

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!

*Он ... быстро читал ...
Но медленно бежал ...
Каждому свое. У всякого
Свой талант и свой выбор ...
Ирвин Шоу*

*День только к вечеру хорош,
Жизнь тем ясней, чем ближе к смерти,
Закону мудрому поверьте, -
День только к вечеру хорош!
Федор Сологуб (1913 г.)*

Задание 1. Суперигра на «Поле чудес» у Л. Якубовича (max – 5 баллов)

Тема суперигры: «Элементы, названные в честь России, ее ученых, городов, лабораторий, регионов ...»

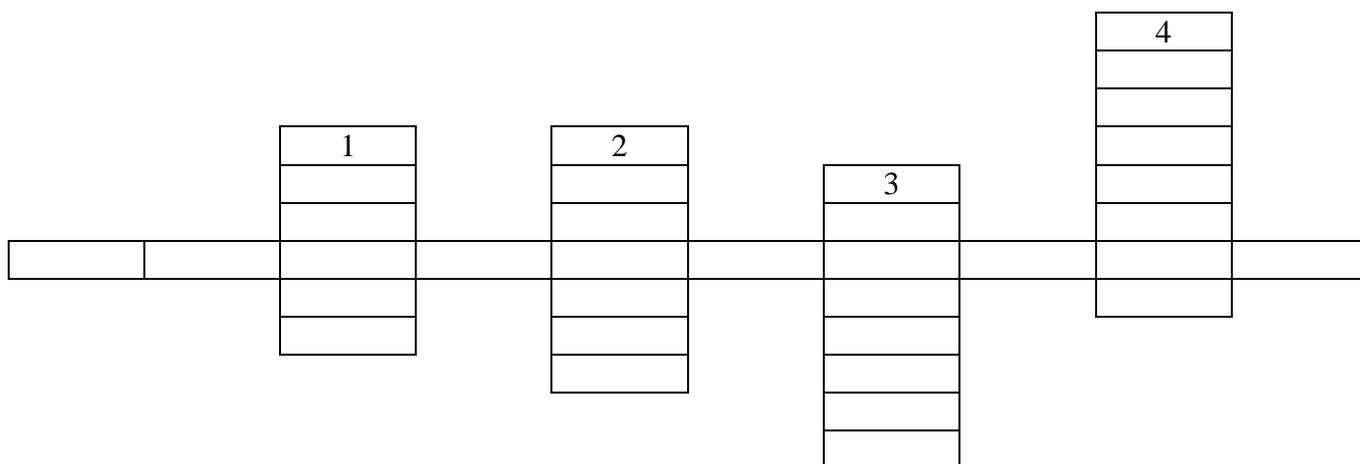
*Россия, Русь! Храни себя, храни!
Николай Рубцов (1962 г.)*

30 декабря 2015 года новые элементы второй десятки второй сотни были добавлены и их названия утверждены (временно? или постоянно?) в Периодическую систему Д.И. Менделеева Международным союзом теоретической и прикладной химии ИЮПАК (IUPAC).

Таким образом, седьмой период стал закончен полностью.

Назовите пять элементов, «указывающих» своими именами на Россию, то есть назовите пять элементов, в «именах» которых сконцентрирована (сфокусирована) информация о нашей стране.

Справка: три из пяти «наших» элементов имеют «прописку» в Периодической системе химических элементов давно, а вот два из пяти – это элементы второго десятка второй сотни и они еще не успели занять свои законные места во «вчерашних» изданиях ПСХЭ Д.И. Менделеева.



Горизонталь:

Элемент назван в честь великого русского ученого, известного и признанного во всем мире. Элемент был получен в США в 1955 г.

Вертикали (нумерация вертикалей слева направо):

1. Элемент получен в Объединенном институте ядерных исследований в Наугограде – городе на Волге Московской области под руководством Георгия Николаевича Флерова и назван в честь этого волжского города.

2. Элемент получен в 1844 г К.К. Клаусом, профессором Казанского университета, и назван в честь России («имя» элемента в переводе с латинского - Россия).

3. Элемент был впервые синтезирован в России в 1998 г. и получил «имя» в честь советского физика-ядерщика, основателя Объединенного института ядерных исследований в Дубне.

