**Всероссийская олимпиада школьников**

**Муниципальный этап**

***Задания по химии***

***7-8 класс***

**Задание 1 (*5 баллов*)**

В воздухе, которым мы дышим, практически нет водорода, а выше 50 км над поверхностью Земли содержание водорода в атмосфере составляет несколько десятков процентов по объёму. Объясните этот факт, зная, что плотность воздуха при нормальных условиях равна 1,275 кг/м3. Подтвердите ваши предположения расчетом плотности водорода при тех же условиях.

Перечислите известные изотопы водорода и укажите, чем отличаются их атомы.

***Система оценивания:***

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание верного ответа и указания по оцениванию*(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)* | Баллы |
| 1) Указано, что водород - это лёгкий газ, по массе он значительно легче воздуха:М(Н2) = 2 г/моль, М(воздуха) = 29 г/моль | 1 |
| 2) Проведен расчет плотности водорода при нормальных условиях:М(Н2) = 2 г/моль, Vm = 22,4 л/моль, ρ(Н2) = $\frac{m(H\_{2})}{V\left(H\_{2}\right)}= \frac{M(H\_{2})}{V\_{m}}= \frac{2∙10^{-3}кг}{22,4∙10^{-3}м^{3}}$ = 0,089 кг/м3.Сделан вывод:ρ(Н2) < ρ(воздуха), поэтому водород собирается в верхних слоях атмосферы. | 1 |
| 3) Названы изотопы водорода:Протий - $$ (заряд ядра атома равен +1, массовое число = 1, т.е. в ядре атома протия – 1 протон, нейтроны отсутствуют);Дейтерий - $$ (заряд ядра атома равен +1, массовое число = 2, т.е. в ядре атома дейтерия – 1 протон и 1 нейтрон);Тритий - $$ (заряд ядра атома равен +1, массовое число = 3, т.е. в ядре атома трития – 1 протон и 2 нейтрона) | 3 |
| Все элементы ответа записаны неверно | 0 |
| Максимальный балл за задание | 5 баллов |

**Задание 2 (*5 баллов*)**

Этот редкий благородный металл, название которого в переводе с латинского означает «сияющий свет», с момента своего открытия находится у людей под «арестом» и усиленной охраной. Определите, какой это металл, если известно, что 1,0 см3 этого металла содержит $5,9∙10^{22 }атомов$? Плотность металла составляет 19,32 г/см3.

Какова масса одного атома этого металла?

***Система оценивания:***

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание верного ответа и указания по оцениванию***(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)* | **Баллы** |
| 1) Определено количество вещества металла:$$n\left(Ме\right)= \frac{N}{N\_{A}}=\frac{5,9∙10^{22}}{6,02∙10^{23}}=0,098 моль$$ | 1 |
| 2) Рассчитана масса металла:$$m\left(Ме\right)= V∙ρ=1,0cм^{3}∙19,32\frac{г}{см^{3}}=19,32 г$$ | 1 |
| 3) Определена молярная масса металла:$$М\left(Ме\right)= \frac{m}{n}=\frac{19,32 г}{0,098 моль}=197 ^{г}/\_{моль}$$ | 1 |
| 4) Назван металл – золото Au | 1 |
| 5) Рассчитана масса атома Au:$$m\_{a}\left(Au\right)= A\_{r}\left(Au\right)∙а.е.м.$$$$m\_{a}\left(Au\right)=197∙1,66∙10^{-24}г=3,27∙10^{-22 }г$$ | 1 |
| Все элементы ответа записаны неверно | 0 |
| **Максимальный балл за задание** | **5 баллов** |

**Задание 3 (*4 балла*)**

Вам знакомо выражение «насурьмянить брови»? Дело в том, что из мягкого природного минерала, названного «сурьмяным блеском», в Древнем Египте делали черный блестящий порошок, который использовали в косметике для покраски бровей? Определите химическую формулу основного вещества, входящего в состав «сурьмяного блеска», если известно, что оно содержит 71,77% сурьмы и 28,23% серы. Рассчитайте количество этого вещества в 3 г минерала, содержащего 10% примесей.

