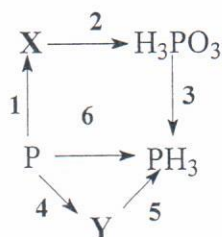


Дополнительное вступительное испытание по химии

Вариант 4

- 1.7. Сколько электронов содержится в молекуле воды? Приведите пример катиона с таким же числом электронов. (2 балла)
- 2.3. Напишите уравнение электролиза водного раствора нитрата серебра с инертными электродами. Укажите среду раствора после полного разложения соли. (2 балла)
- 3.9. Порция хлороводорода объемом 89.6 мл (н. у.) была поглощена 200 мл воды, при этом объем жидкости не изменился. Рассчитайте pH полученного раствора. (3 балла)
- 4.7. Вещество А – одно из двух изомерных комплексных соединений $[X(NH_3)_4Cl_2]Cl \cdot H_2O$ и $[X(NH_3)_4(H_2O)Cl]Cl_2$. Если к 40 мл раствора вещества А с концентрацией 0.1 моль/л добавить избыток раствора нитрата серебра, образуется 0.574 г белого осадка. При выдерживании 1.006 г А над осушителем вещество теряет 7.16% массы и образуется вещество В. Определите А и В. (4 балла)
- 5.7. Неизвестное вещество X состава $C_4H_8O_3$ реагирует с бромоводородом с образованием $C_4H_7BrO_2$, а с хлоридом фосфора(V) с образованием $C_4H_6Cl_2O$. При нагревании X образуется соединение состава $C_4H_6O_2$, которое не обесцвечивает раствор брома в тетрахлориде углерода. Установите строение X и напишите уравнения упомянутых реакций. (4 балла)
- 6.6. Образец глутаминовой кислоты $C_5H_9NO_4$ массой 2.152 г поместили в калориметр, содержащий 1666 г воды, и сожгли в избытке кислорода. В результате температура калориметра увеличилась от 20.33 °C до 25.15 °C. Рассчитайте теплоту сгорания и теплоту образования глутаминовой кислоты (в кДж/моль), если теплоёмкость калориметра без воды равна 1.765 кДж/К, а теплоёмкость воды равна 75.31 Дж/(моль·К). Теплоты образования углекислого газа и воды составляют 393.5 и 285.8 кДж/моль соответственно. (6 баллов)
- 7.1. Расшифруйте неизвестные вещества. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме, и укажите условия их проведения. (6 баллов)



- 8.1. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме. В уравнениях укажите структурные формулы веществ и условия проведения реакций.



Соединение X_3 содержит 48.41% углерода по массе. (6 баллов)

- 9.1. При обработке 11.92 г смеси двух простых веществ избытком соляной кислоты выделилось 14.42 л водорода (20°C, 1 атм), при этом масса смеси уменьшилась на 10.8 г. После полного сжигания в кислороде такого же количества смеси масса ее увеличилась на 10.88 г. Установите простые вещества и их мольные доли в смеси. Определите, возможно ли растворение исходной навески смеси (полное или частичное) в 20%-ном растворе гидроксида калия (плотность 1.185 г/мл), и рассчитайте, какой объем щелочи для этого потребуется. (9 баллов)

- 10.2. В результате пептидного синтеза, в который ввели равные количества двух природных аминокислот, одна из которых – глицин, было получено 48.6 г смеси равных количеств четырех дипептидов. Масса одного из дипептидов оказалась больше массы другого дипептида на 2.25 г. Установите строение второй аминокислоты. Вычислите массу солей, которые образуются при обработке полученной смеси дипептидов избытком разбавленного раствора гидроксида натрия. (8 баллов)