

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по химии

для 10 класса

2024/25 учебный год

Максимальное количество баллов — 50

Задание № 1.1

Общее условие:

Окислители X и Y одинакового качественного состава широко используются в промышленности. Так, X применяют в окислительной переработке сульфидных руд, производстве стали, серной и азотной кислоты; Y — при отбеливании бумаги и очистке воды.

Условие:

Запишите формулу X.

Ответ: O₂

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

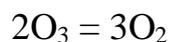
Условие:

Запишите формулу Y.

Ответ: O₃

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Описанные свойства соответствуют кислороду O₂ (X) и озону O₃ (Y). Озон превращается в кислород по реакции:



Условие:

Y обладает невысокой устойчивостью и со временем превращается в X.
Сколько молей X можно получить при полном разложении 2 моль Y?

Ответ: 3

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 4

Решение.

Количество вещества увеличивается в 1.5 раза — из 2 моль озона можно получить 3 моль кислорода.

Задание № 1.2

Общее условие:

Окислители X и Y одинакового качественного состава широко используются в промышленности. Так, X применяют в окислительной переработке сульфидных руд, производстве стали, серной и азотной кислоты; Y — при отбеливании бумаги и очистке воды.

Условие:

Запишите формулу X.

Ответ: O₂

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Условие:

Запишите формулу Y.

Ответ: O₃

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Условие:

Y обладает невысокой устойчивостью и со временем превращается в X. Сколько молей X можно получить при полном разложении 4 моль Y?

Ответ: 6

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 4

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 1.3

Общее условие:

Окислители X и Y одинакового качественного состава широко используются в промышленности. Так, X применяют в окислительной переработке сульфидных руд, производстве стали, серной и азотной кислоты; Y — при отбеливании бумаги и очистке воды.

Условие:

Запишите формулу X.

Ответ: O₂

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Условие:

Запишите формулу Y.

Ответ: O₃

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Условие:

Y обладает невысокой устойчивостью и со временем превращается в X. Сколько молей X можно получить при полном разложении 6 моль Y?

Ответ: 9

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 4

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 1.4

Общее условие:

Окислители X и Y одинакового качественного состава широко используются в промышленности. Так, X применяют в окислительной переработке сульфидных руд, производстве стали, серной и азотной кислоты; Y — при отбеливании бумаги и очистке воды.

Условие:

Запишите формулу X.

Ответ: O₂

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Условие:

Запишите формулу Y.

Ответ: O₃

Точное совпадение ответа — 1.5 балла

Условие:

Y обладает невысокой устойчивостью и со временем превращается в X. Сколько молей X можно получить при полном разложении 8 моль Y?

Ответ: 12

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 4

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 2.1

Условие:

Чат-бот с искусственным интеллектом написал оды двум разным химическим элементам:

Элемент 1

Ты был скрыт в бурых глыбах, как драгоценный камень, но человек раскрыл твою тайну, с помощью электричества и науки вызволил тебя из плена. Ты, лёгкий, как пух, но прочный, как сталь, вырвался из объятий земли, чтобы стать символом нового века! Ты, как волшебник, преобразил мир! Ты в крыльях самолетов, что парят над землёй, в кораблях, что бороздят океаны, в машинах, что мчатся по дорогам. Ты — проводник мысли, что передаёт знания и идеи через пространство и время!

Элемент 2

Твой цвет — цвет ночи, что скрывает тайны, твой запах — запах моря, что плещет у берегов тайных островов, в твоём дыхании — фиолетовый туман. Ты — душа морской воды, что лечит раны и защищает от болезней. Ты — великий алхимик, что превращает обычную соль в лекарство, что спасает жизни. Простые вещества, образованные элементами 1 и 2, бурно реагируют между собой в присутствии небольших количеств воды. Запишите формулу продукта их реакции.

Ответ: $AlCl_3$

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 4

Решение.

Лёгкий и прочный металл, получаемый электролизом из бокситов, чаще всего бурого цвета, широко используемый в машиностроении и как материал для проводов — алюминий Al.

