ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ХИМИИ 2018-2019 уч. г.

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

8 класс

**Решения и критерии оценивания**

В итоговую оценку из шести задач засчитываются пять решений, за которые участник набрал наибольшие баллы, то есть одна из задач с наименьшим баллом не учитывается. Максимальное количество баллов - 50.

1. Химический «алфавит».

Используя обозначения элементов из периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, составьте слова на английском языке:

а) Moscow;

б) carbon;

в) water;

г) reaction.

(Пример: слово class можно составить двумя способами: class = C-La-S-S, то есть углерод-лантан-сера-сера или Cl-As-S, то есть хлор-мышьяк-сера.) Придумайте самостоятельно ещё одно слово-существительное на иностранном языке (не меньше пяти букв), которое можно «разложить на элементы» подобным образом.

Ответ:

а) Mo-S-Co-W или Mo-Sc-O-W

б) C-Ar-B-O-N

в) W-At-Er

г) Re-Ac-Ti-O-N

Примеры других слов:

Brain: B-Ra-I-N Physics: P-H-Y-Si-C-S Genius: Ge-N-I-U-S Silicon: Si-Li-Co-N Algebra: Al-Ge-B-Ra

При решении можно использовать символы изотопов водорода: D и T. В условии это специально не оговаривается, однако, если слово с этими символами написано, например Mo-T-H-Er, его надо принимать как правильное.

По 2 балла за каждое слово.

Всего - 10 баллов.

1. Выделение серы из мази.

Серная мазь, применяемая в медицине и ветеринарии при лечении некоторых кожных заболеваний, представляет собой смесь тонкоизмельчен­ной серы (одна весовая часть) и медицинского вазелина (две весовые части). Используя справочные сведения о компонентах серной мази, предложите способ выделения серы из этой смеси.

Медицинский вазелин представляет собой смесь жидких и твёрдых углеводородов, получаемых при перегонке нефти. Температура плавления 35-50 0С, температура кипения выше 250 0С, плотность 0,855-0,880 г/см[[1]](#footnote-1). Вазелин нерастворим в воде, малорастворим в спирте, растворяется в бензине, эфире.

Сера - твёрдое вещество жёлтого цвета. Температура плавления около 113 0С, температура кипения - 444,7 0С. Плотность серы (при н. у.) составляет 2,070 г/см3. Сера нерастворима в воде, малорастворима в спирте, плохо растворяется в эфире и бензине.

Возможны разные варианты решения.

Один из вариантов. Нагреть серную мазь выше температуры 113 °С. При этом сера расплавится и осядет на дно сосуда. При охлаждении смеси сера закристаллизуется и может быть отделена от вазелина.

Второй вариант - в серную мазь добавляем бензин или эфир. Полученную смесь отстаиваем или отфильтровываем.

Любой вариант решения с описанием, хотя бы кратким, - максимальное количество баллов. Если высказана правильная идея, но нет описания опыта - 5 баллов.

Всего - 10 баллов.

За каждую правильную формулу - по 2 балла

(если дана формула вещества немолекулярного строения, например NaCl, то - 1 балл)

Всего - 10 баллов.

1. Неполные формулы

Ниже приведены формулы химических веществ, в которых пропущены некоторые элементы или индексы (в каждой формуле - только один пропуск). Заполните все пропуски.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Al2--3 | 6) Na2CO... |
| 2) K...O4 | 7) N.3 |
| 3) Fe. О4 | 8) ...H4 |
| 4) Cu(OH). | 9) H2...2 |
| 5) . • -2°5 | 10) ...2CO5H2 |
| 1) AI2O3 | 6) Na2CO3 |
| 2) KMn°4 | 7) NH3 |
| 3) Fe3°4 | 8) CH4 |
| 4) Cu(OH)2 | 9) H2O2 |
| 5) N2O5 | 10) CU2CO5H; |

Во многих случаях имеется несколько возможных решений - любое разумное. За каждую правильную формулу - по 1 баллу. Всего - 10 баллов. [[2]](#footnote-2)

**Ответ:**

принимается

Ответ.

Неизвестный элемент — водород, H 1 балл

Формула каолинита — Al2Si2O9H4 (Al2O32SiO22H2O) 2 балла

(а) Фарфор, фаянс, (б) кварц, каолинит, слюда (иллит), вода, (в) фарфоровый камень, белая глина, (г) алюминий, кислород, кремний.

По 0,5 балла за каждое название, но не больше 5 баллов.