4. Элемент получил название в честь столицы России.

Задание 2. Об изотопах кислорода...

(max – 4 балла)

Вопрос 1. Во сколько раз молекула CO₂ (изотопный состав молекулы: ¹²C и ¹⁶O) тяжелее молекулы H₂O (изотопный состав молекулы: ¹H и ¹⁶O)?

Вопрос 2. Молекулы «более тяжелого» углекислого газа в 2,40 раза тяжелее «более тяжелой» молекулы воды. «Более тяжелыми» эти молекулы стали из-за более тяжелого изотопа кислорода, чем ¹⁶O, то есть какого-то изотопа ^xO. Определите этот изотоп ^xO, то есть рассчитайте массовое число этого изотопа кислорода (найдите x).

Задание 3. Мысленный эксперимент: распознайте! (max – 14 баллов)

Скажи мне – и я забуду,
Покажи мне – и я zapomню,
Дай мне действовать самому – и я научусь!
Китайская мудрость

Демонстрационный стол учителя **ровно** поделенный на две **равные** части:

Левая часть стола
Пара I: 2 колбы с водными растворами $ZnSO_4$ и $MgSO_4$
Пара II: 2 колбы с водными растворами $AgNO_3$ и NH_4Cl
«Черный ящик №1»: водный раствор вещества α

Правая часть стола
Пара III: 2 колбы с водными растворами Na_2CO_3 и $AgNO_3$
Пара IV: 2 бюкса* с «порошками» FeS и $CaCO_3$
«Черный ящик №2»: водный раствор вещества β

Водные растворы веществ α и β , находящиеся в «черных ящиках», вам хорошо известны по работе в школьной лаборатории.

1. Назовите растворы α и β , помня, что с помощью раствора α надо распознать содержимое колб с парами I и II, а с помощью раствора β необходимо распознать содержимое двух колб пары III и твердых веществ в двух бюксах* пары IV.

2. Запишите полные «молекулярные» и сокращенные ионные уравнения качественного распознавания с помощью реактива α растворов пар I и II, а с помощью реактива β растворы пары III и твердых веществ пары IV. Укажите признаки протекающих реакций. *Число чистых пробирок не ограничено!*

*Бюкс – маленький стеклянный стаканчик с притертой крышкой

Задание 4. Говорят ... (max – 7 баллов)

И пусть говорят, да,
Пусть говорят ...
В. Высоцкий

Вопрос 1. Два иона ...

Говорят, что в водном растворе могут находиться два иона α и β ...

1.1. У них различное число образующих их атомов, но заряды ионов равны:

Заряд иона α = Заряду иона β

1.2. Число протонов (p) в ионе α равно числу протонов (p) в ионе β

Подтвердите или опровергните эти утверждения. Дайте комментарии и, если возможно, назовите ионы.

Вопрос 2. Два газа ...

Говорят, при обычных условиях, есть два газа X и Y, у которых:

2.1. $M_r(X) = M_r(Y)$

2.2. Число атомов в молекуле X равно числу атомов в молекуле Y.

2.3. Число протонов (p) в молекуле газа X равно числу протонов (p) в молекуле газа Y.

2.4. Газ X не «способствует» горению.

2.5. Газ Y поддерживает горение.

Подтвердите или опровергните эти утверждения. Дайте комментарии. Назовите газы.

Задание 5. Металл Me и его оксид Me_xO_y ... **(max – 9 баллов)**

При восстановлении водородом 46.4 г оксида Me_xO_y образовался металл **Me** и 14.4 г воды. В ходе взаимодействия 33.6 г образовавшегося металла **Me** с избытком соляной кислоты выделилось 13.44 л (н.у.) газа водорода. Назовите металл **Me** и его оксид Me_xO_y .

Задание 6. Спорт и допинг ... **(max – 8 баллов)**

Вопрос 1. Олимпиада – 2004 (Афины)

Ирландский спортсмен Киан О'Коннор и немецкий спортсмен Людгер Бербаум завоевали медали на летней олимпиаде в Афинах. Но через некоторое время оба были дисквалифицированы из-за допинга, хотя неразрешенных препаратов в их организмах найдено не было ни до соревнований, ни после них.

