text{Ки}$ можно расшифровать как H_2O .

Дано описание эксперимента: «В печи обжёл растолчённый мел КаУгКи_3 . К оставшемуся в тигле порошку добавил $\text{Во}_2\text{СеКи}_4$. После протекания бурной реакции остался мутный раствор КаСеКи_4 ».

а) Запишите химическую формулу вещества КаСеКи_4 .

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

б) Где применяется вещество КаСеКи_4 ?

Ответ:

- В солнечных батареях
- В травматологии
- В хлебопекарном деле
- В качестве подсластителя

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 6

Задание 3. Впервые посетив лабораторию, Менделеев встретился с различными обозначениями техники безопасности. Установите соответствие между знаками и их значениями.

В этом задании каждому варианту из левого столбца соответствует ровно один вариант из правого столбца.

Ответ:

Знак	Значение
	Осторожно направляйте к себе газ рукой
	Нельзя брать вещества руками
	Опасность растрескивания стекла
	Осторожно — ядовитые вещества
	Нельзя набирать одной и той же пипеткой разные вещества

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего 10 баллов

Максимальный балл за задание — 10

Задание 4. Учитель решил расставить простые вещества, имеющиеся в его лаборатории, по цвету так, чтобы получился порядок радуги. Оказалось, для большинства цветов можно подобрать вещество близкое по оттенку, сложности возникли только с голубым и синим цветами. Немного подумав, учитель всё же выбрал простое вещество близкого цвета. Расставив образцы, педагог предложил своему ученику Менделееву определить, где что находится. Помогите юному химику определить формулы расставленных веществ.

Ответ:

Изображение	Цвет	Формула вещества
	Красный	I_2
	Оранжевый	Cl_2
	Жёлтый	O_3
	Зелёный	Cu
	Голубо-синий	Br_2
	Фиолетовый	S

Критерий оценивания: за каждую верную пару — 1 балл. Всего 6 баллов

Максимальный балл за задание — 6

Задание 5. Два элемента **А** и **Б**, находящиеся в одном периоде таблицы Д.И. Менделеева, образуют бинарное вещество с массовой долей одного из элементов 60,7 %. При этом в одном грамме этого вещества количество атомов элемента **А** оказалось равно количеству атомов элемента **Б**.

а) Запишите формулу этого вещества.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 6 баллов

б) Куда юный химик Менделей мог добавить бы это вещество?

Ответ:

- В обувь
- В розетку
- В пельмени
- В цветы

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 8

Задание 6. Выберите вещества, **НЕ** соответствующие характеристикам.

Ответ:

Характеристика	Вещество
Цветной металл	• Cr • Cu • Fe • Au
Растворимое в воде вещество	• Серная кислота • Мел • Марганцовка • Пищевая сода
Газ при н.у	• N₂ • C • H₂ • He
Неприятно пахнущее вещество	• Сероводород • Сернистый газ • Аммиак • Кислород
Оксид	• CO • Na₂O • Fe₃O₄ • HCl

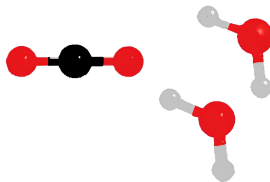
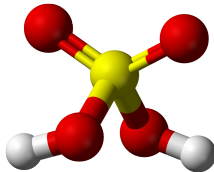
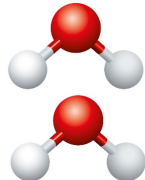
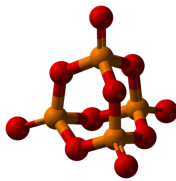
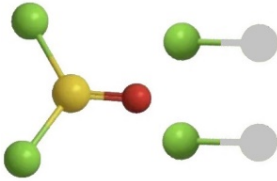
Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего 10 баллов

Максимальный балл за задание — 10

Задание 7. На уроке учитель рассказал про закон сохранения массы: масса веществ, вступивших в химическую реакцию, равна массе образовавшихся веществ. Помогите Менделееву выполнить задание, установив соответствие между реагентами и продуктами реакций.

В этом задании каждому варианту из левого столбца соответствует ровно один вариант из правого столбца.