Фарфор — твёрдый, белый, тугоплавкий, хрупкий, просвечивающий в тонком слое, плотный (с низкой пористостью) материал, при ударе издающий мелодичный звон. Он не проводит электрический ток и плохо проводит тепло. 2 балла

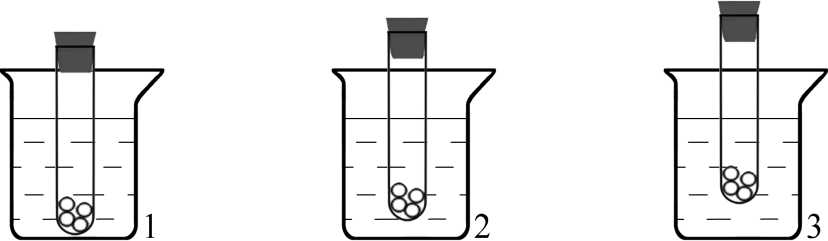
Всего - 10 баллов.

1. Анализ жидкостей

Перед учениками была поставлена экспериментальная задача — распознать выданные вещества: дистиллированную воду, растворы поваренной соли и этилового спирта. Значения плотности жидкостей, выданных для исследования, представлены в таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| Выданная жидкость | Плотность, г/мл |
| вода | 1,00 |
| раствор поваренной соли | 1,15 |
| раствор этилового спирта | 0,84 |

Ученик взял чистую пробирку, поместил в неё несколько металлических шариков и закрыл пробкой. Затем он поочерёдно опускал её в стаканы с исследуемыми жидкостями и отпускал свободно плавать. Результаты наблюдений представлены на рисунках.



Проанализировав полученные результаты, ученик точно указал, в каком стакане находится каждое из веществ, выданных для исследования.

А. Определите, в каком стакане находится каждое вещество. Ответ обоснуйте. Б. Предложите ещё два способа распознавания выданных жидкостей.

Ответ.

А. В стакане № 1 находится раствор этилового спирта, № 2 - вода, № 3 - раствор поваренной соли.

По 1 баллу за каждое верное определение

Метод определения основан на сравнении плотностей исследуемых веществ. Чем выше значение плотности жидкости, тем большая сила Архимеда действует на погружённое в неё тело, т. е. на пробирку с шариками. Наибольшую плотность имеет раствор поваренной соли, пробирка вытал­кивается на максимальную высоту (стакан № 3). Наименьшую плотность - раствор этилового спирта, соответственно, здесь наблюдается максимальное погружение пробирки в жидкость (стакан № 1). Среднее значение у воды (стакан № 2).

Обоснование - 3 балла

Б. Способы распознавания могут быть различными. Например, можно сравнить плотности веществ, измеряя их массу и объём. Могут быть предложены методы, не связанные с плотностью. Например, раствор этилового спирта имеет запах, а вода и раствор поваренной соли запаха не имеют. Последние две жидкости выпаривают. Вода испаряется без остатка, а соль из раствора остаётся.

По 2 балла за каждый разумный и обоснованный способ идентификации. Всего - 10 баллов.

1. Вещества молекулярного строения.

   Многие вещества состоят из молекул. Приведите по одному примеру веществ, молекулы которых состоят из:

   а) 2 атомов,

   б) 3 атомов,

   в) 4 атомов,

   г) 5 атомов,

   д) больше 5 атомов.

   Напишите формулы веществ.

   В каждом случае возможно несколько правильных вариантов, например:

   а) HCl или CO

   б) H2O или CO2

   в) NH3 или H2O2

   г) CH4 или HNO3

   д) H2SO4 или H3PO4 [↑](#footnote-ref-1)
2. Как делают фарфор.

   Изделия из фарфора прочно вошли в нашу жизнь. А ведь ещё триста лет назад этот материал высоко ценился, ему приписывали магические свойства. В Китае фарфор получали из фарфорового камня, представляющего собой смесь минералов каолинита, слюды (иллита) и кварца. Фарфоровый камень дробили, а затем размешивали его с водой до тестообразной массы, из которой вытачивали на гончарном круге изделия.

   Каолинит является важнейшей составной частью белой глины - каолина. Он содержит в своём составе алюминий, кремний, кислород и ещё один элемент. Какой? Ответить на этот вопрос нетрудно: ведь при нагревании каолинита выделяется вода. Если нагревать фарфоровый камень при более низкой температуре, получится другой материал с большей пористостью, известный в Европе как фаянс.

   * Назовите этот элемент.
   * Запишите простейшую формулу каолинита, если известно, что в нём на 4 атома алюминия приходится 4 атома кремния, 18 атомов кислорода и 8 атомов неизвестного элемента.
   * Выпишите из текста отдельно названия (а) материалов, (б) индиви­дуальных соединений, (в) смесей, (г) химических элементов.

   Кратко опишите свойства фарфора. [↑](#footnote-ref-2)