Постарайтесь объяснить причины их дисквалификации. В каком виде спорта выступали спортсмены?

Вопрос 2. Двойные стандарты.

А вы

Ноктюрн сыграть могли бы

На флейте водосточных труб?

В. Маяковский

«Что дозволено Юпитеру, не дозволено быку», то есть, если «нечто разрешено одним, оно совершенно не обязательно разрешено всем остальным». Но «тайное» всегда становится «явным». Какая-то хакерская группа 12 сентября 2016 года «взломала» базу данных Всемирного антидопингового агентства (WADA) и опубликовала ряд «интересных» данных. Оказывается, WADA **разрешало** в разные годы принимать **некоторым** спортсменам **запрещенные препараты «в терапевтических целях»**. У нас «на слуху» - сестры - теннисистки Уильямс, четырехкратная олимпийская чемпионка по спортивной гимнастике Симона Байлз и ряд других спортсменов ... Наша Маша Шарапова была дисквалифицирована из-за мельдония, внесенного в толмуд WADA запрещенных препаратов только в январе 2016 года. «Мельдоний никогда не был допингом и не влияет на результаты спортсменов». Его можно купить в любой аптеке без рецепта и недорого.

Рассчитайте формулу мельдония (безводного) $C_xH_yN_zO_t$, если известно, что массовые доли элементов (процентное содержание) следующее (в%): $\omega(C) = 49.31$; $\omega(H) = 9.59$; $\omega(N) = 19.18$; $\omega(O) = 21.92$; а $M_r(C_xH_yN_zO_t)$ больше 100, но меньше 200.

Задание 7. О газах: N_2 ; CH_4 ; а еще X... **(max – 4 балла)**

Газовая смесь состоит из 5 объемных % азота, 60 объемных % метана CH_4 (главной составляющей нашего богатства – природного газа) и газа **X** ...

Средняя молярная масса этой смеси газов равна 22.2 г/моль.

Предложите формулу газа **X**, удовлетворяющую условию задачи.

Задание 8. Sel mirable (лат): «Чудесная соль» (max – 6 баллов)

«Горькая», «слабительная» или «глауберова» соль – это одно и тоже вещество – кристаллогидрат $X \cdot \alpha H_2O$. При растворении в воде 100 г кристаллогидрата $X \cdot \alpha H_2O$ (в мерной колбе) получили 500 мл раствора соли с концентрацией 0.621 моль/л.

При длительном прокаливании навески (точно взвешенной массы) этого кристаллогидрата потеря массы составила 55,90%.

Раствор этой соли при взаимодействии с раствором хлорида бария дает белый, нерастворимый в воде и кислотах, осадок. Установите формулу кристаллогидрата $X \cdot \alpha H_2O$.

Задание 9. О нанотехнологиях (max – 4 балла)

Справка: Нанотехнология – область науки и техники, занимающаяся изучением свойств частиц и созданием устройств, имеющих размер частиц порядка нанометра (нанометр – это одна миллиардная часть метра: $1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$)

Палладий ${}_{46}\text{Pd}$ – не только драгоценный металл, но и известный катализатор. Палладий широко применяется в устройствах каталитического окисления CO до углекислого газа CO_2 в выхлопных газах автомобилей. Особенно эффективно каталитические свойства проявляет палладий, находящийся в виде наночастиц. Сколько наночастиц состава Pd_8 можно получить из 8.0 см^3 металла? Плотность палладия составляет 12.02 г/см^3 . $A_r(\text{Pd}) = 106$.

Задание 10. Помогите Коту-Мурлыке (max – 6 баллов)

*Что делать Мурлыке
И как поступить ...
Детский стишок*

Коту Мурлыке поручили купить в аптеке три вида лекарств: X, Y и Z. Всего 20 упаковок. Одна упаковка лекарства X стоит 10 рублей, одна упаковка лекарства Y – 50 рублей, одна упаковка лекарства Z – 80 рублей. Стоимость всех 20 упаковок лекарств ровно 1000 рублей. Но рассеянный кот забыл, сколько упаковок каждого лекарства нужно купить ...

Помогите Мурлыке рассчитать число упаковок каждого лекарства. Имеет ли задача однозначное решение? Ответ мотивируйте.