ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

**(муниципальный этап)**

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР**

возрастная группа (7-8 классы)

***Решения и система оценивания***

**Максимальная оценка – 52 балла**

**Задание 1. Тела, элементы и простые вещества**

Названия элементов и простых веществ в русском языке чаще всего совпадают. Но есть и исключения.

1) В приведённом ниже перечне выберите: (а) тела, (б) простые вещества, (в) химические элементы. Разместите их в отдельных столбцах таблицы. Для элементов запишите их символы, для простых веществ – названия.

2) Одно из приведённых названий элемента-неметалла – устаревшее, оно сейчас не используется в литературе. Догадайтесь, о каком неметалле идёт речь, и запишите его современный символ.

3) Два из перечисленных элементов образуют несколько простых веществ. Назовите эти элементы.

**Перечень:** алмаз, кислород, озон, олово, марганец, кристалл, углерод, солерод, водород, уголь, бриллиант.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Элементы** | **Простые вещества** | **Тела** |
|  |  |  |

Максимальный балл – 10.

**Критерии оценивания:**

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание верного ответа и указания по оцениванию(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
| Элементы: С, O, Cl, H, Sn, Mn – по 0,5 б за каждый правильный ответ | 3 б |
| Простые вещества: кислород, озон, водород, олово, марганец, алмаз, уголь – по 0,5 б за каждый правильный ответ | 3,5 б |
| Тела: бриллиант, кристалл – по 0,5 б за каждый правильный ответ | 1 б |
| Солеродом в старину называли галоген, в перечне это хлор Cl | **1 б** |
| Несколько простых веществ образуют элементы кислород, углерод, олово – по 0,5 б за каждый правильный ответ | 1,5 б |
| **Итого** | **10 б** |

**Задание 2.** Ответьте на вопросы кроссворда, из выделенных букв сложите слово, обозначающее вещество, замедляющее скорость химических реакций.

****

**По горизонтали:**

1. Металл, сплав которого используют в самолетостроении

4. Элемент, названный в честь России

5. Химический элемент, обязанный своим названием скандинавской богине красоты

10. Название реакции между кислотой и щелочью

12. Металл, лежащий в основе изготовления сказочного солдатика

**По вертикали:**

2. Металл, входящий в состав мрамора, мела, известняка

3. Инертный газ, составляющий до 1% воздуха

6. Биогенный химический элемент, входящий в состав белков

7. Химический элемент, образующий красную, черную и белую модификации

8. Самый легкий металл

9. Элемент, необходимый для работы щитовидной железы

11. Элементы, имеющие одинаковые заряды ядра, но разные атомные массы

13. Процесс разрушения металлических изделий

14. Название леса и элемента

Максимальный балл – 15.

**Критерии оценивания:**

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание верного ответа и указания по оцениванию(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
| За каждое правильно указанное слово - по 1 б | 14 б |
| 1. По горизонтали:

1) Алюминий, 4) Рутений, 5) Ванадий 10) Нейтрализация, 12) Олово1. По вертикали:
2. 2) Кальций, 3) Аргон, 6) Азот, 7) Фосфор, 8) Литий, 9) Йод
3. 11) Изотоп, 13) Коррозия, 14) Бор
 |  |
| Задуманное слово: ингибитор | 1 б |
| **Итого:** | **15 б** |

**Задание 3.**

Элементы А, Б, В принадлежат к одному и тому же периоду. Простые вещества А и Б обладают металлическим блеском, но А – мягкое вещество, бурно реагирует с водой, а Б вообще в обычных условиях с водой не реагирует. Б- важнейший материал полупроводниковой техники. Соединение А и Б имеет состав АБ и используется в производстве многих продуктов питания. Соединение В с Б имеет состав БВ4; оно активно реагирует с водой, образуя сильную кислоту и осадок, прокаливание которого дает распространенный минерал, часто встречающийся на берегах рек и морей. Назовите элементы А , Б, В

Максимальный балл – 8.

