

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по химии

для 7-8 классов

2024/25 учебный год

Максимальное количество баллов — 50

Задание № 1.1

Общее условие:

Одно из популярных латинских изречений гласит: «Ignorantia non est argumentum» (Отрицание не есть доказательство). Сколько символов химических элементов-металлов спрятано в этой фразе? Игнорируйте пробелы и регистр.

Ответ: 7

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Запишите химический символ самого лёгкого из этих элементов.

Ответ: Ti

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Условие:

Запишите химический символ самого тяжёлого из этих элементов.

Ответ: Rg

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Максимальный балл за задание — 5

Решение.

Найдём в указанной фразе символы химических элементов, которым соответствуют простые вещества-металлы:

Ig-no-ra-n-ti-a non es-t a-rg-u-mentum

No, Ra, Ti, Es, Ta, Rg, U — всего 7 элементов

Самый лёгкий из них — титан (Ti), самый тяжёлый — ренгений (Rg).

Задание № 1.2

Общее условие:

Одно из популярных латинских изречений гласит: «Amicus Plato, sed magis amica veritas» (Платон мне друг, но истина — ещё больший друг). Сколько символов химических элементов-неметаллов спрятано в этой фразе? Игнорируйте пробелы и регистр.

Ответ: 7

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Запишите химический символ самого лёгкого из этих элементов.

Ответ: C

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Условие:

Запишите химический символ самого тяжёлого из этих элементов.

Ответ: At

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Максимальный балл за задание — 5

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 2

Общее условие:

В кулинарном рецепте рекомендуется использовать для заготовки грибов следующий состав маринада (в масс. %):

Соль — 7.2 %

Сахар — 1.6 %

Уксус — 0.9 %

Плотность всех жидкостей примите равной 1 кг/л. Соответствие объёма и массы приведено в таблице.

Ингредиент	Столовая ложка	Чайная ложка
Сахар	20 г	6 г
Соль	22 г	7 г
Уксус	15 г	5 г

Условие:

Сколько и каких ингредиентов потребуется взять для приготовления маринада, если хозяйка отмерила 1 столовую ложку уксусной эссенции (70 %-ный раствор), а больше уксуса у неё дома нет? Ответ выразите в столовых и чайных ложках, округлите до ближайших целых.

Ответ:

Сахар: 0 ст.л и 3 ч.л.

Соль: 3 ст.л и 3 ч.л.

За каждый верный ответ — 1 балл

Условие:

Какой объём маринада при этом получится? Ответ выразите в литрах, округлите до десятых.

Ответ: засчитывается в диапазоне [1.1; 1.2] л

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 5

Решение.

Определим объём маринада. Масса уксусной кислоты в одной столовой ложке составит:

$$m(\text{к-ты}) = m(\text{эс-ции}) \cdot \omega = 15 \cdot 0.7 = 10.5 \text{ г}$$

Далее составим пропорцию:

$$10.5 \text{ г} — 0.9 \%$$

$$x \text{ г} — 100 \%$$

$$x = 1167 \text{ г.}$$

Поскольку плотность по условию задачи равна 1 кг/л, объём маринада составит 1167 мл \approx 1.2 л.

Масса соли, которую необходимо взять, составляет 7.2 % от массы маринада. Тогда $m(\text{соли}) = 1167 \cdot 7.2 \% = 84 \text{ г}$, что составляет 12 чайных ложек. Можно взять 3 столовых ложки и 3 чайных ложки — точность будет ниже, но при приготовлении маринада очень высокая точность и не требуется.

Масса сахара составит 1.6 % от массы маринада:

$m(\text{сахара}) = 1167 \cdot 1.6 \% = 18.7 \text{ г}$, что составляет примерно 3 чайных ложки.

Задание № 3

Условие:

Установите соответствие между изображениями и назначением химической посуды.

В этом задании используются не все варианты ответа из правого столбца. Неиспользованные варианты приведены в последней ячейке таблицы.

Ответ:

Посуда	Назначение посуды
	✓ Выпаривание растворов при нагревании
	✓ Прокаливание навесок вещества

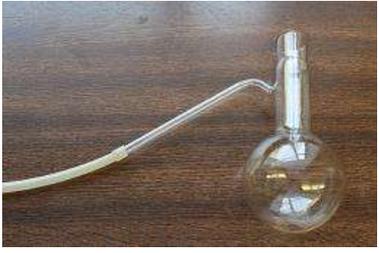
	<p>✓ Получение газообразных веществ</p>
	<p>✓ Точное отмеривание определённого объёма жидкости (аликвоты)</p>
	<p>✓ Отмеривание приблизительного объёма жидкости</p>
	<p>○ Хранение и взвешивание небольших количеств веществ</p>

За каждый верный ответ — 1 балл

Максимальный балл за задание — 5

Решение.

