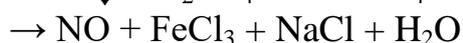
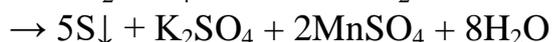
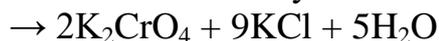


Олимпиада школьников
«Кирилл Разумовский – к вершинам знаний»
по химии (Заключительный этап) 2016 год
10-11 класс

Критерии оценки.

Задание № 1

Восстановите левую часть уравнений, укажите окислитель и восстановитель:



Разбалловка к заданию №1

За 1-ое и 2-ое уравнения реакций: $3 \cdot 2 = 6\text{б.}$

За 3-е и 4-ое уравнения реакций: $2 \cdot 2 = 4\text{б.}$

Итого: 10б.

Задание № 2

Одним из основателей агрохимии является немецкий химик Юстус Либих (1803-1873). В 1840 г. он предложил теорию минерального питания растений. Было установлено, что каждому растению необходимо для нормальной жизнедеятельности десять элементов, важнейшими из которых являются три – азот, калий и фосфор.

Многие минеральные удобрения, такие как карбамид, натриевая селитра, аммиачная селитра содержат только один основной элемент. Такие удобрения называются простыми.

Более ценными являются минеральные удобрения, которые содержат два или все три питательных элемента. К таким удобрениям можно отнести калийную селитру, простой суперфосфат и др. Это комплексные удобрения.

Вопросы и задания:

1. Перечислите десять элементов, необходимых для нормальной жизнедеятельности растений.
2. Напишите химические формулы перечисленных простых и комплексных минеральных удобрений.
3. Напишите уравнения реакций получения этих удобрений в промышленности (по одной реакции для каждого удобрения).
4. Каким образом из всего многообразия минеральных удобрений Вы бы определили суперфосфат и натриевую селитру (необходимо написать по одной качественной реакции для определения каждого удобрения)?

5. Известно, что озимая рожь извлекает из почвы 4 кг связанного азота на 1 центнер зерна. Определите, какое количество сульфата аммония восполнит эти потери на площади 5 га при урожае 23 ц/га?

Разбалловка к заданию №2:

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. За каждый из десяти элементов по 0,1 баллов: | $10 \times 0,1 = 1$ балл; |
| 2. За формулу минерального удобрения по 0,2 баллов: | $5 \times 0,2 = 1$ балл; |
| 3. За реакцию получения по 1 баллу: | $5 \times 1 = 5$ баллов; |
| 4. За качественную реакцию по 0,5 баллов: | $2 \times 0,5 = 1$ балл; |
| 5. За решение задачи 2 балла: | 2 балла. |

Итого: 10 баллов

Ответ: необходимо 2,17 т $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Задание №3

В шести пронумерованных пробирках находятся: дистиллированная вода, растворы гидроксида натрия, серной кислоты, хлорида цинка, хлорида бария, ацетата натрия.

Определить содержимое каждой из пробирок, не прибегая к использованию других реактивов. Составьте уравнения всех возможных реакций.

Разбалловка к заданию №6:

За уравнения реакций – всего 8 баллов.

За определение содержимого пробирки по 2 балла – всего 12 баллов.

Общая сумма: 20 баллов.

Задание №4:

К 10 л (н.у.) смеси метиламина и этана добавили 4 л (н.у.) HCl . Средняя молекулярная масса образовавшейся смеси стала равной 31,3 г/моль. Определите массу этана в исходной смеси.

Критерии оценки:

1) Записываем уравнение реакции:

$A + B = V$ - название

1 балл

2) Находим молекулярные массы всех веществ, участвующих в процессе:

$M(\Gamma) = \text{xx}$ г/моль

$M(A) = \text{xxx}$ г/моль

$M(B) = \text{xxxx}$ г/моль

Делаем вывод о соотношении молярных масс реагентов и исходной смеси.

1 балл

- 3) Задаём x и уравнение молярных соотношений. Находим x .
1 балл
- 4) Находим количество вещества исходной смеси и HCl :
1 балл
- 5) Выражаем через x количество вещества всех веществ.
1 балл
- 6) Для мольной доли непрореагировавшего компонента записываем выражение.
1 балл
- 7) решив это уравнение, получим x моль Б в исходной смеси. Значит, $n(\Gamma) = y$
моль
1 балл
- 8) Масса этана равна m г
1 балл
Ответ: 10.695г
ИТОГО: 8 баллов

Задание №5:

Напишите, используя структурные формулы веществ, уравнения реакций, соответствующие следующей схеме превращений, укажите все необходимые условия их протекания, все органические вещества назовите:



Решение:

- 1) Первое уравнение реакции: 2 балла
 - 2) Второе уравнение реакции: 2 балла
 - 3) Третье уравнение реакции: 2 балла
 - 4) Четвертое уравнение реакции: 2 балла
- ИТОГО: 8 баллов**

Задание №6:

На нейтрализацию и гидролиз 26г неполного сложного эфира трехосновной предельной карбоновой кислоты и одноатомного предельного спирта было затрачено 12г гидроксида натрия. При этом образовалось 14.8г спирта. Установите формулу сложного эфира.

Решение:

- 1) Предположим, что неполный сложный эфир имеет в своём составе одну карбоксильную группу, а значит, формулу: А
2 балла
- 2) Записываем уравнение реакции:
1 балл
- 3) В соответствии с уравнением реакции найдём молярную массу сложного эфира:
 $M = x$ г/моль

1 балл

- 4) Так же по уравнению реакции найдём молярную массу спирта $M(R^2OH) = y$ г/моль

1 балл

- 5) Общая формула предельных одноатомных спиртов $C_nH_{2n+1}OH$. Зная молярную массу в г/моль, находим, что это Б

1 балл

- 6) Таким образом, в формуле А молярная масса фрагмента R^1 равна м. 1 балл

- 7) записываем формулу всего неполного сложного эфира:

Ответ: $(C_4H_9O)_2CH(COOH)$

1 балл

ИТОГО: 8 баллов

Общая сумма баллов 64 за все задания

Поправочный коэффициент $100 : 64 \sim 1,56$; $64 \cdot 1,56 = 99,84$ (100 баллов)