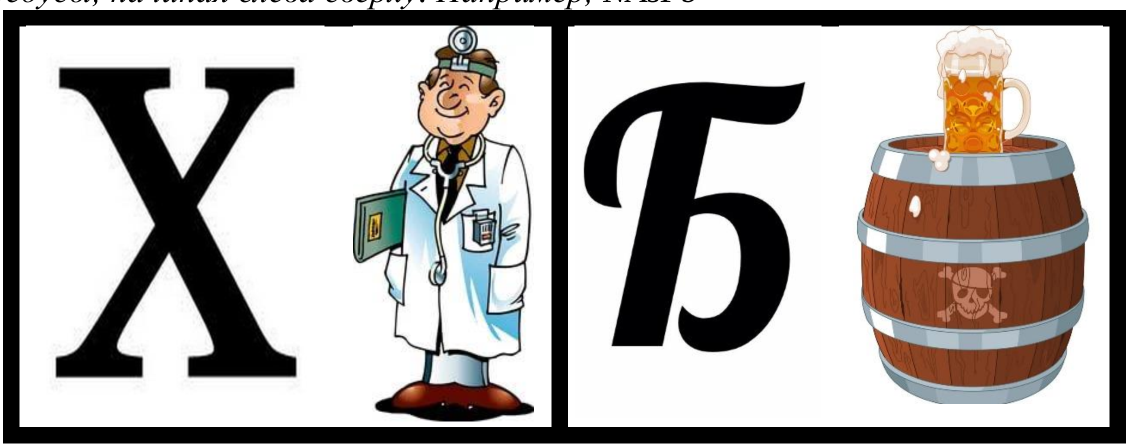
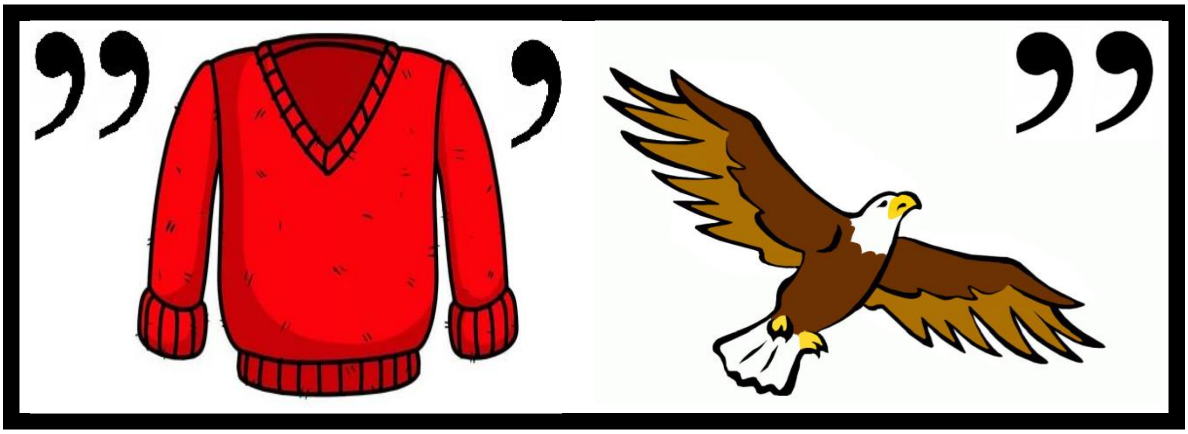
Задания отборочного онлайн-этапа
Республиканской олимпиады юниоров по химии
Сезон 2019 – 2020

1. На анализ было взято неизвестное вещество. Известно, что это мягкий, химически активный металл серебристо-белого цвета. При попадании в воду он бурно с ней реагирует. Горение этого металла в кислороде сопровождается пламенем кирпично-красного цвета. Известно, что для образования 19,6 г оксида необходимо 3,92 л кислорода (н.у.).
В ответ запишите символ металла. Например, Al
Ответ: Ca / **1 балл**
2. Действующее вещество некоторого лекарственного препарата имеет формулу $C_5H_9NO_3S$. Человек массой 75 кг проходит курс лечения 3 недели, принимая по 1 таблетке препарата 3 раза в день. Какое количество действующего вещества (в мг) должна содержать 1 таблетка, если известно, что человек по окончании курса должен получить $8{,}07*10^{19}$ молекул на 1 кг веса.
В ответ запишите массу вещества в мг с точностью до целых без указания единиц измерения. Например, 8
Ответ: 26 / **3 балла**
3. Какие соли реагируют как с соляной кислотой, так и с раствором гидроксида натрия?
А) NaCl
Б) $NaHCO_3$
В) $MgSO_3$
Г) Ag_2S
Д) $BaSO_4$
Е) $(NH_4)_2S$
В ответе укажите букву выбранного варианта. В ответе укажите букву выбранного варианта. Если вариантов несколько, то запишите их в алфавитном порядке. Например, БГ
Ответ: БВЕ
ИЗ-ЗА ОБНАРУЖЕННОЙ НЕТОЧНОСТИ В УСЛОВИИ, ЗАДАНИЕ НЕ ОЦЕНИВАЕТСЯ!
4. Установите какие элементы зашифрованы в ребусах.
В ответ запишите символы этих элементов в том порядке, в котором расположены ребусы, начиная слева сверху. Например, NAsPb





Ответ: ClBrF / **1 балл**

5. Сколько окислительно-восстановительных реакций находятся в данном списке? Окислительно-восстановительные реакции – это реакции, протекающие с изменением степеней окисления элементов, образующих молекулы реагирующих веществ.

