

Химия, 9 класс, муниципальный этап
Время выполнения – 4 часа

Уважаемый участник олимпиады!

Перед Вами:

1. Текст заданий олимпиады.
2. Сопутствующие материалы (таблицы)
 - 2.1. ПСХЭ Д.И. Менделеева
 - 2.2. Таблицу растворимости оснований, кислот и солей в воде
 - 2.3. Ряд активности металлов

Конечно, как всегда, можно использовать калькулятор.

Удачи!

*Ничто не мешает человеку завтра
стать умнее, чем он был вчера.*

Петр Капица,
лауреат Нобелевской премии

*Каждый период жизни уникален.
Мало кто это понимает. Все пытаются
дожить до какого-то возраста –
а сейчас я начну! Каждая секунда уникальна.*

Никогда нельзя сказать:

«Вот сейчас я состоялся.»

Ты состоялся – как только родился.

Сергей Шнуров, «Ленинград»

*Нужно бежать со всех ног,
чтобы только оставаться на месте,
а если хочешь попасть в другое место,
тогда нужно бежать по меньшей мере
вдвое быстрее.*

Льюис Кэрролл, «Алиса ...»

Задание 1. Разминочное

(маx – 14 баллов)

Поехали!

Ю.А. Гагарин

Вопрос 1. Шпаргалка или памятка?

(маx 7 баллов)

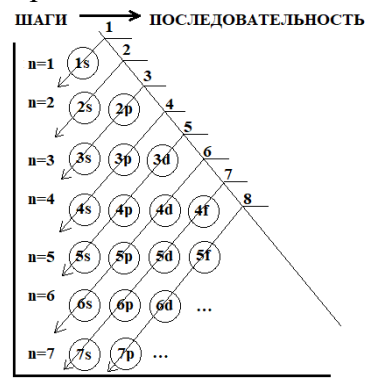
Что такое шпаргалка – вы знаете, а вот памятка – это запись того, о чем следует помнить, вспоминать. Например, «Уходя гасите свет» - запись на двери. Памятка – свод кратких наставлений, правил.

На контрольной работе по химии Мария Ивановна отобрала у Вовочки две «картинки»:

«картинка» 1

I	2
II	$8 - 2 = 6$
III	$8 - 3 = 5$
IV	$8 - 4 = 4$
V	$8 - 5 = 3$
VI	$8 - 6 = 2$
VII	$8 - 7 = 1$
	Итого: 23

«картинка» 2



Учитель назвал эти схемы «шпаргалкой», а Вовочка – «памяткой», то есть для памяти – для отражения прошлого опыта, заключающегося в запоминании, сохранении и последующем воспроизведении или узнавании того, что раньше воспринималось. Не будем детально вникать в конфликт учитель – ученик. Мы над «схваткой»...

Ваша задача – дать название каждой «картинке», сопроводив ее соответствующими комментариями.

Вопрос 2. О «красивых» числовых значениях молярных масс.**(макс 4 балла)**

*Мне казалось – счастье рядом
Только лапу протяни ...*

А. Рыбников, Ю. Энтин
Романс черепахи Тортиллы

Запишите формулы веществ (солей), у которых молярные массы равны 100; 150; 200; 400 (г/моль). Ответы подтвердите расчетами, например,

$$M(\text{CaCO}_3) = 40 \cdot 1 + 12 \cdot 1 + 16 \cdot 3 = 100 \text{ (г/моль)}$$

Вам в копилку → 1 балл.

В расчетах используйте целочисленные молярные массы атомов. Получив 4 «красивых» числа, не ищите пятого – у вас максимальный балл.

Вопрос 3. Догадайтесь! Кто?**(макс 2 балла)**

(Включите дедуктивный метод Шерлока Холмса)

О Тобольске – сибирском городе.

В Тобольске родился Д.И. Менделеев, а также художник В. Перов, композитор А. Алябьев, сказочник П. Ершов («Конек-Горбунок»), архитектор Н. Никитин (Останкинская башня), артист А. Абдулов; Г. Распутин ...

Какой литературный герой прожил в Тобольске около 8 месяцев?

А. Гулливер В. Робинзон Крузо

С. Барон Мюнхгаузен Д. Пират Джон Сильвер

Как он там оказался?

Вопрос 4. Фейк или правда? Догадайтесь!**(макс 1 балл)**

Некоторые журналисты и корреспонденты «грешат» фейковой информацией. Фейк – подделка, фальшивка. Вот, что писал более ста лет назад английский писатель Оскар Уайльд о Ниагарском водопаде: «Впечатление было бы ярче, если бы он тек в другую сторону». И вот, в

этом году в одной из газет в рубрике «очевидное – невероятное» читаем заметку корреспондента А: «Туристы, посетившие Шотландский остров Скай стали свидетелями необычного природного явления: водопад Лохпултиел стал течь снизу вверх!»

Веришь? Не веришь? Ответ мотивируйте, если верите!

Задание 2. Строение вещества

(маx – 9 баллов)

Мою страну зовут Россией.

