

Задания интернет-тура Олимпиады КФУ по химии
для школьников 9 класса
(ноябрь 2024 г)

Вариант 1

Часть А

№1 – 10 – по 6 баллов

1. При образовании катионов *d*-элементов удаляются в первую очередь внешние *s*-электроны. В каком ионе из представленных на внешнем уровне 4 *d*-электрона?



2. Растворение 1 г какого металла в воде вызывает наибольшее изменение массы раствора?



3. Какая газовая смесь объёмом 1 л требует наибольшего количества кислорода для полного сжигания?

смесь равных количеств водорода и метана

смесь равных масс водорода и метана

смесь равных количеств водорода и этана

смесь равных масс водорода и этана

4. Какой из элементов образует твердый оксид и твердую кислоту?



5. Реакция синтеза аммиака из смеси 100 кг водорода и 100 кг азота прошла с выходом 30%. Какая масса аммиака получена?

36 кг

121 кг

567 кг

170 кг

6. В каком соединении наибольшая массовая доля азота?

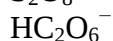
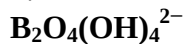
нитрат гидроксиламмония

азид бария

нитрит лития

азотная кислота

7. В каком анионе 2 связи кислород-кислород?



8. Какое из утверждений верно?

при повышении температуры степень диссоциации воды на ионы H^+ и OH^- повышается
реакция нейтрализации – эндотермическая
 pH раствора < 7 означает концентрацию H^+ , меньшую, чем OH^- , а значит – щелочную среду
вода вообще не диссоциирует на ионы

9. В каком объеме при содержании угарного газа (CO) в воздухе ($M = 29$ г/моль) 0.002% (по массе) содержится 1 мг CO ? Давление в комнате – 101.3 кПа, температура – 300 К.

42.5 л

42.5 мл

38.6 л

38.6 мл

10. При смешении каких веществ в водной среде выпадает осадок и выделяется газ?

CuSO_4 и NaHCO_3

AlCl_3 и H_2S

ZnS и NH_3

CrBr_3 и KMnO_4

Часть В

№11 – 15 – по 8 баллов

11. Соединение состоит только из стронция, бериллия и кислорода и содержит 39.28% кислорода по массе. Определите простейшую формулу соединения и введите в ответ молярную массу вещества, округлив ее до целых (например: 131).

Ответ: 204

12. Твердая смесь селена и серы при сжигании увеличилась в массе на 5.30%. Рассчитайте массовую долю селена в исходной смеси. Ответ выразите в % и округлите до целых. Ответ вводите без знака %, например: 131

Ответ: 75

13. При взаимодействии самого легкоплавкого из нерадиоактивных щелочных металлов с кислородом образовалась смесь веществ А и Б в массовом соотношении 1:2. Вещество А – диамагнитно, Б – парамагнитно. Какая масса CO_2 (в г) способна прореагировать с 30 г полученной смеси А и Б? В ответ введите только округленное до целого число, например: 131

Ответ: 4

14. Металлы А и Б образуют схожие кристаллические решетки, в которых атомами металла занято 74% пространства. Молярная масса А больше молярной массы Б в 1.50 раз. Радиус атома А больше радиуса атома Б на 4.0%. Рассчитайте, на сколько % плотность А выше плотности Б. Округлите ответ до целых, введите в ответ только число, например: 131.

Ответ: 33

15. Неустойчивый оксид серы S_8O_2 состоит из восьмичленных циклов из атомов серы и двух атомов кислорода, каждый из которых связан только с 1 атомом серы. Считая, что атом серы может иметь валентность II, IV или VI, предскажите, сколько теоретически может существовать изомерных молекул S_8O_2 .

Ответ: 5

Вариант 2

Часть А

№1 – 10 – по 6 баллов

1. При образовании катионов *d*-элементов удаляются в первую очередь внешние *s*-электроны. В каком ионе из представленных на внешнем уровне 5 *d*-электронов?



2. Растворение 10 г какого металла в воде вызывает наибольшее изменение массы раствора?



3. Какая газовая смесь объёмом 1 л требует наибольшего количества кислорода для полного сжигания?

смесь равных количеств водорода и сероводорода

смесь равных масс водорода и сероводорода

смесь равных количеств водорода и пропана

смесь равных масс водорода и пропана

4. Какой из элементов образует твердый оксид и твердую кислоту?



5. Реакция синтеза метана из смеси 100 кг водорода и 100 кг углерода прошла с выходом 40%. Какая масса метана получена?

53 кг

133 кг

400 кг

160 кг

6. В каком соединении наибольшая массовая доля азота?

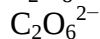
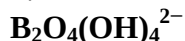
гидроксиламин

азид кальция

нитрат магния

азотистая кислота

7. В каком анионе 2 связи кислород-кислород?



8. Какое из утверждений неверно?

при понижении температуры степень диссоциации воды на ионы H⁺ и OH⁻ повышается

реакция нейтрализации – экзотермическая

pH раствора < 7 означает концентрацию H^+ , большую, чем OH^- , а значит – кислую среду
вода слабо диссоциирует на ионы

9. В каком объёме при содержании паров ртути в воздухе ($M = 29$ г/моль) 0.0003% (по массе) содержится 20 мг Hg? Давление в комнате – 104.8 кПа, температура – 273 К.

4979 л

4.979 л

5149 л

5.149 л

10. При смешении каких веществ в водной среде выпадает осадок и выделяется газ?

$Al_2(SO_4)_3$ и $KHCO_3$

$CuCl_2$ и H_2S

BaS и NH_3

CrI_2 и $KMnO_4$

Часть В

№11 – 15 – по 8 баллов

11. Соединение состоит только из кальция, бора и кислорода и содержит 57.34% кислорода по массе. Определите простейшую формулу соединения и введите в ответ молярную массу вещества, округлив ее до целых (например: 131).

Ответ: 195

12. Твердая смесь селена и углерода при сжигании увеличилась в массе на 8.44%. Рассчитайте массовую долю селена в исходной смеси. Ответ выразите в % и округлите до целых. Ответ вводите без знака %, например: 131

Ответ: 77

13. При взаимодействии самого легкоплавкого из нерадиоактивных щелочных металлов с кислородом образовалась смесь веществ А и Б в массовом соотношении 3:1. Вещество А – диамагнитно, Б – парамагнитно. Какая масса SO_2 (в г) способна прореагировать с 40 г полученной смеси А и Б? В ответ введите только округленное до целого число, например: 131

Ответ: 8

14. Металлы А и Б образуют схожие кристаллические решетки, в которых атомами металла занято 65% пространства. Молярная масса А больше молярной массы Б в 1.95 раз. Радиус атома А больше радиуса атома Б на 7.0%. Рассчитайте, на сколько % плотность А выше плотности Б. Округлите ответ до целых, введите в ответ только число, например: 131.

Ответ: 59

15. Молекула $S_6(NH)_2$ представляет собой восьмичленные циклы, состоящие из двухвалентных атомов серы и фрагментов $-NH-$. Сколько теоретически может существовать изомерных молекул $S_6(NH)_2$?

Ответ: 4