$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2$

$3H_2O_2 + 2KMnO_4 \rightarrow 3O_2 + 2MnO_2 + 2KOH + 2H_2O$

$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ C} Fe_2O_3 + 3H_2O$

$3Ca(OH)_2 + 2H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O$

$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$

$CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ C} CaO + CO_2$

В ответ запишите количество окислительно-восстановительных реакций. Например, 5

Ответ: 2 / **1 балл**

6. Кусочек неизвестного щелочного металла массой 10,92 г бросили воду. При этом выделилось 17,472 л водорода (н.у.).
В ответ запишите символ элемента-металла. Например, Al

Ответ: Li / **1 балл**

7. Сульфат трёх валентного металла содержит 22,46% серы по массе. Определите неизвестный металл.
В ответ запишите порядковый номер этого металла, например, 45.

Ответ: 31 / **2 балла**

8. В помещении завода горят 1200 лампочек, содержащих по 325 мг ртути каждая. Рабочий ресурс одной лампы составляет 2920 ч. Рассчитайте, какой объем (в л) займут пары ртути, выделившиеся из ламп за год эксплуатации (365 суток). Известно, что в течение суток лампы горят 16 ч.
В ответ запишите объем ртути в литрах с округлением до целого, например, 49.

Ответ: 87 / **3 балла**

9. Водный раствор некоторого газа известен под названием "… кислота". При добавлении в концентрированный раствор этого газа перманганата калия выделяется ядовитый газ желто-зеленого цвета, а при добавлении нитрата серебра выпадает белый творожистый осадок.
В ответе укажите формулу этого газа. Например, O2

Ответ: HCl / **2 балла**

10. Определите коэффициенты в уравнениях реакций:
    1) $Fe_2(SO_4)_3$+KOH→
    2) K+H_2O→
    3) $ZnSO_3$+HCl→
    4) LiOH+H_3PO_4→

    В ответе укажите общую сумму коэффициентов в уравнениях реакций (все коэффициенты должны быть целыми; не забывайте, что единица – тоже коэффицент). Например, 62

    Ответ: 33 / **3 балла**
11. Определите состав кристаллогидрата нитрата кальция, если массовая доля кальция в нём составляет 16,95%.

    В ответе запишите молекулярную массу данного кристаллогидрата в г/моль с округлением до целого. Например, 121.

    Ответ: 236 / **2 балла**
12. В общежитии 5 этажей, на каждом из которых находится по 25 комнат. В среднем на обогрев комнаты требуется 1125 Дж/с энергии. На тепловых электростанциях используют сжигание угля по реакции: $C+O_2=CO_2$ +393,5 кДж/моль

    Рассчитайте, сколько килограмм кокса потребуется для обогрева общежития в сутки, если используемый на тепловых станциях кокс содержит 85% углерода и 15% негорючих примесей.

    В ответ запишите массу в кг с округлением до десятых. Например, 34,5

    Ответ:435,9 / **5 баллов**
13. В состав некоторого вещества входит 66,05% углерода, 12,84% азота, 14,68% кислорода по массе, остальное приходится на водород. Установите химическую формулу вещества.

    В ответ запишите молекулярную массу вещества в г/моль с округлением до целых. Например, 154

    Ответ: 109 / **2 балла**
14. Известно, что в оксиде неизвестного элемента соотношение кислорода и элемента **Y** 2:1. Общий заряд электронов в одной молекуле оксида равен $5,127*10^{-18}$ Кл. Установите элемент **Y**, заряд одного моля электронов составляет 96485 Кл.

    В ответ запишите формулу оксида. Например, P2O5

    Ответ: SO2 / **5 баллов**
15. Определите газ, относительная плотность паров которого по водороду равна 73, массовая доля серы в нем равна 21,92%.

    В ответ запишите формулу газа. Например, NO2

    Ответ: SF6 / **2 балла**
16. Какую массу кристаллогидрата $CrCl_3*6H_2O$ необходимо растворить в 300 миллилитрах воды для получения 15%-ного раствора хлорида хрома(III)?

    В ответ укажите массу кристаллогидрата с точностью до десятых. Например, 2,5

    Ответ: 101,3 / **5 баллов**
17. В канистре объемом 10 л (при н.у.) находятся кислород и неизвестный газ **X** (простое вещество) в объемном соотношении 1:3,55. Плотность этой смеси равна 1,29 г/л. *Установите газ **X,** в ответ запишите его формулу. Например, H2*

    Ответ: N2 / **3 балла**

18. К 78 г 14 %-ного раствора гидроксида калия прилили 79,25 г 10 %-ного раствора хлорида хрома (III). Образовавшийся осадок отфильтровали и прокалили. Определите массу вещества после прокаливания.
В ответ укажите массу в граммах с точностью до десятых. Например, 5,8
Ответ: 3,8 / **4 балла**
19. Смесь оксидов серы (VI) и углерода (IV) массой 17,75 г. может быть полностью нейтрализована 381 мл 5% раствора гидроксида натрия с плотностью 1,05 г/мл. Установите состав смеси.
В ответе укажите объемную долю углекислого газа в процентах с округлением до целых. Например, 17
Ответ: 25 / **5 баллов**
20. В природе хлор представлен двумя стабильными изотопами: ^{35}Cl (34,9681 а.е.м.) и ^{37}Cl (36,9659 а.е.м.), а средняя масса природного Cl составляет 35,4556 а.е.м. Установите долю каждого из изотопов.
В ответе укажите долю ^{35}Cl (от общего числа атомов) в процентах с округлением до десятых. Например, 17,3
Ответ: 75,6 / **5 баллов**