Элемент, содержащийся в морской воде, добавляемый к поваренной соли для предотвращения образования зоба, в виде простого вещества имеющий тёмно-коричневый цвет и фиолетовые пары, используемый для дезинфекции ран — иод I.

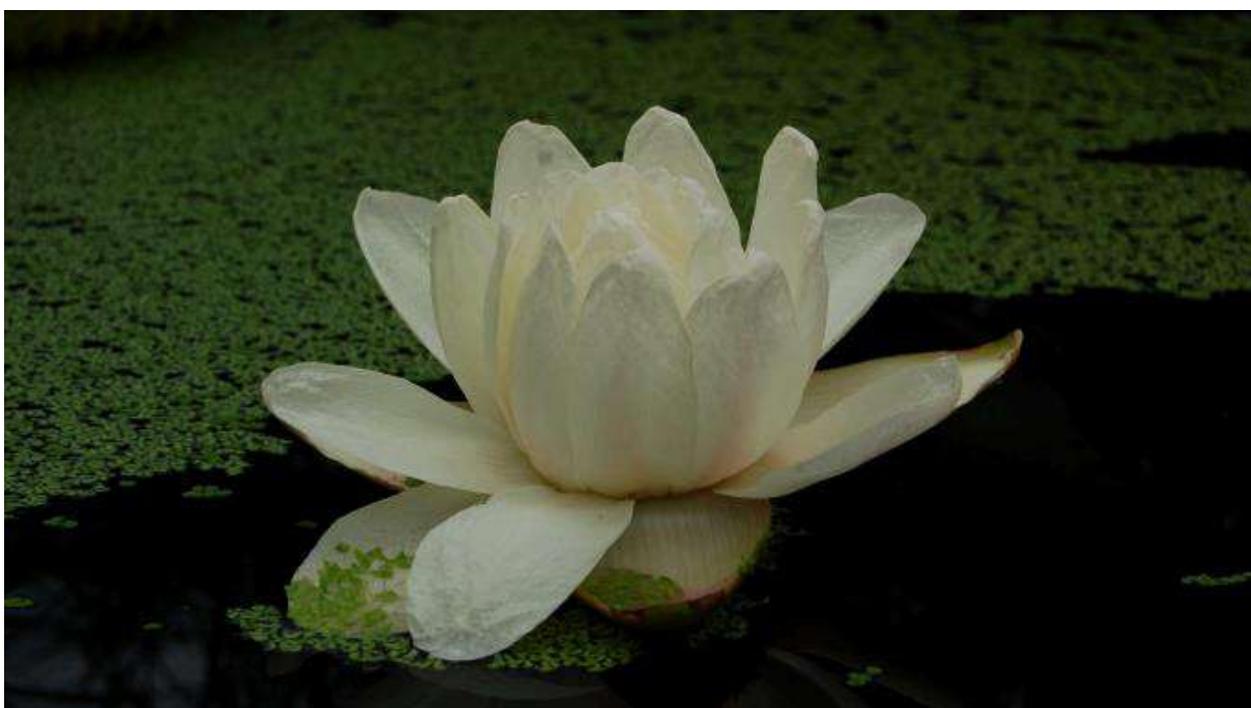
В результате реакции алюминия с йодом в присутствии капли воды образуется AlI_3 .

Задание № 3.1

Общее условие:

Студенты Кембриджского университета выносили из практикума по органической химии натрий и кидали его в бак с водой, предназначенной для наполнения бассейна ботанического сада, в котором содержатся кувшинки виктория Круса.

Когда растения начали погибать одно за другим, сотрудники сада отобрали пробы остатков воды из бака и провели их исследование, с ужасом обнаружив, что рН воды равен 12.



Условие:

Сколько граммов натрия было брошено студентами в бак, если объём воды в нём составляет 5000 литров? Ответ округлите до целых. Исходный считайте рН равным 7.0.

