

Химия, 10 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

(max – 14 баллов)

Поехали!

Ю.А. Гагарин

Вопрос 1. Шпаргалка или памятка?

(max 7 баллов)

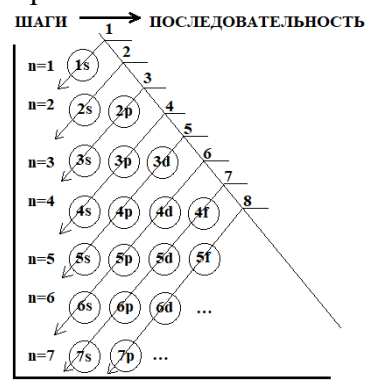
Что такое шпаргалка – вы знаете, а вот памятка – это запись того, о чем следует помнить, вспоминать. Например, «Уходя гасите свет» - запись на двери. Памятка – свод кратких наставлений, правил.

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. Догадайтесь! О ком пишет А.С.Пушкин?

(маx 1 балл)

«С ним шутить было накладно. Он везде был тот же: дома, где все его трепетали, во дворце, где он драл за уши пажей, в Академии ...», – писал А.С. Пушкин.

В октябре 1742 г. он поссорился с садовником академии Штурмом и его гостями. Дело дошло до драки. Его арестовали, но вскоре отпустили. В мае 1743 г. его вторично арестовали. Под домашним арестом он находился до января 1744 г. В этот период ему платили только половину жалованья. Сегодня его знают все. **Кто он?**

Вопрос 3. Русская Атлантида ...

(маx 2 балла)

Мологский край и город Молога ушли под воду Рыбинского водохранилища. В 1947 году завершено окончательное наполнение водой рукотворного моря, длившееся около 10 лет. В начале 2017 года московские дайверы спускались на дно Рыбинского моря и сделали уникальные кадры старинной графской усадьбы Алексея Ивановича Мусина-Пушкина.

Почему для экспедиции выбрали зиму? Назовите причины.

Вопрос 4. Назовите кислоту.

(маx 4 балла)

Кислота состоит из трех элементов. У одного из элементов массовая доля в кислоте равна его мольной доле.

Назовите этот элемент в этой кислоте. Предложите формулу кислоты, зная что $M_r(\text{кислоты})$ больше 78, но меньше 82, а электронная формула центрального атома в невозбужденном состоянии $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$. Ответ подтвердите расчетами.

Справка. Мольные доли элементов. Пусть кислота HNO_3 .

Σ моль атомов: $1 + 1 + 3 = 5$. Мольные доли водорода, азота и кислорода равны соответственно: $1/5 = 0.2$; $1/5 = 0.2$; $3/5 = 0.6$.

Задание 2. Выведите формулы **(max – 8 баллов)**

Вопрос 1. Назовите алкан.

Определите молекулярную формулу алкана C_nH_{2n+2} , если известно, что при полном сгорании 8.6 г этого углеводорода образовалось 26.4 г оксида углерода (IV).

Вопрос 2. Назовите металл.

При растворении металла в избытке соляной кислоты выделилось 4.48 л газа (н.у.) и образовалось 17.8 г хлорида.

Назовите металл. Ответ подтвердите расчетами. $A_r(Cl) = 35.5$

Задание 3. Осушители газов» **(max – 5 баллов)**

Какие осушители: H_3PO_4 (конц), CaO , безводный $CaCl_2$ **нельзя** использовать для обезвоживания и количественного выделения каждого из следующих газов: HCl ; C_2H_4 ; NH_3 ; SO_2 ? Ответ обоснуйте, напишите уравнения реакций, которые обосновывают **невозможность** использования данного осушителя для удаления влаги (паров воды) из этого газа. Осушитель должен быть безразличен к осушаемому газу, как «кошка к огурцам».

Задание 4. Экологическое ... **(max – 9 баллов)**

*Ты – человек!
Ты баловень природы.
Ты в ней возник, в ее добре, тепле,
Возьми себе урок ее свободы,
Не обмани ее любовь к тебе!*
Белла Ахмадулина

Выхлопные газы – отработавшее в двигателе рабочее тело, являются продуктами окисления и неполного сгорания углеводородного топлива. (Википедия)

При неполном сгорании бензина в двигателе автомобиля кроме углекислого газа и воды образуется токсичный угарный газ. Будем считать, что бензин состоит только из октана (октанов). Плотность данного бензина 0.70 кг/л. При сгорании 16 л такого бензина было получено 49.0 кг продуктов сгорания.

