

Всероссийская олимпиада школьников по химии

7-8 класс
РЕШЕНИЕ

1. Юный Химик смешал вместе пять жидкостей: бензин, воду, ртуть, спирт, растительное масло. Поместив смесь в колбу, он увидел, что смесь разделилась на три слоя. Опишите состав каждого из слоев сверху вниз. Ответ аргументируйте.

Верхний слой образуют нерастворимые в воде жидкости с плотностью меньше, чем у воды: бензин и растительное масло

Средний слой образует вода и растворенный в ней спирт.

Нижний слой образует тяжелая и нерастворимая в воде металлическая ртуть.

Баллы:

Правильное указание состава каждого слоя – по 2 б

Обоснование – по 1 б на каждый слой

Итого - 9 б

2. Некоторые вещества смешиваются с водой в любых соотношениях. Для проведения эксперимента лаборант в 40 мл воды растворил 40 г глюкозы $C_6H_{12}O_6$, 20 г глицина $C_2H_5NO_2$ и 20 г 70%-ного раствора спирта C_2H_6O . Молекул какого вещества больше всего содержится в полученном растворе? Расположите формулы веществ в полученном растворе в порядке, соответствующем уменьшению числа молекул в этом растворе – от большего к меньшему

Решение.

Полученный раствор содержит молекулы воды H_2O , глюкозы $C_6H_{12}O_6$, глицина $C_2H_5NO_2$, спирта C_2H_6O .

$N = N_A \cdot \nu$

Следовательно, число молекул зависит от количества вещества.

В растворе спирта содержится $0,7 \cdot 20 \text{ г} = 14 \text{ г}$ спирта и 6 г воды.

40 мл воды весят 40г. Всего в полученном растворе 46 г воды

$\nu(H_2O) = 46 / 18 = 2,56$ моль

$\nu(C_6H_{12}O_6) = 40 \text{ г} / 180 \text{ г/моль} = 0,22$ моль

$\nu(C_2H_5NO_2) = 20 \text{ г} / 75 \text{ г/моль} = 0,27$ моль

$\nu(C_2H_6O) = 19,2 \text{ г} / 46 \text{ г/моль} = 0,42$ моль

Следовательно, в порядке уменьшения числа молекул получится ряд

$H_2O - C_2H_6O - C_2H_5NO_2 - C_6H_{12}O_6$

Баллы:

Расчет количества вещества

- глюкозы – 2 б

- глицина – 2 б

- спирта – 2 б

- воды – 2 б

Правильный ряд веществ – 2 б

Если правильный ряд без учета воды – 1 балл

Итого – 10 баллов

3. Даны вещества: азот, хлороводород, водород, аммиак NH_3 , хлор, угарный газ CO , сероводород, углекислый газ, оксид азота (IV), кислород
Выберите вещества: 1) простые 2) оксиды, 3) окрашенные 4) имеющие запах 5) ядовитые.
Одно и то же вещество может входить в несколько групп.

Решение

Простые – азот, кислород, водород, хлор - 4 вещества

Оксиды – угарный газ, углекислый газ, оксид азота (IV) – 3 вещества

Окрашенные – хлор, оксид азота (IV) – 2 вещества

Имеющие запах – хлор, оксид азота (IV), сероводород, хлороводород, аммиак NH_3 - 5 веществ

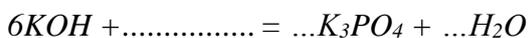
Ядовитые - хлор, оксид азота (IV), угарный газ, хлороводород, сероводород, (аммиак NH_3 в больших концентрациях) – 6 веществ

Баллы:

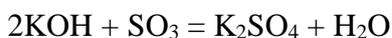
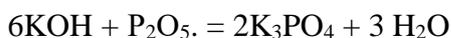
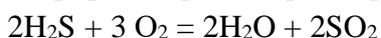
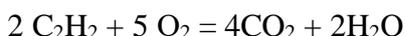
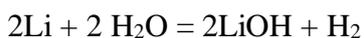
За каждое правильное указанное вещество – по 0,5 б

Итого $20 \times 0,5 = 10$ б

4. Восстановите пропущенные формулы и коэффициенты в уравнениях реакций, не изменяя приведенных коэффициентов



Решение



Баллы:

За каждое уравнение - по 2 б

Итого – 10 б

5. О каком веществе идёт речь, если оно

- 1) Встречается в природе в растворенном виде или в виде полупрозрачных кристаллов;
- 2) Содержится практически в любом образце жидкой воды на Земле (кроме дождевой);
- 3) Содержит в своём составе металл, практически все соли которого хорошо растворимы в воде;

- 4) Содержит неметалл, название которого указывает на его цвет;
- 5) Поглощается человеком во все периоды его жизни, хотя врачи напоминают о пагубном влиянии его избытка на здоровье человека;
- 6) Долгое время запасы этого вещества были мерилем богатства человека (особенно на Средиземноморье)?

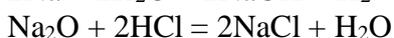
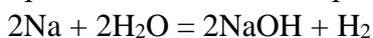
Укажите химическую формулу этого вещества. Дайте химическое и тривиальное название этого вещества. Вычислите массовую долю металла в этом веществе (в %).
Напишите 2 уравнения получения этого вещества.

Решение.

Описанное вещество – NaCl – хлорид натрия, поваренная соль.

$$\omega(\text{Na}) = 23 / 58,5 = 0,39 \text{ или } 39\%$$

принимаются любые верные уравнения, например



Баллы:

Формула – 2 б

Химическое название – 1б

Тривиальное название – 1б

Расчет массовой доли – 2 б

Уравнения – по 2б (если формулы веществ верны, уравнение составлено, но допущены ошибки в расстановке коэффициентов – за такое уравнение – 1б)

Итого – 10б