Ответ: 1149 или 1150

Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

Вычислим концентрацию гидроксид-ионов, равную в данном случае концентрации ионов натрия:

$\text{pH} = 12 \Rightarrow -\lg[\text{H}^+] = 12 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12}$ моль/л; $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ (ионное произведение воды), отсюда $[\text{OH}^-] = 10^{-2}$ моль/л. Воды в баке 5000 л, соответственно $n(\text{Na}) = 5000 \cdot 10^{-2} = 50$ моль. $M(\text{Na}) = 23$ г/моль, отсюда $m(\text{Na}) = 50 \cdot 23 = 1150$ г.

Условие:

Практикум посетили 12 групп студентов по 10 человек в каждой. На занятии каждому студенту выдали 1 моль натрия для синтеза. Обычно студенты используют половину натрия по назначению, а половину сбрасывают в бак, за исключением тех, кто состоит в партии «зелёных». Какая доля студентов состоит в партии «зелёных»? Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Ответ: 16 или 17

Точное совпадение ответа — 1 балл

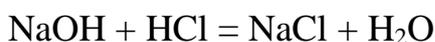
Решение.

Всего было 120 студентов. Каждому студенту даётся 23 г натрия, на руках после практикума у студентов остаётся 11.5 г натрия. Всего у студентов на руках осталось $120 \cdot 11.5 = 1380$ г натрия. $1380 - 1150 = 230$ г натрия

от $\frac{230}{11.5} = 20$ студентов не было брошено в воду. $20/120 \approx 17\%$ студентов состоят в партии «зелёных».

Условие:

Ситуацию исправили, долив в бассейн 36 %-ной соляной кислоты с плотностью 1.18 г/мл до нейтральной реакции среды. Какой объём кислоты понадобился для этого? Ответ выразите в литрах, округлите до десятых. Считайте, что вся вода из бака оказалась в бассейне.

Ответ: 4.3**Точное совпадение ответа — 2 балла****Максимальный балл за задание — 5***Решение.*

Для нейтрализации 50 моль NaOH потребовалось 50 моль HCl.

$m(\text{HCl}) = 36.5 \text{ г/моль} \cdot 50 = 1825 \text{ г}$. Концентрация кислоты 36 % => масса соля-

ной кислоты составила $\frac{1825}{0.36} = 5069 \text{ г}$, что при плотности 1.18 г/мл соответ-

ствует $\frac{5069}{1.18} = 4296 \text{ мл}$, или 4.3 литра.

Задание № 4.1

Условие:

Определите число изомерных соединений состава C_4H_8 (включая стереоизомеры), соответствующих каждому из условий.

Ответ:

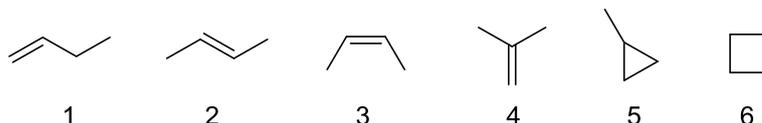
Содержит цикл	2
При окислении подкисленным перманганатом калия образует углекислый газ	2
Оптически активен	0
Реагирует с кислородом с образованием углекислого газа	6
Все атомы углерода лежат в одной плоскости	3

За каждую верную пару — 1 балл. Всего 5 баллов.

Максимальный балл за задание — 5

Решение.

Изобразим структуры всех изомерных соединений состава C_4H_8 :



Всего существует 6 изомеров. Все они горят, то есть реагируют с кислородом.

Ни одна из представленных молекул не обладает оптической активностью.

С подкисленным перманганатом калия реагируют только алкены; при этом для образования CO_2 необходимо наличие в алкене $=CH_2$ фрагмента. Таких соединений 2.

Все атомы углерода лежат в одной плоскости у структурно жёстких соединений 2, 3 и 4 (3 соединения); у остальных за счёт наличия sp^3 -гибридного атома углерода в середине молекулы наблюдается выход части атомов углерода из плоскости.

Цикл содержит 2 молекулы.

Задание № 5.1

Общее условие:

1.00 л газообразного соединения элемента X с углеродом весит на 15.4 % меньше, чем тот же объём газообразного соединения элемента X с кремнием при одинаковых температуре и давлении.