Посуда	Наименование посуды	Назначение посуды
	<p>Чашка выпаривательная</p>	<p>Выпаривание растворов при нагревании</p>

	<p>Тигель</p>	<p>Прокаливание навесок вещества</p>
	<p>Колба Вюрца</p>	<p>Получение газообразных веществ</p>
	<p>Пипетка аликвотная (пипетка Мора)</p>	<p>Точное отмеривание определённого объёма жидкости (аликвоты)</p>
	<p>Мерный цилиндр</p>	<p>Отмеривание приблизительного объёма жидкости</p>

Задание № 4

Условие:

Выберите только химические явления

Ответ:

- ✓ Пожелтение листвы осенью
- Разряд молнии
- ✓ Свёртывание крови
- Образование радуги после дождя
- ✓ Скисание молока
- ✓ Вспенивание соды при гашении уксусом

За каждый верный ответ — 0.5 балла

Максимальный балл за задание — 2

Решение.

К химическим относятся те явления и процессы, в ходе которых образуются новые вещества. Из перечисленного к ним относятся:

- Вспенивание соды при гашении уксусом;
- свёртывание крови;
- скисание молока;
- пожелтение листвы осенью.

Образование радуги и разряд молнии — это примеры физических явлений.

Задание № 5

Условие:

Вам выдана смесь, состоящая из деревянных опилок, стальной стружки, мраморной крошки и поваренной соли. В какой последовательности необходимо выполнить действия, чтобы разделить компоненты этой смеси? В качестве первого действия используйте добавление воды.

Ответ:

- ✓ Добавление воды
- ✓ Удаление твёрдого вещества с поверхности раствора
- ✓ Фильтрация
- ✓ Выпаривание воды
- ✓ Действие магнитом

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 4

Решение.

В этой задаче возможно несколько вариантов решения. Вот один из них:

Добавление воды.

Удаление твёрдого вещества с поверхности раствора (удаление древесных опилок — дерево, как правило, имеет плотность меньшую, чем плотность воды, а по тому не тонет).

Фильтрация (отделение стальной стружки и мраморной крошки от раствора поваренной соли).

Действие магнита (отделение стальной стружки).

Далее можно упарить раствор, чтобы выделить поваренную соль в чистом виде.

(последние два пункта можно поменять местами).

Альтернативный вариант:

Добавление воды.

Действие магнита (отделение стальной стружки).

Удаление твёрдого вещества с поверхности раствора (удаление древесных опилок — дерево, как правило, имеет плотность меньшую, чем плотность воды, а по тому не тонет).

Упаривание раствора.

Вариант менее удачен — опилки налипнут на удаляемую стружку.

Задание № 6

Условие:

Заполните пропуски во фразеологизмах формулами соответствующих химических веществ.

Ответ:

Глаз — С.

Толочь H_2O в ступе.

Куй Fe, пока горячо.

Не всё то Au, что блестит.

Слово — Ag, а молчание — Au.

Прошёл огонь, воду и Cu трубы.

За каждый верный ответ — 1 балл

Максимальный балл за задание — 7

Решение.

Заполните пропуски во фразеологизмах формулами соответствующих химических веществ.

Глаз — алмаз (C).

Толочь воду в ступе (H_2O).

Куй железо, пока горячо (Fe).

Не всё то золото, что блестит (Au).

Слово — серебро, а молчание — золото (Ag, Au).

Прошёл огонь, воду и медные трубы (Cu).

Задание № 7

Условие:

К каким классам химических соединений относятся вещества, используемые в быту? В случае растворов укажите, к какому классу веществ относится компонент, определяющий свойства этого раствора.

Ответ:

Йод	Простое вещество
Столовый уксус	Кислота
Питьевая сода	Соль
Вода	Оксид
Алмаз	Простое вещество
Марганцовка	Соль

За каждую верную пару — 0.5 балл

Максимальный балл за задание — 3

Решение.

Вода — H_2O — оксид.

Алмаз — C — простое вещество.

Питьевая сода (гидрокарбонат натрия) — NaHCO_3 — соль.

Марганцовка (перманганат калия) — KMnO_4 — соль.

Столовый уксус (водный раствор уксусной кислоты, CH_3COOH) — кислота.

Йод (I_2) — простое вещество.

Задание № 8

Условие:

Выберите только жидкости, являющиеся растворами:

Ответ:

- ✓ Минеральная вода
- Дистиллированная вода
- ✓ Уксусная эссенция
- ✓ Иодная настойка
- ✓ Нашатырный спирт
- ✓ 70 %-ный этанол

За каждый верный ответ — 1 балл

За каждую ошибку снимается 1 балл

Максимальный балл за задание — 6

Решение.

