



**ПЛЕХАНОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ 2017/18 гг.
Очный (заключительный) тур**

Вариант №1.

Задача 1. (1 балл)

Какие процессы лежат в основе крекинга нефти? Опишите с помощью соответствующих уравнений, как из нефти можно получить : а) этиловый спирт, б) полистирол, в) искусственный каучук.

Задача 2. (2 балла)

К 2 н. раствору серной кислоты количеством 2 л добавили 1 моль SO_3 и 54,7 г хлористого водорода.

Какой объем (в литрах) 9%-ного раствора NaOH плотностью 1,1 г/мл потребуется для нейтрализации полученного таким образом раствора?

Задача 3. (3 балла)

Сколько литров аммиака (условия нормальные) можно получить при действии 2 л 1,5 н. раствора щелочи на соль аммония?

Задача 5 (5 баллов)

Сульфид исследуемого элемента содержит 28,84% серы. Водородное единение этого элемента представляет собой газ, плотность которого при нормальных условиях равна 3,614 г/л.

Установите, о каком элементе идет речь. Приведите его название и атомную массу. На основе положения этого элемента в периодической системе опишите его свойства и важнейшие химические соединения.

Задача 6. (7 баллов)

Водный раствор иодида натрия с примесью бромида натрия встряхивают с бромной водой, а затем подвергают упариванию и кристаллизации. В результате получается продукт, масса которого на m г меньше, чем масса использованного для опыта препарата. Этот продукт вновь растворяют в воде, через раствор пропускают хлор, упаривают и опять проводят кристаллизацию. Масса образовавшегося вещества оказывается также на m г меньше массы препарата, полученного в предыдущем опыте.

Предполагая, что все проведенные операции выполнены количественно, установите процентное содержание бромида натрия в исходном препарате.

Задача 4. (4 балла)

Анализ природной воды показал, что в 1 л ее содержатся следующие количества солей: 130,5 мг CaCO_3 ; 21,5 мг MgCO_3 ; 12,3 мг CaSO_4 и 1,8 мг MgSO_4 (наличие в воде MgCO_3 и CaCO_3 надо понимать как формальный результат пересчета концентраций $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ и $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$).

Вычислите жесткость этой воды в немецких градусах, зная, что один немецкий градус соответствует жесткости воды, в 1л которой содержится 10 мг CaO .

Задача 7. (8 баллов)

Для определения содержания серы в стали пробу стали массой 20,73 г сожгли в электрической печи в токе кислорода. Образовавшиеся при этом газы пропустили через систему промывных склянок, содержащих 1 н. раствор NaOH. Содержимое промывных склянок количественно перенесли в мерную колбу емкостью 1000 см³, нейтрализовали 1 н. раствором H₂SO₄ и разбавили водой до метки; 100 см³ полученного раствора оттитровали в присутствии крахмала 3,35 см³ 0,01125 н. раствора иода в иодистом калии до появления синей окраски.

А. Напишите уравнение реакций, происходящих при определении серы в анализируемой стали, считая, что сера окисляется только до SO₂.

Б. Вычислите процентное содержание серы в стали.



**ПЛЕХАНОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ 2017/18 гг.
Очный (заключительный) тур**

Вариант №2

Задача 1. (1 балл)

Выведите структурные формулы изомерных эфиров, которые можно получить в результате реакции монокарбоновых кислот (содержащих по 5 атомов углерода) с одноатомными спиртами (имеющими в молекуле по 4 атома углерода).

Задача 2. (2балла)

Для нейтрализации 40 мл раствора NaOH требуется 24 мл 0,5 н. раствора серной кислоты.

А. вычислите нормальность раствора NaOH.

Б. Определите, какой объем 0,5 н. раствора соляной кислоты необходим для нейтрализации раствора NaOH.

Задача 3. (3 балла)

В химической лаборатории имеется стальной баллон, заполненный кислородом.

Какой объем займет кислород при той же температуре и давлении 1 атм, если емкость баллона равна 4 л, а избыточное давление в баллоне, под которым находится кислород, составляет 135 атм?

Задача 6. (7 баллов)

Смесь карбонатов железа (II) и свинца прокалили при температуре 500°C . В результате термической диссоциации было получено 0,9 моля двуокиси углерода. Образовавшуюся при разложении смесь оксидов обработали серной кислотой, при этом в осадок выпало 151,635 г нерастворимого сульфата.

Напишите уравнения происходящих реакций и установите состав исходной смеси карбонатов (в граммах и процентах по массе).

Задача 7 (8 баллов)

Даны три элемента: А, В и С. Простые вещества А и В при нагревании до высокой температуры образуют между собой соединение, которое гидролизуется водой с выделением горючего газа, обладающего неприятным

запахом. Элементы А и С образуют соединение, которое принадлежит к числу наиболее твердых веществ. Элементы В и С образуют газ, растворимый в воде, причем в растворе этого соединения лакмус приобретает красную окраску.

Соединения всех трех элементов представляет бесцветную, растворимую в воде соль, которая гидрализуется в водном растворе.

Назовите элементы А, В и С. Напишите уравнения реакций, упомянутых в задаче. Расскажите более подробно об этих элементах и их соединениях.

Задача 4. (4 балла)

Общая жесткость воды складывается из временной и постоянной жесткостей.

Вычислите общую, временную и постоянную жесткости минеральной воды в немецких градусах, если, согласно химическому анализу, в 1 л этой воды, находится в перерасчете на оксиды : 0,0024 г K_2O ; 1,100 г Na_2O ; 0,1486 г CaO ; 0,129 г MgO ; а также 0,460 г хлорид-иона и 0,015 г сульфат-иона (SO_4^{2-}).

*Немецкий градус жесткости равен 10 мг CaO в 1 л воды.

Задача 5. (5 баллов)

При сгорании 5,3416 г чистого органического вещества с формулой $M(C_6H_5)_3$ получено 2,8276 г трехоксида M_2O_3 элемента M , входящего в состав исходного вещества.

Вычислите атомную массу элемента M . Назовите этот элемент и опишите его свойства.

Задача 6. (7 баллов)

Смесь карбонатов железа (II) и свинца прокалили при температуре 500°C . В результате термической диссоциации было получено 0,9 моля двуокиси углерода. Образовавшуюся при разложении смесь оксидов обработали серной кислотой, при этом в осадок выпало 151,635 г нерастворимого сульфата.

Напишите уравнения происходящих реакций и установите состав исходной смеси карбонатов (в граммах и процентах по массе).