Условие:

Запишите химический символ элемента X.

Ответ: F

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение.

Количества вещества газов в одинаковом объёме равны, поэтому отношение масс равно отношению молярных масс данных соединений. И углерод, и кремний имеют валентность 4, поэтому их соединения с X в общем виде могут быть записаны как C_nX_4 и Si_nX_4 , где n — валентность элемента X. Тогда имеем:

$$\frac{M(C_nX_4)}{M(Si_nX_4)} = \frac{1-0.154}{1} = \frac{12n+4X}{28n+4X}$$

Для валентности $n = 1$ сразу получаем решение $X = 19$, что соответствует фтору.

Условие:

Определите массу 1.00 л газообразного соединения элемента X с кремнием при н.у. Ответ выразите в граммах, округлите до десятых

Ответ: 4.6

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 4

Решение.

Количество вещества в 1 л равно $\frac{1}{22.4} = 0.0446$ моль, тогда масса вещества равна $(28 + 19 \cdot 4) \cdot 0.0446 = 4.6$ г.

Задание № 5.2

Общее условие:

1.00 л газообразного соединения элемента X с углеродом весит на 15.4 % меньше, чем тот же объём газообразного соединения элемента X с кремнием при одинаковых температуре и давлении.

Условие:

Запишите химический символ элемента X.

Ответ: F

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Определите массу 2.00 л газообразного соединения элемента X с кремнием при н.у. Ответ выразите в граммах, округлите до десятых

Ответ: 9.3

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 4

Решение по аналогии с заданием 5.1

Задание № 5.3

Общее условие:

1.00 л газообразного соединения элемента X с углеродом весит на 15.4 % меньше, чем тот же объём газообразного соединения элемента X с кремнием при одинаковых температуре и давлении.

Условие:

Запишите химический символ элемента X.

Ответ: F

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Определите массу 1.40 л газообразного соединения элемента X с кремнием при н.у. Ответ выразите в граммах, округлите до десятых

Ответ: 6.5

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 4

Решение по аналогии с заданием 5.1

Задание № 5.4

Общее условие:

1.00 л газообразного соединения элемента X с углеродом весит на 15.4 % меньше, чем тот же объём газообразного соединения элемента X с кремнием при одинаковых температуре и давлении.

Условие:

Запишите химический символ элемента X.

Ответ: F

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Определите массу 0.50 л газообразного соединения элемента X с кремнием при н.у. Ответ выразите в граммах, округлите до десятых

Ответ: 2.3

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 4

Решение по аналогии с заданием 5.1

Задание № 6.1

Условие:

Если газовый баллон заполнен азотом, то масса его содержимого составляет 11 % от общей. Какую часть от общей массы будет составлять масса газа, если тот же баллон заполнить аргоном при том же давлении и температуре? Считайте, что оба газа ведут себя как идеальные. Ответ выразите в процентах и округлите до целых.

Ответ: 15

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 3

Решение.

Масса баллона с газом складывается из массы пустого баллона (m_0) и массы газа (m). Масса газа есть произведение количества вещества на молярную массу (nM). Количество вещества в каждом баллоне одинаково, но масса газа различается, так как один баллон заполнен аргоном, а другой — азотом.

В случае азота:

$$0.11 = \frac{28n}{m_0 + 28n} = \frac{28}{\frac{m_0}{n} + 28}$$

Откуда отношение m_0/n составляет 226.55.

Для аргона:

$$W = \frac{40n}{m_0 + 40n} = \frac{40}{\frac{m_0}{n} + 40} = \frac{40}{226.55 + 40} = 0.15, \text{ или } 15 \%$$

Задание № 6.2

Условие:

Если газовый баллон заполнен азотом, то масса его содержимого составляет 9 % от общей. Какую часть от общей массы будет составлять масса газа, если тот же баллон заполнить аргоном при том же давлении и температуре? Считайте, что оба газа ведут себя как идеальные. Ответ выразите в процентах и округлите до целых.

