

Олимпиада «Будущие исследователи – будущее науки» 2009/2010.
Химия. Заочный тур.

11 класс

1. В закрытом помещении площадью 200 кв. м и высотой 2,5 м случилась неполадка электрооборудования. Защитная автоматика не сработала, что вызвало разогрев участка кабеля с поливинилхлоридной изоляцией (ПВХ) до 200 °С. При этом 20 г ПВХ подверглось разложению с выделением токсичного газообразного вещества с едким запахом, плотность по воздуху которого равна 1,259. Составьте уравнение разложения ПВХ. Определите концентрацию выделяющегося газообразного вещества в воздухе помещения и сделайте заключение об опасности для людей, если известна величина его предельно допустимой концентрации (ПДК) в атмосфере 0,2 мг/м³. Вычислите минимальный объем 10%-ного раствора карбоната натрия (плотность 1,10 г/мл), способного полностью очистить воздух от упомянутого газа.
2. Сульфид железа(II) массой 1,00 г растворили в 100 г 10%-ного раствора серной кислоты в замкнутом сосуде. К полученному прозрачному окрашенному раствору, не открывая сосуд, прибавили 0,1-молярный раствор перманганата калия до прекращения обесцвечивания последнего. Какой объем раствора перманганата калия был израсходован при этом? Как и почему может измениться результат (не изменится, увеличится, уменьшится) если растворение соли проводить в открытом сосуде? Составьте уравнения всех протекающих реакций.
3. В молоке содержится растворимый белок лактоальбумин с молекулярной массой 16393. При гидролизе 10,000 г такого белка получили 11,740 г смеси аминокислот. Сколько аминокислотных остатков входит в состав молекулы такого белка?
4. В изолированном сосуде объемом 44.8 л при н.у. смешали газ А (молярная масса 20) и газ В (молярная масса 40), реагирующие между собой по уравнению:
$$A + B \rightarrow C(\text{газ}).$$
Через один час плотность газовой смеси по водороду возросла с 15 до 17,1. Определите среднюю скорость реакции.