**Материалы для педагогов**

**Ответы к заданиям**

**Максимальный балл – 35**

**Задание 1**

Вам предложены символы химических элементов: N, O, H, S, Na. Составьте как можно больше формул веществ, в состав которых входят данные химические элементы.

**Решение** (по 0,1 баллу за формулу, могут быть предложены другие формулы реальных веществ)

|  |  |
| --- | --- |
| Na2S, Na2SO3, Na2SO4, Na2S2O3, Na2S2O7, NaHS, NaHSO4, NaHSO3, Na2SO4×10 H2O, Na2S2O3×5 H2O | 1 балл |
| NaNO3, NaNO2, NaNH2, NaN3, NaH, H2O, H2O2, HNO3, HNO2, NaOH | 1 балл |
| NH4HSO3, NH4HSO4, (NH4)2SO3, (NH4)2SO4, , H2SO4, H2SO3, H2S2O7, Na 2S2O4, Na 2S2O5, Na 2S2O6 | 1 балл |
| SO2, SO3, H2S, O2, O3, Na2O, Na2O2, NaO2, NO, N2O  | 1 балл |
| N2, NO2, N2O3, N2O5, N2H4, NH2OH, HN3, NH4NO3, NH4NO2, NH3 | 1 балл |
| **Всего**  | **5 баллов** |

**Задание 2**

Дана смесь газов: СО2, СО, СН4 массой 18 г. Отношение в смеси атомов углерода, кислорода и водорода соответственно 2 : 1 : 5. Найдите массовые доли (%) веществ в смеси.

**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| Пусть n – количество вещества СО2, ν – количество вещества СО,  α – количество вещества СН4Тогда количество атомов (С) будет (n + ν + α)количество атомов (О) будет (2n + ν)количество атомов (Н) будет 4α = 5(2n + ν) | 1 балл |
| количество вещества СН4 будет 5(2n + ν) : 4 = 2,5 n + 1,25νколичество атомов (С) в СН4 (2,5 n + 1,25ν) | 1 балл |
| количество атомов (С) всего (n + ν + 2,5 n + 1,25ν) = (3,5 n + 2,25ν) | 1 балл |
| С : О = 2 : 1 ⇒ (3,5 n + 2,25ν) = 2(2n + ν) ⇒ ν = 2n  | 1 балл |
| Находим массы веществm(СО2) = 44 n m(СО) = 28ν m(СН4) = 16(2,5n + 1,25ν)  | 1 балл |
| Находим массу смеси18 = 44 n + 28ν + 16(2,5n + 1,25ν) 14n + 8ν = 3  | 1 балл |
| Заменяем ν 14n + 16n = 3 n = 0,1 моль | 1 балл |
| m(СО2) = 44×0,1 = 4,4г m(СО) = 28× 0,2 = 5,6г m(СН4) = 16 × 0,5 =8г  | 1 балл |
| ω(СО2) = 4,4 : 18×100 = 24,44% ω(СО) = 31,11% ω(СН4) = 44,45% | 1 балл |
| **Всего**  | **9 баллов** |

**Задание 3**

Сколько единиц лабораторного оборудования изображено на рисунке. Назовите приборы, которые Вы увидели на рисунке.



**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| Штатив лабораторный | 0,2 балла |
| Делительная воронка -2 | 0,2 балла |
| Колба коническая - 2 | 0,2 балла |
| Термометр  | 0,2 балла |
| Колба круглая плоскодонная -2 | 0,2 балла |
| Колба круглая круглодонная трехгорлая | 0,2 балла |
| Тигель  | 0,2 балла |
| Пестик  | 0,2 балла |
| Мерный стакан  | 0,2 балла |
| Плитка лабораторная | 0,2 балла |
| Холодильник обратный | 0,2 балла |
| Воронка  | 0,2 балла |
| Пробка стеклянная | 0,2 балла |
| Насадка  | 0,2 балла |
| 18 приборов | 0,2 балла |
| **Всего** | **3 балла** |

**Задание 4**

Составьте рассказ о каком-либо химическом явлении, используя только глаголы химического содержания (Например, явление горения: нагрели, запахло, выделилась, раскалилось, улетучилось ….). В рассказе должно быть 10 глаголов, объединенных химическим сюжетом.

**3 балла**

**Решение**

За каждый глагол по 0,2 балла. За сюжет 1 балл.

**Всего 3 балла**

**Задание 5**

Сделайте расчеты для приготовления 1,6 % раствора сульфата меди (II) массой 100г, используя медный купорос и воду. Опишите все шаги измерения объема жидкости и взвешивания сыпучих веществ в соответствии с требованиями.

**15 баллов**

**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| m (CuSO4 ) = 100×1,6% : 100% = 1,6г | 1 балл |
| М(CuSO4) = 160 г/моль М(CuSO4 × 5H2O) = 250 г/моль | 1 балл |
| m (CuSO4 × 5H2O) = 250×1,6: 160 = 2,5г | 1 балл |
| m (H2O) = 100 – 2,5 = 97,5г V(H2O) = 97,5мл ρ (H2O) = 1 г/мл  | 1 балл |
| Правильно выполнено взвешивание | 5 баллов |
| Правильно выполнено измерение объема  | 4 балла |
| Правильно выполнено приготовление раствораСоблюдены правила техники безопасности | 2 балла |
| **Всего**  | **15 баллов** |

Для измерения объема жидкости в случаях, не требующих большой точности,

используют мензурку или мерный цилиндр.