Ответ: 12

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 3

Решение по аналогии с заданием 6.1

Задание № 6.3

Условие:

Если газовый баллон заполнен азотом, то масса его содержимого составляет 12 % от общей. Какую часть от общей массы будет составлять масса газа, если тот же баллон заполнить аргоном при том же давлении и температуре? Считайте, что оба газа ведут себя как идеальные. Ответ выразите в процентах и округлите до целых.

Ответ: 16

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 3

Решение по аналогии с заданием 6.1

Задание № 6.4

Условие:

Если газовый баллон заполнен азотом, то масса его содержимого составляет 14 % от общей. Какую часть от общей массы будет составлять масса газа, если тот же баллон заполнить аргоном при том же давлении и температуре? Считайте, что оба газа ведут себя как идеальные. Ответ выразите в процентах и округлите до целых.

Ответ: 19

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 3

Решение по аналогии с заданием 6.1

Задание № 7.1

Условие:

Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения.

Ответ:

Давление	Миллиметры ртутного столба
Длина	Ангстремы
Масса молекулы	Дальтоны
Энергии	Электронвольты
Заряд	Миллиампер-часы
Мощность	Килокалории в час

За каждую верную пару — 0.75 балла. Всего 4.5 балла

Максимальный балл за задание — 4.5

Задание № 8.1

Условие:

Установите соответствие между названием элемента и тремя словами, которые можно найти в описаниях истории его открытия.

Ответ:

Галлий	Менделеев, ошибка, родина
Протактиний	Фаянс, Менделеев, предшественник
Московский	Кальций, свинец, магическое
Фосфор	Казармы, золото, секрет
Гелий	Уран, жёлтый, вулкан
Франций	Распад, жидкий, хроматография

За каждую верную пару — 0.75 балла. Всего 4.5 балла

Максимальный балл за задание — 4.5

Решение.

Франций быстро претерпевает радиоактивный распад. Исходя из положения франция в периодической системе, следует ожидать, что он будет жидким при комнатной температуре, точная температура плавления неизвестна. В 1953 г. М. Пере и Ж. Адлов разработали экспресс-метод выделения франция-223 с помощью бумажной хроматографии.

Менделеев предсказал существование элемента между торием и ураном и назвал его экатанталом. В 1913 г. К. Фаянс и О. Гёрлинг обнаружили среди продуктов распада урана короткоживущий изотоп протактиния. Слово протактиний переводится с греческого как “предшественник актиния”.

Гелий был открыт в спектре солнечной короны, ему соответствует жёлтая линия D. Затем он был обнаружен в газах, выделяемых вулканами, а также в руде урана.

Галлий был предсказан Менделеевым, а открыт Лекоком де Буабодраном, который назвал его в честь своей родины — Франции. При этом он совершил ошибку в определении его плотности, на которую указал Менделеев.

Фосфор был открыт алхимиком Брандом, который перегонял мочу из казарм, надеясь превратить её в золото. Метод получения фосфора он некоторое время держал в секрете.

Флеровий был получен путём реакции ядер кальция-48 и плутония. Он является электронным аналогом свинца и имеет номер 114, которое соответствует так называемому магическому числу протонов, что теоретически должно приводить к большей стабильности ядра.

Задание № 9.1

Общее условие:

Нестабильный изотоп X с массовым числом 215 и зарядовым числом 88 претерпевает последовательно два α -распада с выделением ядер гелия и два β^+ распада с выделением позитрона.

Условие:

Определите массовое число образовавшегося после распадов изотопа

Ответ: 207

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Запишите символ образовавшегося после распадов элемента.

Ответ: Pb

Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

Используя сведения о массовом и зарядовом числах исходного изотопа, рассчитаем массовое и зарядовое число образовавшегося вследствие распада нуклида. Два α -распада приводят к уменьшению массового числа на 8 и зарядового числа на 4, поскольку вследствие одного α -распада излучается одно ядро гелия с массовым числом равным 4 и зарядовым — 2. При каждом β^+ -распаде излучается позитрон, что приводит к уменьшению заряда ядра изотопа на 1. Вследствие двух распадов зарядовое число уменьшается на 2. Таким образом, массовое число A и зарядовое число Z нового изотопа вычисляется следующим образом:

$$A = 215 - 8 = 207$$

$$Z = 88 - 4 - 2 = 82$$

Указанные характеристики присущи изотопу свинца ${}^{207}_{82}\text{Pb}$

Условие:

Элемент X очень опасен тем, что при попадании внутрь организма замещает другой элемент. Какой?

