

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА ПО ХИМИИ
Теоретический тур, 10-13 марта 2023 года, IX класс

Время работы: 240 минут

Желаем успехов!

Внимание: Все ответы записываются на рабочие листы.

ТЕСТ (10 б.)

1. Элемент, в ядре изотопа ^{190}X которого находятся 112 нейтронов, это: **(0,5 б.)**
а) кадмий б) осмий в) висмут д) платина
2. Двухзарядный катион с электронной конфигурацией аргона образует: **(0,5 б.)**
а) S б) Cl в) K д) Mg е) Ca ф) Al
3. Ион NO_3^- содержит: **(0,5 б.)**
а) 62 p и 62 e^- б) 31 p и 31 e^- в) 4 p и 1 e^- д) 62 p и 63 e^- е) 31 p и 32 e^-
4. При полном превращении 2 моль озона в кислород в закрытом сосуде изменяется: **(1 б.)**
а) количество вещества в) число атомов е) давление в сосуде
б) масса сосуда д) число молекул ф) химическая активность
5. Одновременно в растворе могут находиться ионы: **(0,5 б.)**
а) Ag^+ , K^+ , F^- , NO_3^- б) Ba^{2+} , Cu^{2+} , OH^- , NO_3^- в) Zn^{2+} , NH_4^+ , S^{2-} , Cl^- д) Na^+ , Ca^{2+} , F^- , CO_3^{2-}
6. Какие газы, взятые в равных массах, занимают в н.у. равные объемы? **(1 б.)**
а) CO_2 б) O_2 в) CO д) N_2O е) Ar ф) Ne
7. Растворение SO_3 в водном растворе серной кислоты с массовой долей H_2SO_4 75% может привести к: **(0,5 б.)**
а) образованию более концентрированного раствора кислоты в) образованию сернистой кислоты
б) выделению из раствора смеси H_2S и SO_2 д) образованию олеума
8. В результате отдачи 2 электронов частицами X^{2-} , Y^{3+} и Z^0 , степени окисления элементов X, Y и Z, будут равны соответственно: **(0,5 б.)**
а) 0; +5; +2 б) 0; +1; -2 в) -4; +5; +2 д) -4; +1; -2
9. Навеску магния сожгли в смеси кислорода и азота. При действии воды на твердый продукт реакции выделяется газ: **(1 б.)**
а) H_2 б) O_2 в) NO д) NH_3
10. Какой объем (л, н.у.) азота необходимо добавить к 2 г гелия, чтобы полученная смесь была в 3 раза тяжелее гелия? **(1 б.)**
а) 4,48 б) 5,6 в) 6,72 д) 8,96
11. В воде, число атомов в которой равно $15N_A$, полностью растворили 5,75 г натрия. Массовая доля (%) вещества в полученном растворе равна _____. **(1,5 б.)**
12. Массовая доля элемента, расположенного в периодической таблице в главной подгруппе V-ой группы, в летучем соединении с водородом равна 91,18%. Этим элементом является: _____. **(1,5 б.)**

Задача 1. Определите массу солей A, B и C, зная что:

- а) соль B окрашивает пламя в фиолетовый цвет; концентрированная серная кислота, при нагревании, вытесняет из этой соли вещество, которое при н.у. является жидкостью (1); полученное жидкое вещество растворяет медь (2);
- б) при нагревании соли B выделяется 11,2 л газа (н.у.) (3);
- в) соли A и C содержат один и тот же катион;
- д) в водном растворе соли C метилоранж приобретает красную окраску (4);
- е) при взаимодействии соли C с избытком нитрата серебра выпадает 57,4 г белого осадка (5), а в результате взаимодействия с раствором щелочи при нагревании выделяется газ с резким запахом (6), окрашивающий увлажненную фенолфталеином бумагу в малиновый цвет (7);
- ф) при разложении соли A наблюдается явление, напоминающее извержение вулкана (8) и сопровождается выделением 448 мл (н.у.) бесцветного малоактивного газа.

Составьте уравнения реакций описанных явлений (1-8) и расставьте в них коэффициенты. (18 б.)

Задача 2. Газовая смесь, содержащая диоксид азота и диоксид серы в 1,25 раз тяжелее диоксида углерода. При пропускании этой смеси через избыток водного раствора перманганата калия образовался раствор с массовой долей серной кислоты 0,0392. Рассчитайте массовые доли остальных продуктов реакции в полученном растворе. **(20 б.)**

Задача 3. Смесь массой 6,22 г, состоящую из нитрита щелочного металла и нитрата железа(II) в эквимольных количествах, обработали избытком раствора концентрированной азотной кислоты. Выделенный в результате реакции газ занимает при н.у. объем 1,344 л. Полученный раствор выпарили, а сухой остаток прокалили до постоянной массы. Рассчитайте массовые доли веществ в конечном продукте. **(22 б.)**