Для точного измерения объема служат мерные колбы, мерные пипетки (пипетка Мора, градуированная пипетка) и бюретки.

Для наполнения мерной пипетки ее опускают оттянутым концом в раствор почти до дна сосуда, при помощи груши высасывают из нее воздух. Втягивать жидкость необходимо очень медленно и осторожно, так как раствор может попасть в грушу. Когда пипетка наполнится раствором выше метки, верхнее отверстие её быстро закрывается указательным пальцем и осторожно, ослабляя нажим пальца, спускается раствор, пока нижняя часть мениска не достигнет метки. В этот момент палец вновь плотно прижимается к верхнему отверстию пипетки. При выливании раствора оттянутым концом пипетки коснуться внутренней стенки сосуда и, открыв верхнее отверстие, дать жидкости стечь.

При использовании бюреток для измерения объема жидкостей необходимо следить, чтобы кончик бюретки был заполнен раствором.

При любых измерениях объемов жидкости отсчет должен производиться таким образом, чтобы глаз находился на одном уровне с краем мениска. Отсчет объема жидкости в сосуде (бюретка, пипетка, мерная колбы) производят по нижнему краю мениска (рис. 1, а), если жидкость смачивает стекло, а по верхнему

краю мениска, если жидкость не смачивает стекло (рис. 1, б).



Рис. 1. Отсчет уровня жидкости по мениску: а) – жидкость смачивает стекло;

б) – жидкость не смачивает стекло

**Правила взвешивания.**

1.Перед взвешиванием проверяют, правильно ли по отвесу стоят весы: при правильной установке весов отверстие отвеса должно совпадать с вершиной конуса, находящегося у основания колонки.

2.Устанавливают нулевую точку весов. Для этого плавным поворотом арретира вправо приводят весы в рабочее состояние – дезориентируют и наблюдают колебания стрелки по нижней шкале. Если число делений при отклонении стрелки вправо и влево от центрального деления одинаково, то нулевая точка совпадает с центральным делением. Если же отклонения стрелки вправо и влево неодинаковы, то определяют среднее положение стрелки из трех – пяти показаний на шкале. Это положение стрелки и будет нулевой точкой весов.

3.Помещение или снятие взвешиваемого предмета и разновесок можно производить только тогда, когда весы находятся в нерабочем состоянии.

4.Взвешиваемый предмет следует помещать на левую чашку весов, разновески – на правую. Как взвешиваемый предмет, так и разновески следует помещать на середину чашки.

5.Сыпучие вещества при взвешивании следует помещать на чашки весов в тиглях, бюксах или на листочках чистой бумаги.

6.По окончании взвешивания весы следует привести в полный порядок и убрать разновески.

**Для приготовления растворов** следует применять только чистые растворите­ли. Если растворителем служит вода, то можно применять только дистиллированную или деминерализованную воду.

Предварительно подготовить соответствующей емкости посуду, в которой будет готовиться и храниться получаемый раствор. Посуда должна быть чистой.

Для растворения следует применять по возможности чистые вещества.

Для пересыпания твердых кристаллов или порошков в мерную колбу нужно пользоваться воронкой. Когда навеска пересыпается, воронку, не выни­мая из горла колбы, хорошо обмывают дистиллированной водой.

Для приготовления раствора в колбу наливают немного воды, вносят в нее растворяемое вещество и растворяют его в этом количестве воды, так как сразу налить нужный объем воды трудно, то сначала наливают ее на 0,5 – 1,0 см ниже метки, после чего доводят до метки, добавляя воду по каплям из пипетки. Затем плотно закрывают колбу пробкой и тщательно перемешивают раствор многократным переворачиванием колбы.

**Правила ТБ**

Приступая к работе, осматривают и приводят в порядок свое рабочее место, освобождают его от ненужных для работы предметов.

Работу с порошкообразными веществами для предотвращения их распыления проводят в таких местах, где нет сквозняков или сильного движения воздуха. Просыпавшийся на стол реактив нельзя всыпать обратно в ту же банку, где он хранится.

Запрещается набирать реактивы в пипетки ртом, для этой цели следует использовать резиновую грушу или другие устройства.

Категорически запрещается пробовать химические вещества на вкус.

Категорически запрещается в лаборатории принимать пищу.

В лаборатории необходимо находиться в застегнутом хлопчатобумажном халате. Это обеспечивает некоторую индивидуальную защиту и позволяет избежать загрязнения одежды.

Приступать к работе можно после усвоения всей техники ее выполнения.

Нельзя проводить опыты в загрязненной посуде. Посуду следует мыть сразу после окончания эксперимента.

В процессе работы необходимо следить, чтобы вещества не попадали на кожу, так как многие из них вызывают раздражение и ожоги кожи и слизистых оболочек.