Ответ:

- Ва
- Са
- К
- С
- Na

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 4

Решение.

Изотоп X с массовым числом 215 и зарядовым числом 88 — это изотоп радия ${}^{215}_{88}\text{Ra}$. Радий, согласно периодическому закону, имеет сходство с элементами второй группы. Кальций — элемент второй группы, занимающий пятое место по распространённости в организме человека. Радий, попадая внутрь, замещает кальций и накапливается в костях.

Задание № 9.2

Общее условие:

Нестабильный изотоп X с массовым числом 214 и зарядовым числом 88 претерпевает последовательно два α -распада с выделением ядер гелия и два β^+ распада с выделением позитрона.

Условие:

Определите массовое число образовавшегося после распадов изотопа

Ответ: 206

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Запишите символ образовавшегося после распадов элемента.

Ответ: Pb

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Элемент X очень опасен тем, что при попадании внутрь организма замещает другой элемент. Какой?

Ответ:

- Ba
- Ca
- K
- C
- Na

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 4

Решение по аналогии с заданием 9.1

Задание № 9.3

Общее условие:

Нестабильный изотоп X с массовым числом 212 и зарядовым числом 88 претерпевает последовательно два α -распада с выделением ядер гелия и два β^+ распада с выделением позитрона.

Условие:

Определите массовое число образовавшегося после распадов изотопа

Ответ: 204

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Запишите символ образовавшегося после распадов элемента.

Ответ: Pb

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Элемент X очень опасен тем, что при попадании внутрь организма замещает другой элемент. Какой?

Ответ:

