

№10-1-2002обл. Вычислите (как можно точнее) концентрацию $[\text{HCOO}^-]$, $[\text{H}^+]$ и pH раствора: 1) в 0,03 М растворе HCOOH ; 2) в 5%-ном растворе HCOOH ; 3) в растворе, содержащем 4,60 г/л HCOOH . Константа диссоциации муравьиной кислоты равна $1,8 \cdot 10^{-4}$.

№10-2-2002обл. Цианид калия как соль слабой кислоты и сильного основания в растворе подвергается гидролизу по аниону.

1. Напишите формулу, определяющую молярную концентрацию эквивалента растворенного вещества в растворе (раньше называли нормальной концентрацией) и укажите единицы измерения.
2. Вычислите константу и степень гидролиза 0,01 н раствора цианида калия. Константа диссоциации HCN принять равным $K = 6,2 \cdot 10^{-10}$.
3. Напишите формулу, определяющую молярную концентрацию растворенного вещества в растворе и укажите единицы измерения.
4. Сколько граммов KCN находится в 10 мл раствора при $\text{pH} = 11,10$?

№10-3-2002обл. Покажите, что если среди продуктов окисления диенового углеводорода перманганатом калия в кислой среде есть двухосновная кислота с молярной массой больше, чем молярная масса исходного диена, но среди прочих продуктов есть CH_3COOH или HCOOH (либо продукты окисления HCOOH).

№10-4-2002обл. результате сжигания смеси массой 1,64 г муравьиной кислоты и одноосновной кислоты X образуется 2,2 г CO_2 и 0,72 г H_2O . На титрование такой же навески X расходуется 30 мл 1М раствора KOH . Установите строение X для следующих случаев: а) кислота X реагирует с бромной водой, используется для получения полимеров; б) кислота X не реагирует с реактивами на непредельные соединения, при ее окислении образуется вещество, использующееся для получения полимеров. Для каждого случая предложите способ синтеза X из дешевых продуктов переработки нефти и каменного угля.

№10-5-2001обл. При взаимодействии двух жидких веществ А (массой 1,38 г) и Б (массой 3,57 г) образовалась трехкомпонентная смесь, которая при н.у. находится в газовом состоянии и имеет объем 2,688 л. Смесь пропустили через воду, в результате чего объем газа уменьшился вдвое. При добавлении к образовавшемуся раствору избытка раствора AgNO_3 выпадает осадок массой 8,61. Остаток газовой смеси пропустили через раствор KOH . Ее объем снова уменьшился вдвое, а масса раствора увеличилась на 1,92 г. Объем раствора довели до 200 мл. На титрование 10 мл этого раствора затрачивается 30 мл раствора KMnO_4 с концентрацией 0,1 моль эквивалентов (0,1н) (при титровании раствор подкисляют серной кислотой). Определите вещества, обозначенные буквами А и Б. Напишите уравнения реакций. Какое допущение Вы сделали при решении задачи?

№10-6-2002обл. Нарисуйте энергетические диаграммы следующих частиц по теории молекулярных орбиталей: H_2 , H_2^+ , N_2 , O_2 , O_2^+ , O_2^- , O_2^{2-} , Ne и укажите: может ли существовать такая частица, каков порядок (кратность) связи, какие у них магнитные свойства (диамагнитные или парамагнитные). Как они изменяются для молекулы и молекулярных ионов кислорода? Данные представьте в виде таблицы. Напишите формулы электронных конфигураций приведенных частиц. (Внимание: каждое обозначение должно быть очень четким, чтобы легче было оценивать их правильность).

№10-7-2002обл. Предскажите пространственное строение следующих молекул и ионов в соответствии с теорией отталкивания валентных электронных пар (Гиллеспи): NH_4^+ , SnCl_2 , SF_4 , H_2O , $\text{Zn}(\text{CH}_3)_2$, PF_5 , NCl_3 , BF_3 , ClF_3 , XeF_2 , SF_6 , ClF_5 . Укажите для каждой частицы общее число электронных пар, (из них) число связывающих пар и число неподеленных пар и геометрическую форму молекулы в пространстве. Каким математическим фигурам они соответствуют. Напишите их названия. Результаты систематизируйте и представьте в виде таблицы. (Электронные пары обозначайте двумя точками)