Критерии оценивания задачи для учащихся 7–8 класса

Представлен один из возможных вариантов решения

Оксид магния при взаимодействии с водой образует гидроксид магния, водные растворы которого имеют щелочную среду вследствие диссоциации:

$$MgO + H_2O = Mg(OH)_2 \ (1)$$

Поэтому фенолфталеин изменит свою окраску с бесцветной на малиновую.

Оксид меди с водой не взаимодействует, поэтому окраска раствора при добавлении индикатора не изменится.

При взаимодействии оксидов магния и меди с хлороводородной кислотой образуются соли – хлорид магния и хлорид меди. Визуально количество осадка в пробирках уменьшается, а в случае с оксидом меди раствор окрашивается в голубой цвет:

$$MgO + 2HCl = MgCl_2 + H_2O \ (2)$$

$$CuO + 2HCl = CuCl_2 + H_2O \ (3)$$

При взаимодействии растворов хлоридов магния и меди с гидроксидом натрия образуются белый осадок гидроксида магния и голубой осадок гидроксида меди:

$$MgCl_2 + 2NaOH = Mg(OH)_2\downarrow + 2NaCl \ (4)$$

$$CuCl_2 + 2NaOH = Cu(OH)_2\downarrow + 2NaCl \ (5)$$

Разбалловка

Написание уравнений реакций (1)–(5)	5 х 1 б. = 5 б.
Описание визуальных признаков при проведении реакций	5 х 1 б. = 5 б.
ИТОГО	10 б.

Критерии оценивания задачи для учащихся 9 класса

Представлен один из возможных вариантов решения

Представленное решение описывает общий алгоритм действий при решении представленной задачи.

1. Небольшое количество смеси солей переносим в чистую пробирку, добавляем дистиллированную воду и тщательно перемешиваем. Хлорид и сульфат натрия хорошо растворяются в воде, поэтому в пробирке остается только карбонат кальция. Чтобы удостовериться, что оставшаяся соль это карбонат кальция, перельем полученный раствор в чистую пробирку, а к остатку добавим раствор хлороводородной кислоты. Выделение пузырьков газа свидетельствует о наличии карбоната кальция:

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O \ (1).$$

Если соли растворились полностью, то карбоната кальция в задаче нет.

2. Полученный на первом этапе раствор разделим на две чистые пробирки и добавим в первую раствор хлорида бария, во вторую – раствор нитрата серебра.

Образование белого мелкокристаллического осадка при добавлении хлорида бария свидетельствует о наличии в растворе сульфата натрия:

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4\downarrow + 2NaCl \ (2).$$

Образование белого аморфного осадка при добавлении нитрата серебра свидетельствует о наличии в растворе хлорида натрия:

$$NaCl + AgNO_3 = AgCl + NaNO_3 \ (3).$$

Разбалловка

Определение веществ в смеси (ответ)	2 х 3 б. = 6 б.
Написание уравнений реакций и наблюдаемых эффектов	2 б.
Описание алгоритма решения задачи	2 б.
ИТОГО	10 б.

Критерии оценивания задачи для учащихся 10 класса

Представлен один из возможных вариантов решения

1. Растворим наши металлы в хлороводородной кислоте, для чего в три пробирки поместите небольшое количество исследуемых металлов, добавьте к ним 2–3 мл хлороводородной кислоты и осторожно встряхните. Наблюдается выделение пузырьков водорода, чтобы процесс растворения шел быстрее, можно нагреть по очереди пробирки на спиртовке:

$$2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2 \ (1)$$

$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2 \ (2)$$

$$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2 \ (3)$$

Уже в процессе растворения можно заметить, что один из растворов окрасился в бледно-зеленый цвет, так как соли железа, в отличие от солей цинка и алюминия окрашены.

2. Полученные растворы перельем в чистые пробирки и по очереди по каплям добавим к ним раствор аммиака.