Рассчитайте массы CO_2 , CO и H_2O , образовавшихся при этом. Какова масса кислорода, потребовавшегося для сгорания 16.0 л этого бензина? Ответы дайте с точностью до десятых долей килограмма.

Задание 5. Химический анализ **(max – 12 баллов)**

Вопрос 1. Есть ли примеси в $BaSO_4$?

Как можно установить в твердом сульфате бария наличие примесей:

- а) карбоната бария;
- б) сульфата аммония

Запишите уравнения реакций (полные «молекулярные» и сокращенные ионные). В вашем распоряжении современная химическая лаборатория.

Вопрос 2. Качественный анализ трех солей натрия

- У меня есть мысль, и я ее думаю.

- А можно я ее тоже немножечко подумаю?

Из «38 попугаев»

В трех бюксах (небольшие стаканчики с плотно закрытыми крышками) находятся белые кристаллические вещества Na_2SO_4 , Na_2SO_3 и Na_2S , зашифрованные под номерами I-III.

Используя данные таблицы, определите, какой номер соответствует каждой из этих солей, запишите уравнения всех реакций.

Соль → Реактив ↓	I	II	III
I_2 (водный р-р)	Обесцвечивание, образование осадка	Обесцвечивание	Нет видимых изменений
BaCl_2 (р-р)	Нет видимых изменений	Образование осадка	Образование осадка

Вопрос 3. Из смеси получите металл в индивидуальном виде.

Имеется смесь Ni, Ca и Cu. Как химическим путем выделить каждый металл в индивидуальном виде? Дайте комментарии. Запишите уравнения реакций. В вашем распоряжении современная химическая лаборатория.

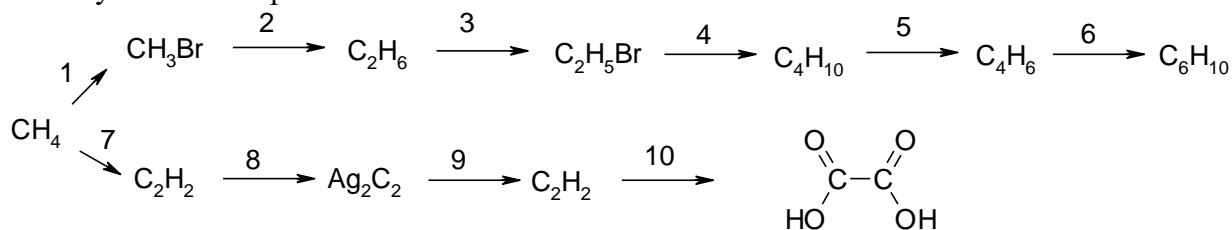
Задание 6. Из класса в класс**(max – 16 баллов)****Вопрос 1. Из класса в класс ... CH_4 начинает и ...***Я с детства не любил овал**Я с детства угол рисовал*

II. Коган

В химии все возможно

III. Вюрц

Напишите уравнения реакций, используя структурные формулы органических соединений и укажите условия их протекания:



Подсказки – рекомендации:

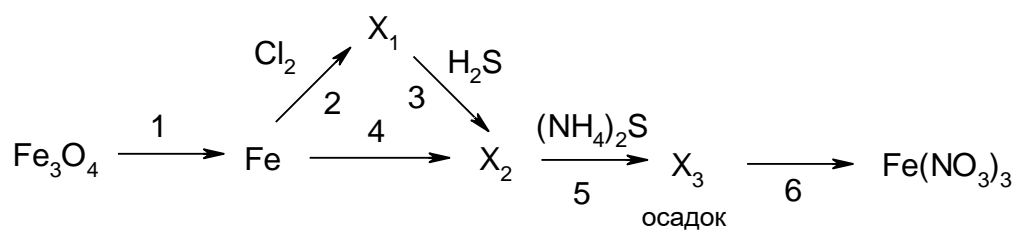
1. Превращение 6: реакция 1,4-присоединения алкена – диеновый синтез (реакция Дильса-Альдера)

2. Превращение 8: требует реактив Толленса $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

3. Превращение 10: требует окислителя KMnO_4 в кислой среде H_2SO_4 . Получается щавелевая кислота: HOOC-COOH ($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$).

Вопрос 2. Из класса в класс ... Fe₃O₄ начинает и ...

Приведите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме (неизвестные вещества содержат железо). Расшифруйте неизвестные вещества, укажите условия протекания реакций.

**Задание 7. О смеси газов...****(max – 3 балла)**

Массовая доля неизвестного газа X, находящегося в смеси с оксидом углерода (IV), равна 12%, а объемная доля 60%.

Определите газ X. Ответ мотивируйте расчетами.