

ДЕСЯТЫЙ КЛАСС

1. *Выполнение задания 1*6 баллов

1.1. Определение черного порошка.....2 балла

Реактив А - MnO_2 , оксид марганца IV). (Другое соединение марганца – $KMnO_4$, перманганат калия, широко применяется в быту, и для лабораторного получения кислорода).

1.2. Идентификация веществ.....3 балла

а) В три пробирки наливаем исследуемые растворы и в каждую добавляем немного реактива А (черный порошок). В одной из пробирок наблюдаем выделение газа, порошок в ходе реакции не изменяется. Вывод: в данной пробирке находится раствор пероксида водорода, протекает каталитическая реакция его разложения (2 балла).

б) Чтобы отличить раствор хлорида натрия от чистой воды, наносим по капле двух оставшихся растворов на предметное стекло и оставляем до высыхания. Раствор хлорида натрия после высыхания оставляет кристаллы соли. Химических реакций нет, протекают физические процессы (по 0,5 балла).

1.3. Составление уравнения реакции.....1 балл



2. *Выполнение задания 2*13 баллов

2.1. Конструкция прибора (рисунок).....1 балл

2.2. Описание хода эксперимента.....6 баллов

Для определения содержания пероксида водорода нужно провести реакцию разложения с определенной порцией раствора, собрать выделившийся газ методом вытеснения воды и измерить его объем.

Ход работы:

- используя оборудование, собрать прибор, проверить его герметичность и зарисовать;
- в одно колено пробирки поместить немного катализатора, в другое отмерить с помощью пипетки объём раствора (5 мл);
- снова собрать прибор и проверить его герметичность, газоотводную трубку подвести под цилиндр;
- перелить раствор в колено с катализатором и дождаться окончания реакции;
- измерить объем выделившегося газа, температуру и давление.

2.3. Вычисление массовой доли пероксида в растворе.....4 балла

- приведите объем газа к н.у., используя измеренную температуру и давление (или рассчитать количество газа по уравнению Менделеева-Клапейрона³);

³ Уравнение Менделеева-Клапейрона: $PV = nRT$, где n – число молей газа; P – давление газа (например, в атм); V – объем газа (в литрах); T – температура газа (в кельвинах); R – газовая постоянная (0,0821 л·атм/моль·К)

- рассчитайте массу пероксида водорода в растворе по уравнению реакции;
- рассчитайте массовую долю пероксида в растворе.

2.4. Указание возможных причин погрешностей и методов их устранения.....2 балла

- уровни воды в цилиндре и в кристаллизаторе не совпадают, в результате газ находится под давлением отличным от атмосферного. Устранение - измерить разницу уровней и рассчитать давление газа в цилиндре (или, если возможно, долить воды в кристаллизатор до совпадения уровней);
- газ в приборе насыщен парами воды и парциальное давление кислорода не равно общему давлению газа в приборе. Устранение - найти по таблицам давление насыщенного водяного пара при температуре опыта и рассчитать парциальное давление кислорода.

3. Соблюдение правил безопасного обращения с оборудованием и реактивами.....1 балл

Итого: 20 баллов