- Ba
- Ca
- K
- C
- Na

Точное совпадение ответа — 1 балл

Максимальный балл за задание — 4

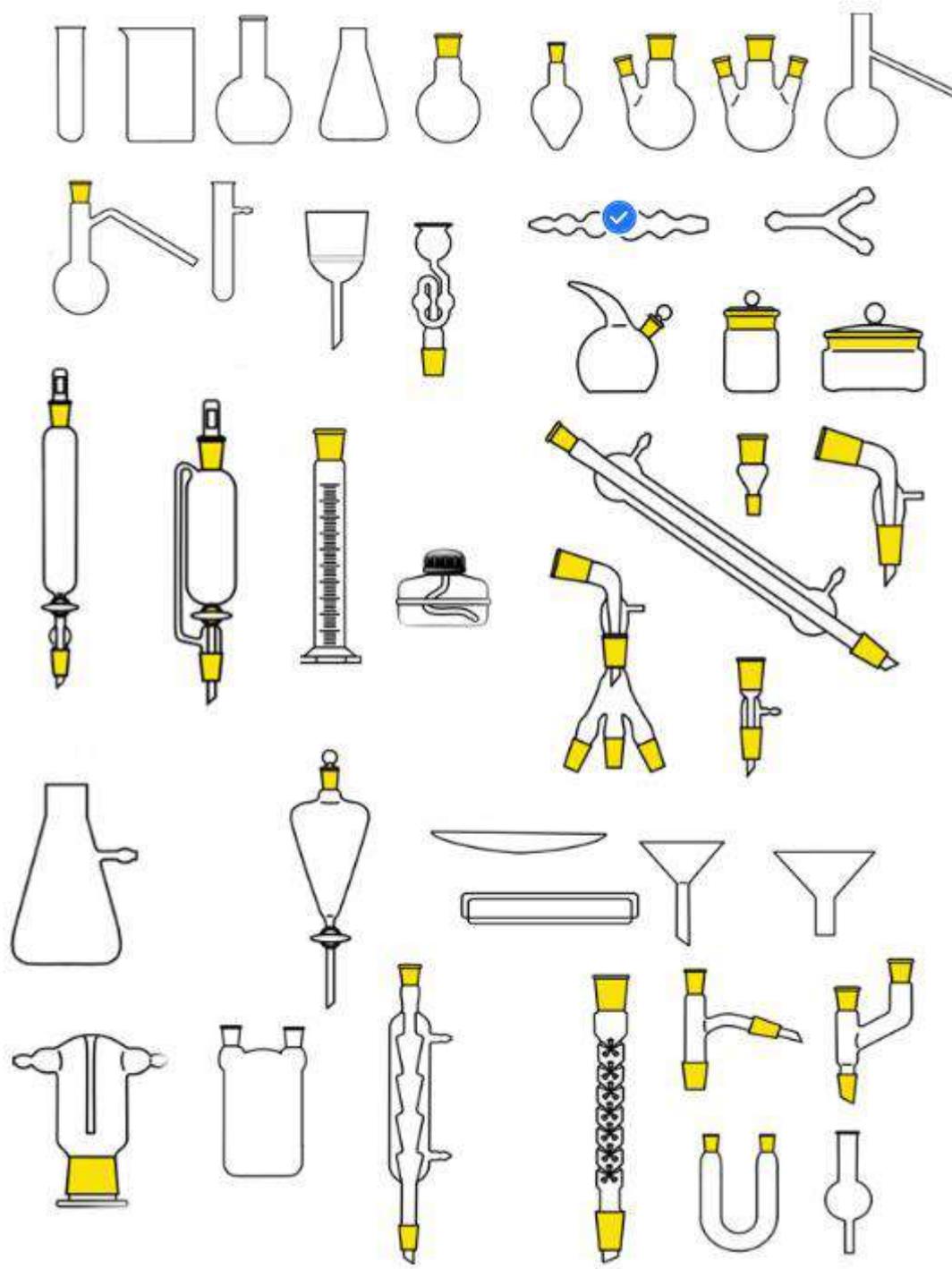
Решение по аналогии с заданием 9.1

Задание № 10.1

Условие:

Выберите на картинке предмет, используемый для соединения двух резиновых трубок между собой:

Ответ:



Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

Речь идет о стеклянном переходнике, на который с обоих концов надеваются резиновые трубки, и прямом холодильнике Либиха, через внешнюю рубашку которого обычно подается вода, охлаждающая пары перегоняемого вещества.

Задание № 11.1

Общее условие:

Имеются две слабые кислоты, HX и HY , для которых известно, что $\text{pK}_a(\text{HX}) > \text{pK}_a(\text{HY})$.

Условие:

Какая из кислот является более сильной?

Ответ:

- HX
- HY
- Кислотные свойства одинаковы

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Имеются водные растворы этих кислот: раствор 1 (HX , 0.1 М), раствор 2 (HY , 0.1 М), раствор 3 (HX , 0.1 М и HY , 0.1 М) и раствор 4 (HX , 0.05 М и HY , 0.05 М). Расположите эти водные растворы в порядке увеличения pH.

Ответ:

- Раствор 3
- Раствор 2
- Раствор 4
- Раствор 1

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 4

Решение.

pK_a — это десятичный логарифм константы кислотности, взятый со знаком минус, то есть $\text{K}_a = 10^{-\text{pK}_a}$. Поэтому чем выше pK_a , тем ниже K_a . K_a , в свою

очередь, характеризует способность кислоты к диссоциации: чем выше эта величина, тем кислота сильнее. Поэтому более сильной является кислота НУ.

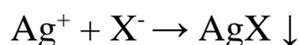
При равной концентрации рН раствора более слабой кислоты будет выше, то есть среда раствора будет менее кислой. Поэтому $\text{pH} (1) > \text{pH} (2)$. Раствор 4 имеет идентичную общую концентрацию кислот, но представлен смесью, поэтому будет иметь промежуточное значение. Наконец, раствор 3 содержит вдвое большую концентрацию кислот, поэтому его рН будет самым низким.

Верный порядок: 3, 2, 4, 1.