Из приведённых веществ только дистиллированная вода является индивидуальным веществом. Все остальные жидкости являются растворами:

- Минеральная вода — содержит водорастворимые соли (в первую очередь — хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты натрия, калия, кальция, магния)
- 70 % этанол — 70 % раствор этилового спирта в воде
- Иодная настойка — раствор иода в этиловом спирте
- Нашатырный спирт — 10 % водный раствор аммиака
- Уксусная эссенция — 70–80 % раствор уксусной кислоты в воде

Задание № 9

Условие:

Запишите химические символы элементов, названных в честь учёных, важнейшие заслуги которых указаны ниже.

Ответ:

Создатель теории относительности — Es.

Учредитель престижной премии — No.

Один из создателей квантовой механики, автор модели атома — Bh.

За каждый верный ответ — 1 балл

Максимальный балл за задание — 3

Решение.

Из приведённых веществ только дистиллированная вода является индивидуальным веществом. Все остальные жидкости являются растворами.

Создатель теории относительности — Альберт Эйнштейн. Элемент — эйнштейний (Es).

Учредитель престижной премии — Альфред Нобель. Элемент — нобелий (No).

Один из создателей квантовой механики, автор модели атома — Нильс Бор. Элемент — борий (Bh).

Задание № 10

Условие:

Сумма коэффициентов в реакции алюминия с бромом равна 7. Сколько атомов алюминия вступит во взаимодействие с 30 атомами брома?

Ответ: 10

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 3

Решение.

Уравнение реакции:



Два атома алюминия взаимодействуют с шестью атомами брома, тогда с 30 атомами брома провзаимодействуют 10 атомов алюминия.

Задание № 11.1

Условие:

Дан список веществ: гидроксид натрия, оксид кремния, оксид кальция, серная кислота, питьевая сода, железо, иод.

Запишите формулы тех из них, с которыми может провзаимодействовать соляная кислота. Каждый ответ записывайте в отдельное поле, добавляя их при необходимости.

Ответ:

- ✓ NaOH
- ✓ CaO
- ✓ NaHCO₃
- ✓ Fe

За каждый верный ответ — 1 балл

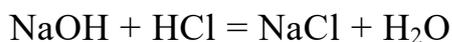
За каждую ошибку снимается 1 балл

Максимальный балл за задание — 4

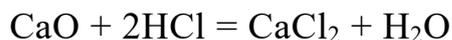
Решение.

С соляной кислотой будут взаимодействовать:

1. Основание



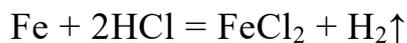
2. Основной оксид



3. Соль слабой летучей кислоты



4. Металл, стоящий в ряду напряжений металлов левее водорода



Задание № 11.2

Условие:

Дан список веществ: гидроксид кальция, углекислый газ, оксид бария, азотная кислота, питьевая сода, медь, хлорид железа (III).

Запишите формулы тех из них, с которыми может взаимодействовать гидроксид натрия. Каждый ответ записывайте в отдельное поле, добавляя их при необходимости.

Ответ:

- ✓ CO_2
- ✓ HNO_3
- ✓ NaHCO_3
- ✓ FeCl_3

За каждый верный ответ — 1 балл

За каждую ошибку снимается 1 балл

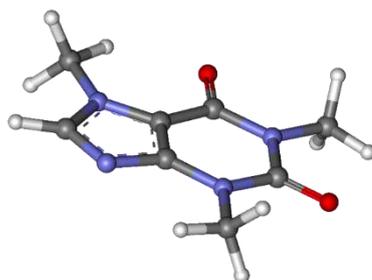
Максимальный балл за задание — 4

Решение по аналогии с заданием 11.1

Задание № 12

Общее условие:

На рисунке представлено изображение молекулы кофеина. Белыми шариками обозначены атомы водорода, чёрными — углерода, синими — азота, красными — кислорода.



Условие:

Какое количество вещества электронов содержится в 10 г кофеина? Ответ выразите в молях, округлите до десятых.

Ответ: засчитывается в диапазоне [5.2; 5.4]

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 3

Решение.

Составим брутто-формулу кофеина. Количество шариков разного цвета на рисунке составляет:

Красных — 2,

Синих — 4,

Черных — 8,

Белых — 10.

Таким образом, формула кофеина — $C_8N_4O_2H_{10}$. Молярная масса равна 194 г/моль. Количество моль электронов в 1 моль кофеина составляет:

$$n_0 = 6 \cdot 8 + 7 \cdot 4 + 8 \cdot 2 + 1 \cdot 10 = 102 \text{ моль}$$

Тогда в 10 г кофеина содержится $n = 102 \cdot 10 \div 194 = 5.3$ моль электронов.