**Критерии оценивания:**

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание верного ответа и указания по оцениванию(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
| Нерастворимый в воде минерал, часто встречающийся на берегах рек и морей - это песок SiO2. Его образует с кислородом элемент кремний.  | 1 б |
| Соответствующее простое вещество Si – важнейший полупроводник.  | 1 б |
| Кремний принадлежит к третьему периоду, значит элемент А -щелочной металл из того же периода – натрий Na | 1 б |
| В – соответствующий галоген – хлор Cl  | 1 б |
| АБ – поваренная соль NaCl.  | 1 б |
| БВ4 – тетрохлорид кремния, SiCl4  | 1 б |
| 2Na + 2H2O = 2 NaОН + Н2   | 1 б |
| SiCl4 + 2H2O = SiО2 + 4НСl  | 1 б |
| **Итого** | **8 б** |

**Задание 4.**

 Кристаллогидраты - кристаллические вещества, содержащие молекулы связанной воды в своем составе. Молекулы воды в составе кристаллогидратов обычно связаны с веществом непрочно, поэтому при нагревании кристаллогидраты зачастую теряют всю или часть воды.

Медный купорос - это кристаллогидрат сульфата меди (II), CuSO4·5H2O.

а) При нагревании до 105⁰ C образец медного купороса теряет 14,4% своей массы. Приведите формулу образующегося при этом вещества, ответ подтвердите расчетом. Приведите уравнение реакции, происходящей при прокаливании медного купороса при 105⁰ С.

б) При продолжительном выдерживании медного купороса при 150⁰ С образуется слабоокрашенное, почти белое вещество, которое иногда используется в качестве осушителя некоторых органических жидкостей (например, спирта или уксусной кислоты). Что это за вещество и на чем основано его действие как осушителя?

Максимальный балл – 11.

**Критерии оценивания:**

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание верного ответа и указания по оцениванию(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
| Уменьшение массы образца кристаллогидрата вызвано потерей кристаллизационной воды. Пусть количество вещества исходного образца CuSO4·5H2O составляет *x* моль. Тогда масса такого образца будет 250*x* г, где 250 – молярная масса кристаллогидрата, г/моль. | 2 б |
| По условию уменьшение массы образца составляет 14,4%. Значит, при нагревании теряется 0,144\*250*x* = 36*x* г или 2*x* моль воды | 2 б |
| Таким образом, количества вещества кристаллогидрата и воды, которая образуется при его нагревании до 105⁰ C, соотносятся как 1 : 2 | 1 б |
| Уравнение разложения кристаллогидрата имеет вид CuSO4·5H2O = CuSO4·3H2O + 2H2O | 2 б |
| Длительное нагревание при более высокой, чем в предыдущем случае, температуре вероятно приводит к потере всей связанной воды кристаллогидратом. В таком случае веществом, о котором идет речь, является безводный сульфат меди CuSO4. | 2 б |
| Его осушающее действие основано на поглощении им воды из осушаемого вещества с образованием кристаллогидрата CuSO4·5H2O: CuSO4 + 5H2O = CuSO4·5H2O | 2 б |
| **Итого** | **11 б** |

**Задание 5**. **Распознавание жидкостей**

В трёх закрытых склянках без надписей находятся дистиллированная вода, раствор пероксида водорода, газированная вода (вода, насыщенная углекислым газом). Какое простое лабораторное оборудование необходимо, чтобы определить содержимое склянок? Опишите план распознавания без использования дополнительных реактивов. Если в процессе распознавания веществ лежит химическая реакция, то запишите её в виде химического уравнения.

Максимальный балл – 8.

**Критерии оценивания:**

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание верного ответа и указания по оцениванию(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
| Для определения содержимого склянок потребуется простейшее оборудование: спиртовка, пробирки, держатель для пробирок, лучинка. | 2 б |
| Содержимое каждой склянки нужно налить в пробирку и нагреть. Дистиллированная вода при нагревании не будет выделять никаких газов. | 2 б |
| Газированная вода и раствор пероксида водорода при нагревании будут выделять газы – углекислый газ и кислород. Различить эти газы можно при помощи тлеющей лучинки. В кислороде тлеющая лучинка вспыхивает, в углекислом газе – гаснет | 2 б |
| Уравнение реакции разложения пероксида водорода: 2H2O2 = 2H2O + O2 | 2 б |
|  **Итого** | **8 б** |