В пробирке с раствором хлорида железа (II) образуется светло-зеленый осадок гидроксида железа (II), который при стоянии или перемешивании стеклянной палочкой приобретет рыжеватую окраску вследствие окисления кислородом воздуха:

$$FeCl_2 + 2NH_3 \cdot H_2O = Fe(OH)_2\downarrow + 2NH_4Cl \ (4)$$

$$2Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = 2Fe(OH)_3\downarrow \ (5).$$

В пробирке с раствором хлорида алюминия образуется белый аморфный осадок, который не растворяется даже при добавлении избыточного количества раствора аммиака:

$$AlCl_3 + 3NH_3 \cdot H_2O = Al(OH)_3\downarrow + 3NH_4Cl \ (6).$$

При добавлении раствора аммиака к раствору хлорида цинка сначала образуется белый осадок гидроксида цинка, который растворяется в избытке аммиака с получением комплексной соли – гидроксида тетраамминцинка:

$$ZnCl_2 + 2NH_3 \cdot H_2O = Zn(OH)_2\downarrow + 2NH_4Cl \ (7)$$

$$Zn(OH)_2 + 4NH_3 \cdot H_2O = [Zn(NH_3)_4](OH)_2 + 4H_2O \ (8).$$

Разбалловка

Определение металлов (обоснованное наблюдениями, без обоснования – по 1 баллу за каждый металл)	3 х 2 б. = 6 б.
Написание уравнений реакций (1)–(8)	8 х 0,5 б. = 4 б.
ИТОГО	10 б.

Критерии оценивания задачи для учащихся 11 класса

Представлен один из возможных вариантов решения

1. Единственный из всех растворов окрашен – это сульфат меди, его раствор имеет синюю окраску.

2. Добавим обнаруженный раствор сульфата меди к растворам в оставшихся пяти пробирках. В пробирке с раствором гидроксида натрия образуется голубой аморфный осадок гидроксида меди:

$$CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4 \ (1)$$

В пробирке с раствором хлорида бария образуется белый мелкокристаллический осадок сульфата бария:

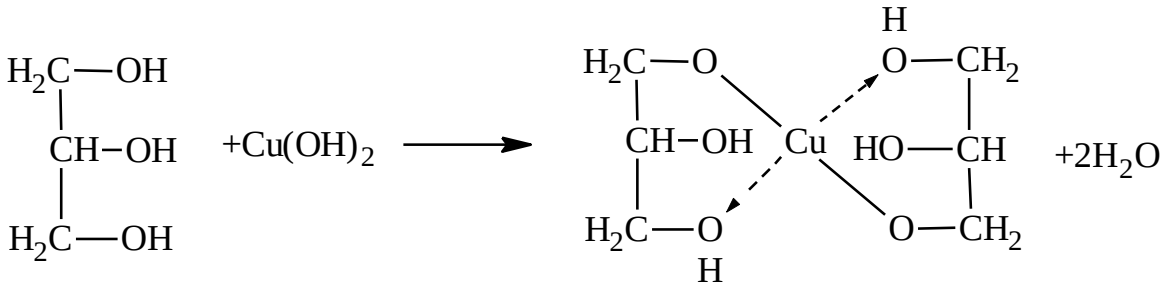
$$CuSO_4 + BaCl_2 = BaSO_4\downarrow + CuCl_2 \ (2)$$

3. Разделим образовавшийся осадок гидроксида меди на три пробирки и добавим к нему по нескольку капель еще не идентифицированных растворов.

При добавлении к гидроксиду меди уксусной кислоты осадок растворится с образованием голубого раствора – ацетата меди:

$$Cu(OH)_2 + 2CH_3COOH = (CH_3COO)_2Cu + 2H_2O \ (3)$$

При добавлении к гидроксиду меди раствора глицерина образуется темно-синий (васильковый) раствор комплексной соли:



(4)

4. В оставшейся пробирке находится раствор этилового спирта.

Разбалловка

Определение соответствия пробирка – вещество (без обоснования за 1 вещество – 0,5 б)	6 х 1 б. = 6 б.
Написание уравнений реакций (1)–(4)	4 х 1 б. = 4 б.
ИТОГО	10 б.