Задание № 12.1

Общее условие:

Для количественного определения содержания хлорид- и бромид-ионов (X^-) в водных растворах можно использовать метод Мора — титрование раствора галогенида раствором $AgNO_3$ известной концентрации (индикатор — капля раствора K_2CrO_4), при этом протекает реакция:



Условие:

Аналитическим сигналом при титровании по Мору является образование красного осадка, явно контрастирующего с галогенидом серебра. Запишите формулу вещества, из которого состоит этот осадок.

Ответ: Ag_2CrO_4

Точное совпадение ответа — 1 балл

Решение.

При условиях титрования в водном растворе в значимых количествах присутствуют только два типа анионов: X^- и CrO_4^{2-} . Так как красный осадок образуется только после связывания всего X^- в нерастворимый AgX , то единственным возможным осадком может быть хромат серебра Ag_2CrO_4 .

Условие:

Для анализа состава 1.00 г порошка неизвестного галогенида щелочного металла был растворён в 100 мл дистиллированной воды. При параллельном титровании алиquot по мл полученного раствора на титрование ушло 23.5, 23.6, 23.4, 23.5 мл 0.1 М раствора $AgNO_3$. Запишите формулу проанализированного галогенида.

Ответ: LiCl

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 4

Решение.

Пусть в $V_{\text{МК}}$ мл растворили m г галогенида щелочного металла (то есть $\frac{m}{M} = n$ моль, где M — молярная масса галогенида в г/моль). Тогда в анализируемой аликвоте объёмом $V_{\text{ал}}$ мл содержится $\frac{V_{\text{ал}}}{V_{\text{МК}}} n = \frac{V_{\text{ал}}}{V_{\text{МК}}} \frac{m}{M}$ моль галогенида. Так как реакция нитрата серебра с галогенидом щелочного металла протекает всегда в мольном соотношении 1 : 1, то количество галогенида в аликвоте равно количеству пошедшего на титрование нитрата серебра:

$$\frac{V_{\text{ал}}}{V_{\text{МК}}} \frac{m}{M} = c_{\text{AgNO}_3} V_{\text{AgNO}_3} \Rightarrow M = \frac{V_{\text{ал}} m}{V_{\text{МК}} c_{\text{AgNO}_3} V_{\text{AgNO}_3}}.$$

При титровании нескольких аликвот раствора необходимо рассчитать среднее значение V_{AgNO_3} и использовать в формуле его. При расчёте среднего важно, чтобы значения объёма попадали в погрешность бюретки (± 0.1 мл). Видно, что значения объёмов (23.5, 23.6, 23.4, 23.5 мл) попадают в диапазон (23.5 ± 0.1), значит среднее значение $V_{\text{AgNO}_3} = 23.5$ мл.

Подставим числа из условия задачи в формулы и определим галогениды:

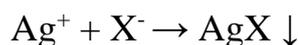
$$M = \frac{10 \cdot 1}{100 \cdot 0.1 \cdot 0.0235} = 42.5 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

Галогенид — LiCl

Задание № 12.2

Общее условие:

Для количественного определения содержания хлорид- и бромид-ионов (X^-) в водных растворах можно использовать метод Мора — титрование раствора галогенида раствором $AgNO_3$ известной концентрации (индикатор — капля раствора K_2CrO_4), при этом протекает реакция:



Условие:

Аналитическим сигналом при титровании по Мору является образование красного осадка, явно контрастирующего с галогенидом серебра. Запишите формулу вещества, из которого состоит этот осадок.

Ответ: Ag_2CrO_4

Точное совпадение ответа — 1 балл

Условие:

Для анализа состава 0.87 г порошка неизвестного галогенида щелочного металла был растворён в 100 мл дистиллированной воды. При параллельном титровании аликвот по мл полученного раствора на титрование ушло 8.55, 8.35, 8.45, 8.40 мл 0.1 М раствора $AgNO_3$. Запишите формулу проанализированного галогенида.

Ответ: $NaBr$

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 4

Решение по аналогии с заданием 12.1