

Chemistry_Form11_RUS

1. (7 очков) Элемент А реагирует как показано на диаграмме. Только те продукты, которые содержат элемент А обозначены на диаграмме.

- Элемент А может окисляться многими разными способами в разные оксиды.
- В -- химическое соединение и газ, который очень хорошо растворяется в воде.

Записать уравнения реакций связанные с процессами (1)--(7).

2. (9 очков) В этой задаче можно использовать следующие значения энергии горения:
глюкоза: 2803 кJ/моль и жир: 38 кJ/моль.

а) При тесте на ходьбу человек веса 68 kg тратил кислорода 24,5 м³/kg в минуту (в нормальных и стандартных условиях). Сколько энергии данный человек истратил за всё время ходьбы, 16.5 минут, если предположить, что вся истраченная энергия была получена при сгорании глюкозы C₆H₁₂O₆?

б) После того как запасы глюкозы кончатся в организме, начинает сгорать жир. Сколько минут данный человек должен пройти, что бы сжечь 125 грамм жира, если потребность энергии 0,450 кJ/kg в минуту и энергия рождается только из сжигания жира?

в) Рассчитать, на сколько меняется нужда в кислороде, когда горение глюкозы сменяется горением жира, но трата энергии не меняется. Типичный жир в данном случае стеарат глицерина C₅₇H₁₁₀O₆ (891,5 г/моль). Дать ответ в форме процентной разницы между тратами кислорода.

3. (8 очков) У сверхпроводящих веществ наблюдается несколько особенных свойств. Например в определённых температурах электричество может проходить в них совершенно без сопротивления. Другое важное свойство связано с тем что магнитные поля не могут проникнуть во внутрь сверхпроводника. Это свойство называется эффектом Мейсснера. Эффект Мейсснера виден из наблюдения, что помещённый сверху магнит "плавает" над сверхпроводящим веществом. Одно широко используемое сверхпроводящее вещество А можно изготовить давая веществам оксид иттрия, карбонат

Chemistry_Form11_RUS

бария и оксид меди
реагировать в твердой фазе при высокой температуре (900°C). В А
содержится
13,4 % Y, 41,2 % Ba и 28,6 % Cu, а остальное -- кислород.

- Найти эмпирическую формулу А.
- Сосчитать среднюю степень окисления меди в сверхпроводящем
веществе А. В этом
соединении степень окисления иттрия +III.
- Когда соединение А окислительно-восстанавливается при помощи
водорода при температуре 200°C,
рождается соединение В и вода. После окислительно-восстановления
степень окисления меди становится
+II. Степени окисления иттрия, бария и кислорода не меняются в
этом процессе. Сосчитать,
сколько процентов от массы кислорода содержит соединение В?
- Сосчитать какое количество родится вещества В, если
окислительно-восстановится
84,2 мг вещества А.

4. (10 очков) Известно, что соединение А -- соль одного обычного
переходного металла.
Берём образец этого вещества размером 1,0 г и капаем на него
разбавленной серной кислотой
так долго пока никакой реакции больше не происходит. Продукты
реакции -- газ
В и почти бесцветный раствор вещества С. После высушивание объём
образовавшегося
газа 0,211 л (температура 25°C и давление 101,3 кПа) и масса 0,38
г.

Раствор содержащий С разбавили до 100 мл и с ним поступили
следующим образом:
образец в 50 мл титровали кислым раствором Перманганата калия
концентрация которого 0,0200 mol/l. Раствора перманганата ушло
43,15 мл.
Когда в почти бесцветный раствор С добавили перекись водорода,
его цвет изменился в оттенок жёлтого цвета. В эту смесь добавили
аммиака, после чего получился коричневый осадок D. Осадок
профильтровали
и растворили в слабом растворе соляной кислоты, из чего получился
жёлтый раствор E. Этот раствор стал ярко красным при добавлении в
него
тиоцианата калия.

- опознать соединения А -- E. Указать расчёты и записать
уравнения всех
реакций.
- Показать, что 1.0 грамм вещества А реагирует целиком. Если нет,
то почему нет?

5. (9 очков) лабораторный помощник получил посылку в которой были
в отдельных контейнерах

Chemistry_Form11_RUS

все шесть изомера соединения C_4H_8 , которые в комнатной температуре пребывают все в газовой фазе. К сожалению во время транспортировки все надписи потерялись, и помощник не знал какой изомер в каком контейнере. Он обозначил контейнеры символами от А до F, и начал исследовать их содержимое. Он сделал следующие заметки:

- i) А, В, С и D реагируют с водным раствором брома быстро и уничтожают его цвет (даже в темноте). Соединения Е и F не реагируют с бромом подобным образом.
- ii) Продукты реакций соединений В и С с Br_2 являются цис-транс-изомерами друг друга.
- iii) Если дать соединениям А, В и С реагировать с водородом (с катализатором Pd), то продукты одинаковые.
- iv) Температура кипения у соединения Е выше, чем у соединения F.
- v) Температура кипения С соединения Е выше, чем у соединения В.

Опознать содержимое контейнеров. Нарисовать структурные формулы всех соединений и указать их названия.