

# Школьный этап ВсОШ 2024/25, химия, 10 класс

8:00—22:00 14 окт 2024 г.

## № 1

4 балла

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.

Запишите формулу  $X$ .

Ответ

Запишите формулу  $Y$ .

Ответ

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

Число

## № 2

---

4 балла

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

### № 3

5 баллов

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 **pH** воды равен **12**.



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

Число

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.

Число

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.

Число

**№ 4**

5 баллов

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

Содержит цикл

0

1

При окислении подкисленным  
перманганатом калия образует  
углекислый газ

2

3

4

Оптически активен

5

6

Реагирует с кислородом с образованием  
углекислого газа

7

8

Все атомы углерода лежат в одной  
плоскости

9

10

### № 5

---

4 балла

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.

Запишите химический символ элемента  $X$ .

Ответ

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

Число

### № 6

---

3 балла

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, округлите до целых.

Число

## № 7

4.5 баллов

Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения.

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

## № 8

4.5 баллов

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

Галлий

Кальций, свинец, магическое

Протактиний

Менделеев, ошибка, родина

Московский

Фаянс, Менделеев, предшественник

Фосфор

Распад, жидкий, хроматография

Гелий

Казармы, золото, секрет

Франций

Уран, жёлтый, вулкан

№ 9

4 балла

Нестабильный изотоп  $X$  с массовым числом 215 и зарядовым числом 88 претерпевает последовательно два  $\alpha$ -распада с выделением ядер гелия и два  $\beta^+$  распада с выделением позитрона.

Определите массовое число образовавшегося после распадов изотопа.

Число

Запишите символ образовавшегося после распадов элемента.

Ответ

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

☐ Ba

☐ Ca

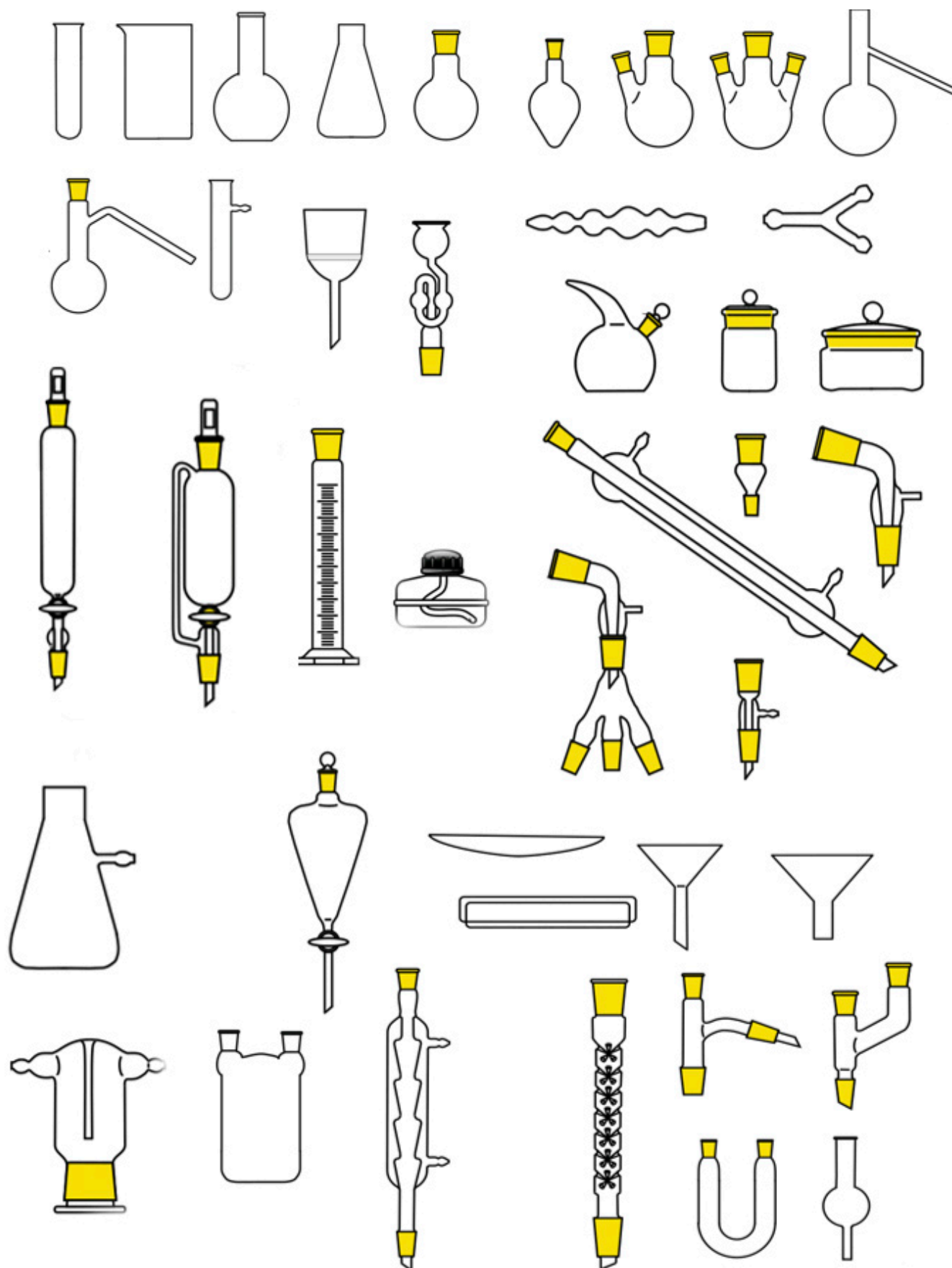
☐ K

☐ C

☐ Na







№ 11

4 балла

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

Какая из кислот является более сильной?

☐  $\text{HX}$

☐  $\text{HY}$

☐ Кислотные свойства одинаковы

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

Расставьте в верной последовательности

Раствор 1

Раствор 2

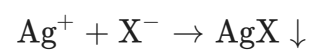
Раствор 3

Раствор 4

**№ 12**

4 балла

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:



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

Ответ

Для анализа состава 1.00 г порошка неизвестного галогенида щелочного металла было растворено в 100 мл дистиллированной воды. При параллельном титровании 4 аликвот по 10 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