1. Шина гоночного велосипеда имеет объем 360 мл и давление 7,80 атм при температуре 25°C. Велосипедист хочет снизить вес используя гелий вместо обычного воздуха. Используйте закон идеального газа, чтобы найти массу гелия в шине. Рассчитайте также плотность (г /л) и концентрацию (моль /л) для газа.
2. Ядерные реакторы в Фукусиме, Япония, не были сильно повреждены в результате землетрясения и последующего цунами, но системы охлаждения вышли из строя через короткое время. Это привело к выделению водорода в воздух и последующему взрыву при контакте водорода с воздухом. Водород образуется, когда цирконий, который используется для инкапсуляции уранового топлива, реагирует с водяным паром при температуре выше 900°С:

Zr(s) + 2H2O(g) → ZrO2(s) + 2H2(g)

 Считается, что данным путем было образовано несколько сотен кг водорода.

Рассчитайте объем газа H2 образованного при реакции 1,00 кг циркония при температуре 900°C и давлении 1,00 атм. Возьмите за основу, что реакция полностью пойдет вправо.

Рассчитайте тепловой эффект (ΔH°реак) при реакции 1,00 кг H2 с O2:

H2(g) + ½O2(g) = H2O(g)

Стандартная энтальпия образования водяного пара: ΔH°f(H2O,g) = -241,8 кДж/моль

1. Первый закон термодинамики можно записать как ΔU = q + w. Объясните, что представляют собой символы, и покажите, что ΔU может выражать тепловой коэффициент при постоянном объеме. ΔU - пример функции состояния. Что это значит?

Энергия сгорания (ΔU) для сахара, C12H22O11, определяется с помощью бомбового калориметра. Сгорание 1,5460 г сахара повышает температуру с 25,00°C до 27,25°C. Теплоемкость бомбового калориметра: Cкал = 11,3 кДж/°C. Рассчитайте энергию сгорания на моль сахара. Молярная масса сахара: 342,34 г/моль.

1. Простой механизм ферментативного катализа задан формулой:

E + S = ES

ES → P + E

Объясните какие соединения представлены отдельными символами, и как работает механизм. Какова скорость реакции образования продукта, если константа скорости для этого шага – k?

Энергия активации для разложения перекиси водорода

2H2O2(aq) → 2H2O(l) + O2(g)

равна 42 кДж/моль, и всего лишь 7,0 кДж/моль если реакция катализирована ферментом каталазы. Вычислите температуру необходимую для того, чтобы некатализированная реакция имела ту же константу скорости, что и катализированная ферментом реакция при 20°C. Исходите из того, что фактор частоты A является одинаковым для обеих реакций.