

Контрольно-измерительные материалы для учителей химии

Для записи ответов и решений заданий КИМа используйте бланк для ответов.

Методическая часть

1. Химические задачи в школьном курсе химии. Классификация. Общий методический подход к решению задач.

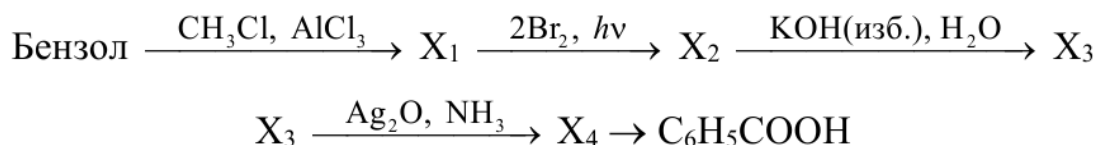
Предметная часть

2. При охлаждении 400 г горячего 50 %-ного раствора нитрата калия выпал осадок, не содержащий кристаллизационной воды. Чему равна масса осадка (в г), если раствор над осадком содержал 34 % нитрата калия по массе? Ответ округлите до ближайшего целого числа.

3. Дан следующий перечень веществ: сероводород, оксид железа(II), нитрат серебра, карбонат бария, хлорид железа(III). Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

4. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

5. Органическое вещество А, широко используемое в производстве синтетических волокон, состоит из трёх элементов. Оно содержит 6,85 % водорода и 43,84 % кислорода по массе. Вещество А проявляет кислотные свойства и образуется при окислении циклогексанола концентрированной азотной кислотой. Определите молекулярную формулу вещества А и установите его структуру, если известно, что оно имеет неразветвлённый углеродный скелет. Напишите уравнение окисления циклогексанола, полагая, что азотная кислота восстанавливается до оксида азота(IV).

Межпредметная задача

Царица эльфов

Существует некий серебристо-белый металл, тугоплавкий, легкий, стойкий на воздухе и в морской воде. Его название связано с именем царицы эльфов из старинных германских сказок. Он пластичен, хорошо подвергается ковке, прокатке в листы и даже в фольгу. Примеси кислорода, азота, углерода и водорода делают металл хрупким, лишают его пластичности, а заодно снижают его химическую активность. В чистом виде металл реагирует с фтороводородной и (при нагревании) с соляной кислотой, образуя фиолетовые растворы. Стружка металла способна загораться от спички, а порошок его вспыхивает от искры и пламени. В пылевидном состоянии металл на воздухе может даже взорваться и превращается при этом в диоксид. В присутствии окислителей (например, нитрата калия) металл реагирует с расплавами щелочей. Какой это металл?

Ответы

Методическая часть

1. Список рекомендуемой литературы:

- 1) Борисов И.Н. Методика преподавания химии в средней школе. — М.: Учпедгиз, 1956. — 464 с.
- 2) Гильманшина С.И., Космодемьянская С.С. Методологические и методические основы преподавания химии в контексте ФГОС ОО. — Казань: Отечество, 2012. — 104 с.
- 3) Долгань Е.К. Инновации и современные технологии в обучении химии: В 2 ч. Ч. 2. — Калининград: Изд-во КГУ, 2001. — 71 с.
- 4) Зайцев О.С. Методика обучения химии: Теоретический и прикладной аспекты. — М.: ВЛАДОС, 1999. — 384 с.
- 5) Кузнецова Н.Е. Методика преподавания химии. — М.: Просвещение, 1984. — 415 с.
- 6) Макареня А.А., Обухов В.Л. Методология химии. — М.: Просвещение, 1985. — 160 с.
- 7) Общая методика обучения химии в школе / Р.Г. Иванова, Н.А. Городилова, Д.Ю. Добротин [и др.]; под ред. Р.Г. Ивановой. — М.: Дрофа, 2008. — 319 с.
- 8) Общая методика обучения химии: Содержание и методы обучения химии / А.А. Цветков, Р.Г. Иванова, В.С. Полосин [и др.]; под ред. Л.А. Цветкова. — М.: Просвещение, 1981. — 224 с.
- 9) Пак М.С. Теория и методика обучения химии. — СПб: Изд-во Лань, 2017. — 368 с.
- 10) Примерные программы основного общего образования. Химия. — М.: Просвещение, 2010. — 48 с.
- 11) Фундаментальное ядро содержания общего образования / РАН РАО; под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. — М.: Просвещение, 2011. — 79 с.
- 12) Чернобельская Г.М. Теория и методика обучения химии. — М.: Дрофа, 2010. — 318 с. **(6 баллов)**

Предметная часть

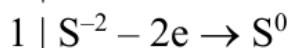
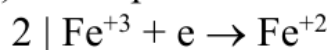
2. 97 г (2 балла)

3. Вариант ответа

1) Уравнение реакции:



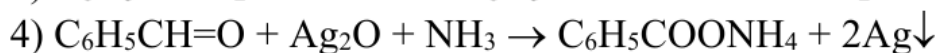
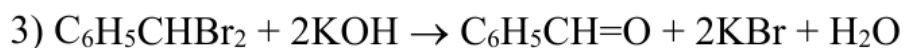
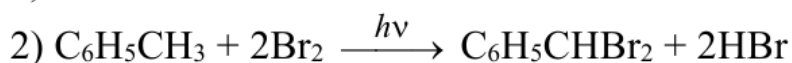
2) Электронный баланс:



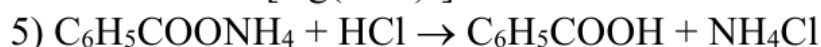
3) Окислитель – FeCl_3 (Fe^{+3}), восстановитель – H_2S (S^{-2}) (2 балла)

4. Вариант ответа.

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



или



(5 баллов)

5. Вариант ответа

1) Определена молекулярная формула вещества А:

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = ((100 - 6,85 - 43,84) / 12) : (6,85 / 1) : (43,84 / 16) = 1,5 : 2,5 : 1 = 3 : 5 : 2.$$

Простейшая формула – $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$. Однако кислородсодержащее соединение не может иметь нечётное число атомов водорода, следовательно, простейшую формулу надо умножить на 2. Молекулярная формула – $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$. Это подтверждается и тем, что кислота образуется при окислении циклогексанола, содержащего 6 атомов углерода.

2) Вещество А – кислота, судя по числу атомов кислорода, двухосновная. Неразветвлённый скелет имеет гександиовая, или адипиновая кислота:



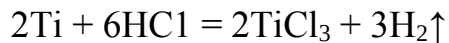
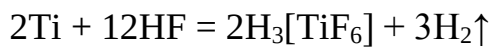
3) Уравнение окисления циклогексанола:



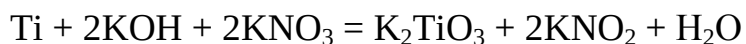
(3 балла)

Межпредметная задача

Царицу эльфов звали Титания, отсюда, вероятно, и имя элемента – титан. Реагируя с фтороводородной кислотой, титан образует гексафтортитанат(III) водорода, а с соляной кислотой и другими кислотами-неокислителями – соли титана(III) и водород:



Сгорая на воздухе, титан превращается в диоксид титана TiO_2 , а в расплаве щелочи, содержащем KNO_3 , переходит в титанат(IV) калия:



Итого баллов за работу: 20