***Система оценивания:***

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание верного ответа и указания по оцениванию***(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)* | **Баллы** |
| 1) Проведены расчеты для установления химической формулы основного вещества, входящего в состав «сурьмяного блеска»:Допустим, что m(SbxSy) = 100 г,тогда m(Sb) = 71,77 г; m(S) = 28,23 гx : y = n(Sb) : n(S) = $\frac{m\left(Sb\right)}{M\left(Sb\right)}:\frac{m\left(S\right)}{m\left(S\right)}$n(Sb) : n(S) = $\frac{71,77}{122}:\frac{28,23}{32}$ = 0,588 : 0,882 = 1 : 1,5 = 2 : 3 | 1 |
| 2) Определена химическая формула «сурьмяного блеска»: Sb2S3 | 1 |
| 2) Рассчитано количество вещества в 3 г минералаω(Sb2S3) = 100% - 10% = 90%, или 0,9n(Sb2S3) = $\frac{m\left(Sb\_{2}S\_{3}\right)}{M\left(Sb\_{2}S\_{3}\right)}=\frac{m\left(минерала\right)∙ω\left(Sb\_{2}S\_{3}\right)}{M\left(Sb\_{2}S\_{3}\right)}$n(Sb2S3) = $\frac{3г ∙0,9}{340 г/моль}$ = 0,008 моль | 2 |
| Все элементы ответа записаны неверно | 0 |
| **Максимальный балл за задание** | **4 балла** |

**Задание 4 (*4 балла*)**

Перед вами зашифрована фамилия великого русского ученого:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сера | Кислород | Цинк | Магний | Свинец | Азот | Водород | Железо | Медь |
| Е | Н | Е | Д | В | Е | М | Л | Е |

Чтобы ее расшифровать, необходимо установить закономерность для одной из важнейших характеристик химических элементов, представленных в таблице. Что лежит в основе шифра? Назовите ученого, который открыл эту закономерность, и укажите его вклад в развитие химической науки (не менее 2-х примеров).

***Система оценивания:***

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание верного ответа и указания по оцениванию***(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)* | **Баллы** |
| 1) Разгадана закономерность шифрования – расположение элементов по возрастанию относительных атомных масс | 1 |
| 2) Назван учёный – Менделеев Дмитрий Иванович | 1 |
| 3) Указан вклад Менделеева Д.И. в развитие химической науки (*не менее 2-х примеров*, *например:**- открытие периодического закона химических элементов и их соединений;**- предсказание ряда химических элементов, неизвестных науке;**- открытие общего закона состояния идеальных газов PV = nRT;**- разработка химической теории растворов и т.д.)* | 2 |
| 3) Все элементы ответа записаны неверно | 0 |
| **Максимальный балл за задание** | **4 балла** |

**Задание 5 (*4 балла*)**

Проанализируйте предложенный текст.

«Юный химик Вова решил получить чистый йод из 5 %-ого спиртового раствора йода методом фильтрования. Для этого Вова налил 50 г спиртового раствора в чашечку Петри. Нагревая лучинкой, юный химик наблюдал следующее: по окончании химического эксперимента в чашечке ничего не осталось».

Найдите ошибки, который допустил Вова при проведении эксперимента. Объясните, почему Вове не удалось бы выделить чистый йод из спиртового раствора и при правильном проведении эксперимента.

***Система оценивания:***

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание верного ответа и указания по оцениванию**(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | **Баллы** |
| 1) Указаны **три ошибки**, допущенные юным химиком:При проведении эксперимента использовался метод выпаривания. Для этого спиртовой раствор йода Вова должен налить в чашечку для выпаривания (фарфоровую чашку), которую надо нагреть спиртовкой. | 3 |
| 2) Установлена причина невозможности получить чистый йод из спиртового раствора методом выпаривания: йод имеет способность возгоняться (сублимироваться) – это способность вещества переходить из твердого состояния в газообразное, минуя жидкое состояние. | 1 |
| Все элементы ответа записаны неверно | 0 |
| **Максимальный балл за задание** | **4 балла** |

**Задание 6 (*8 баллов*)**

В головоломке затаились названия четырёх простых веществ. Читать названия можно только по вертикали и горизонтали, или сверху вниз и снизу вверх, или слева направо и справа налево. Найдите эти названия. Запишите четыре уравнения реакций соединения, которые могут происходить между этими веществами.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Я | Ь | З | А | Т | И | К | Ц |
| А | Л | Ю | М | И | Н | И | Й |
| Н | О | З | О | Ф | Г | Ф | Щ |
| С | Н | Ш | Ф | А | Р | Е | Н |
| В | О | Д | О | Р | О | Д | Т |
| Ж | Е | Е | Л | Г | Х | Т | З |

***Система оценивания:***

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание верного ответа и указания по оцениванию**(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | **Баллы** |
| 1) Найдены в головоломке 4 простые вещества: | 4 |
| 2) Записаны четыре уравнения реакций соединения между простыми веществами, загаданными в головоломке, например:2Al + O3 = Al2O34Al + 3C = Al4C33C + 2O3 = 3CO2C + 2H2 = CH43H2 + 2O3 = 3H2O2 | 4 |
| Все элементы ответа записаны неверно | 0 |
| **Максимальный балл за задание** | **8 баллов** |

**Максимальный балл за выполнение всех заданий – 30 баллов**