Ответ:

Реагенты	Продукты
$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$	
$2\text{H}_2 + \text{O}_2 =$	
$\text{SCl}_4 + \text{H}_2\text{O} =$	
$\text{P}_4 + 5\text{O}_2 =$	
$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 =$	

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего 10 баллов

Максимальный балл за задание — 10

Задание 8. Установите соответствие между названиями смесей и формулами двух основных компонентов этих смесей.

Ответ:

Аптечный иод	O_2
Аптечный иод	H_2O
Газированная минеральная вода	Fe
Газированная минеральная вода	I_2
Чугун	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
Чугун	N_2
Воздух	CO_2
Воздух	C

Критерий оценивания: за каждую верную пару — 1 балл. Всего 8 баллов

Максимальный балл за задание — 8

Задание 9. Перед тренировкой юный химик Менделей всегда готовит себе изотоник — спортивный напиток, помогающий поддерживать электролитный баланс в организме. Для этого в 1.4 л воды (плотность 1 г/мл) он добавляет 75 г сахара и 5 г поваренной соли, всё это перемешивает и охлаждает в холодильнике.

а) По какой из формул можно рассчитать количество вещества сахара в приготовленном изотоническом растворе?

Ответ:

- $n = \frac{V_{\text{сахара}}}{V_m}$
- $n = \frac{V_{\text{р-ра}} \cdot \rho}{M_{\text{сахара}}}$
- $n = \frac{m_{\text{сахара}}}{M_{\text{сахара}}}$

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

б) Представив формулу сахара как $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, определите количество этого вещества в изотонике. Ответ выразите в молях, округлите до десятых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

в) Определите массовую долю сахара в изотонике. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 8

Задание 10. При растворении оксида двухвалентного металла был взят в необходимом количестве 20 %-й раствор хлороводорода, при этом получился 30.3 %-й раствор соли. Запишите формулу металла.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 8 баллов

Максимальный балл за задание — 8

Задание 11. В химической лаборатории используется много разнообразной специализированной посуды и инструментов. Помогите юному химику Менделееву подобрать один нужный прибор к следующим экспериментам.



1



2



3



4



5



6



7



8



9

В этом задании используются не все варианты ответа из правого столбца.

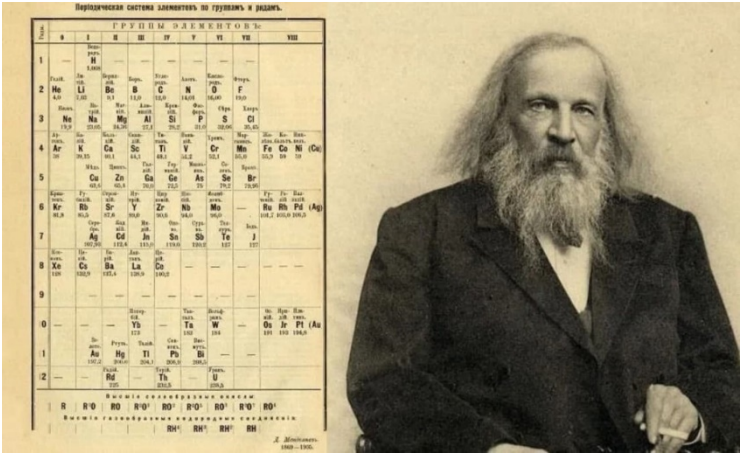
Ответ:

Разделение смеси воды и подсолнечного масла	1
Определение плотности молока	2
Прокаливание медного купороса	3
Измерение объёма уксусной кислоты	4
Получение водорода	5
	6
	7
	8
	9

Критерий оценивания: за каждую верную пару — 2 балла. Всего 10 баллов

Максимальный балл за задание — 10

Задание 12. Таблица Д.И. Менделеева удивительна своими совпадениями. Например, в таблице есть элементы, порядковый номер и масса которых в три, четыре, пять, шесть, семь и восемь раз больше соответственно порядкового номера и массы элемента X (атомные массы элементов брать из Периодической таблицы).



Определите элемент X. В ответ запишите химический символ элемента.
Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 6 баллов
Максимальный балл за задание — 6