Я в ней рожден, ее люблю

И. Северянин

*Периодическая таблица [Д.И. Менделеева] – это не просто организующая схема.
Она раскрывает основной порядок протонов, нейтронов
и электронов, которые находятся в сердце всей материи.
Ее аккуратные столбцы и строки предсказали элементы еще
до их фактического обнаружения.*

Илья Хель

Когда мы говорим об атомах,

Язык можно использовать лишь поэтический.

Нильс Бор

Вопрос 1. Установите формулу ...

При взаимодействии двух простых веществ, образованных элементами одной группы Периодической системы, образуется соединение, в молекуле которого число протонов в атоме одного элемента в 2 раза больше, чем в атоме другого, но общее число протонов в атомах первого элемента равно общему числу протонов в атомах второго.

Установите формулы веществ, напишите уравнение реакции.

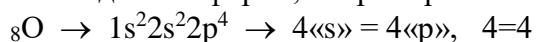
Вопрос 2. Об s- и p-электронах в атомах элементов малых периодов (атомы находятся в нормальных, то есть невозбужденных состояниях)

2.1. Напишите электронную формулу (электронную конфигурацию) атома элемента, у которого общее число p-электронов в два раза больше числа s-электронов.

2.2. Напишите электронную формулу (электронную конфигурацию) атома элемента, у которого суммарное число s-электронов равно числу p-электронов.

2.3. Напишите электронную формулу атома элемента, у которого суммарное число s-электронов в два раза больше числа p-электронов.

Ответ дайте в форме, например:



P.S. Возможно, вам поможет одна из Вовочкиных «картинок».

Вопрос 3. Предложите формулы ...

Предложите химические формулы четырех соединений, в состав которых входят положительные ионы с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ и отрицательные ионы с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6$.

Задание 3. Химический анализ

(max – 20 баллов)

Вопрос 1. Качественный анализ. Распознайте!

В пяти пронумерованных пробирках без этикеток находятся водные растворы нитратов:

1. Нитрат магния
2. Нитрат цинка
3. Нитрат аммония
4. Нитрат серебра
- 5 Нитрат железа (II) (свежеприготовленный)

Как с помощью одного реактива распознать эти растворы? Напишите уравнения реакций идентификации в молекулярном и сокращенном ионном видах, надежно* доказывающих ваши выводы. Не забывайте об условиях и признаках протекания реакций!

*Надежных доказательств потребует распознавание нитрата цинка и нитрата железа (II) (свежеприготовленного). Эти растворы потребуют не одну, а две реакции для их надежного распознавания.

Вопрос 2. Количественный анализ. Выделить металлы в индивидуальном виде.

Имеется смесь: Fe, Zn и Cu. Как химическим путем выделить каждый из металлов в индивидуальном виде?

Подготовьте план-схему анализа (max 1 балл), запишите уравнения реакций, позволяющих выделить металлы в индивидуальном виде.

В вашем распоряжении современная химическая лаборатория со всем оборудованием и реагентами.

Внимание! Главное в вопросе – уравнения химических реакций и их последовательность.

Задание 4. Расчеты по уравнениям ...

(max – 9 баллов)

Вопрос 1. Определить $Q_{обр}(CO_2)$

Чему равна теплота образования оксида углерода (IV), если при взаимодействии 24 г углерода и 80 г кислорода выделилось 787 кДж тепла?

Справка: теплота образования соединения ($Q_{обр}$) – это тепловой эффект реакции образования одного моль соединения из простых веществ, устойчивых в стандартных условиях.

Вопрос 2. Определите металл Me

Металл **Me** массой 19.5 г растворили в концентрированной азотной кислоте, при этом кислота восстановилась до оксида азота (IV) и было получено 250 мл 1.2 М* раствора соли.

Определите неизвестный металл и запишите уравнение вышеупомянутой реакции. Напишите уравнение реакции металла с концентрированной серной кислотой.

*Справка. Молярная концентрация (М) вещества – число моль этого вещества в 1 л (1000 мл) раствора. Размерность: моль/л.

Задание 5. Натрий и его соединения (max – 6 баллов)

Удача любит терпеливых
Смокг

Запишите электронную конфигурацию (электронную формулу) атома натрия. Запишите пять уравнений реакций, при которых из натрия и его соединений, принадлежащих к различным классам неорганических веществ, при добавлении к воде, образуются щелочные растворы.

Задание 6. Приготовление раствора ... (max – 4 балла)

Сколько граммов кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ необходимо добавить к 100 мл 5%-ного раствора сульфата натрия с плотностью 1.07 г/мл, чтобы получить 16%-ный раствор?

Справка. Кристаллические вещества, содержащие молекулы воды, называются кристаллогидратами, а вода, входящая в состав кристаллогидратов, называется кристаллизационной. Например, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Задание 7. Вспомним закон Авогадро... (max – 5 баллов)

Колба, наполненная аргоном, на 1.4 г тяжелее такой же колбы, наполненной неонам, и на 0.84 г тяжелее такой же колбы, наполненной неизвестным газом X при тех же условиях.

Предложите 2 возможные формулы газов.