

Tallinna XX koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor

2019 / 2020 õ. a 9. detsembril 2019 kell 12.00 – 15.00

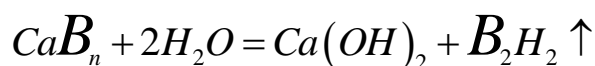
Перед началом работы на титульном листе чистовика заполните таблицу по образцу:

8. klass		I	II	III	IV	Σ
Õpilase nimi						
Õpetaja nimi						
KOOL						

Можно пользоваться таблицей периодической системы химических элементов, таблицей растворимости солей и калькулятором.

1. (10)

Самый твердый природный материал **A** используется для бурения и обработки прочных материалов. Этот материал образован только одним неметаллическим, химическим элементом **B**, у которого 4 электрона во внешнем электронном слое атома. Массовый процент кальция в бинарном соединении с ним равен 62,50%. Молекула этого бинарного соединения состоит из трех атомов. При взаимодействии с водой это бинарное соединение образует газ B_2H_2 (массовый процент элемента **B**, в котором равен ~ 92,31%) и гидроксид кальция по уравнению:



- Назовите этот материал. (1)
- Составьте электронную схему химического элемента **B**, образующего материал **A**. (1)
- Составьте электронную схему катиона кальция. (2)
- Произведите вычисления и составьте молекулярную формулу бинарного соединения элемента **B** с элементом кальций. (3)
 - Вычислите массовый процент кислорода в гидроксиде кальция. (2)
 - Напишите молекулярную формулу газа, который образуется при горении на воздухе материала **A**. (1)

2. (10)

Для приготовления насыщенного раствора хлорида натрия (поваренная соль) Мари ровно в 100 см³ воды при температуре 25 °С поместила ровно 40,0 г соли. Растворимость хлорида натрия при этих условиях равна 35,9 г в 100 см³ воды. После полного растворения Мари без потерь провела фильтрацию полученного

раствора. Полученный фильтрат она, без потерь, перенесла в мерный цилиндр. Через некоторое время, в результате испарения воды, объем раствора уменьшился на 10 см^3 .

- a. Сколько граммов фильтрата Мари перенесла в мерный цилиндр? (2)
- b. Увеличилась или не увеличилась концентрация раствора хлорида натрия в мерном цилиндре после испарения воды? (1)
- c. Сколько граммов воды осталось в растворе после испарения воды из мерного цилиндра? (2)
- d. Сколько соли осталось в растворе после испарения воды из мерного цилиндра? (3)
- e. Как можно увеличить концентрацию раствора в мерном цилиндре, не добавляя в раствор соли? (2)

3. (10)

Закончите схемы уравнений химических реакций, поставьте вместо знака **?**, коэффициент или (и) формулу вещества. Уравнение **f.** предложите сами согласно схеме, где **X** и **Y** - простые вещества, а **n** и **m** коэффициенты и индексы.

Учитывайте, что в уравнении химической реакции в левой и правой части число атомов одного элемента должны быть равны. Как правило молекулы простых газообразных веществ состоят из двух атомов (исключения молекулы благородных газов). Коэффициент 1 не пишется.

- a. $? \text{ B} + ?? \rightarrow ? \text{ B}_2\text{O}_3$ (2)
- b. $?? + \text{N}_2 \rightarrow ? \text{ Li}_3\text{N}$ (1,5)
- c. $? + 2 \text{ HCl} \rightarrow \text{FeCl}_? + \text{H}_?$ (1,5)
- d. $? + ?? \rightarrow ? \text{ CO}_2 + 26 \text{ H}_2\text{O}$ (2)
- e. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + ? \text{ O}_2 \rightarrow 12 \text{ CO}_2 + ? \text{ H}_2\text{O}$ (1)
- f. $n \text{ X} + m \text{ Y} \rightarrow \text{X}_n\text{Y}_m$ (2)

4. (10)

Расмус у своего дедушки, в гараже, нашел спирт, сосновые опилки, бензин А-95 и летнее дизельное топливо.

В интернете он посмотрел плотности этих веществ, смесей и материалов: сухая сосна $\sim 0,60 \text{ г/см}^3$, влажная сосна - $0,85 \text{ г/см}^3$, спирт- $0,78 \text{ г/см}^3$, бензин (А95) - $0,75 \text{ г/см}^3$, летнее дизельное топливо - $0,85 \text{ г/см}^3$.

Расмус поместил все эти компоненты в прозрачный цилиндр и залил водой (Расмус использовал для своего эксперимента приблизительно равные объемы жидкостей).

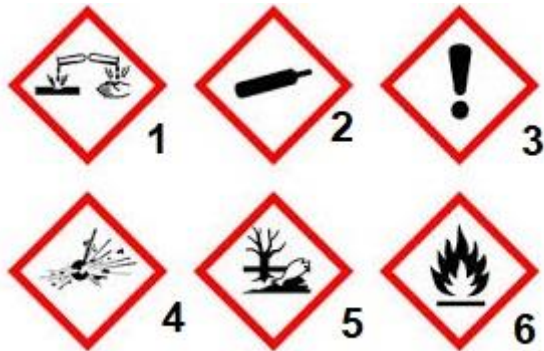
Через одни сутки он увидел, что компоненты гетерогенной смеси распределились особым способом.

Расмус решил разделить нижний слой этой смеси. Для этого он обратился к руководителю химической лаборатории школы.

a. Нарисуйте распределение компонентов гетерогенной смеси в объеме прозрачного цилиндра спустя одни сутки после их помещения в него. (3)

b. Перечислите названия лабораторного оборудования и материалов, которые необходимо Расмусу для разделения нижнего слоя образовавшейся смеси. (5)

c. Напишите номера знаков опасности, которые можно поместить на цилиндр с данной гетерогенной смесью:



(1,5)

d. Почему опилки сосны невозможно полностью отделить от моторных топлив? (0,5)