Всероссийская олимпиада школьников по химии
Муниципальный этап

9 класс
Экспериментальный тур

Задание (*10 баллов*)

В процессе жизнедеятельности современного человека образуется огромное количество бытовых отходов. Городской мусор содержит много ценных веществ: алюминий (крышки от молочных бутылок, фольгу от чая, конфет), олово (консервные банки) и даже золото (негодные радиодетали, черепки тарелок с золотой каемкой). Однако переработкой мусора с целью выделения полезных материалов и веществ в городском хозяйстве занимаются мало. Выделение из мусора веществ в чистом виде – дело очень трудоемкое и дорогое, а эффективные и простые способы переработки мусора представляют собой весьма перспективные технологии.

Вам выдана смесь поваренной соли, песка, железного порошка и древесных опилок, моделирующая мусор. Предложите простые и эффективные методы разделения этой смеси.

Определите массовую долю каждого компонента в смеси. Оцените погрешность эксперимента.

Оборудование и реактивы:

5 г смеси (50 масс.% песка, 20 масс.% железного порошка, 20 масс.% поваренной соли и 10 масс. % древесных опилок), магнит, колба с водой дистиллированной, 3 стакана на 50-100 мл, фильтр бумажный, воронка, штатив, палочка стеклянная, чашечка для выпаривания, тигельные щипцы, весы технические, плитка электрическая, шкаф сушильный.

Система оценивания

Содержание верного ответ и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
1) Предложен способ выделения железа: из сухой смеси магнитом выделяют железный порошок. По взвешиванию остатка определяют массу железа (m (Fe)).	1
2) Предложен способ выделения древесных опилок: к оставшейся смеси приливают небольшое количество дистиллированной воды, опилки всплывают на поверхность раствора, их быстро удаляют в предварительно взвешенный стакан (получаем m_0), просушивают в сушильном шкафу при температуре выше 100°С. Проводят повторное взвешивание через 30 - 40 мин. По разнице масс (m(стакана с опилками)) – m_0) определяют массу опилок (m(опилок)).	2
3) Предложен способ выделения песка: песок, осевший на дно сосуда, вместе с раствором соли количественно переносят на предварительно взвешенный фильтр (m(фильтра)), фильтр высушивают в сушильном шкафу, взвешивают и по разнице масс (m(фильтра с песком)) – m(фильтра)) определяют массу песка (m(песка)). Фильтрат собирают в химический стакан.	2
4) Предложен способ выделения соли: фильтрат (раствор соли, образовавшийся после фильтрования) выпаривают в предварительно взвешенной чашечке для выпаривания ($m_{чашечки}$). По разности масс (m(чашечка с солью) – $m_{чашечки}$) определяют массу поваренной соли (m(соли)).	2
5) За расчёт массовой доли каждого компонента смеси (*по 0,5 балов за каждый компонент*): ω(компонента) = m(компонента) / m(смеси)×100%	2
6) Проведена оценка погрешности эксперимента: $\Delta m = \left\lvert \left(m(Fe) + m(опилок) + m(песка) + m(соли) \right) - m(смеси) \right\rvert$ (*Допустимо проведение расчета относительной погрешности*) δ = Δm / m(смеси)×100%	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл за задание	**10 баллов**

Суммарный балл за выполнение задания экспериментального тура - 10