**10 клас**

**1.** Карбон(IV) оксид активно використовується людиною в різних галузях. Для приготування газованих напоїв вуглекислий газ розчиняють у воді під тиском. При цьому частина карбон(IV) оксиду вступає в реакцію сполучення з водою. Напишіть формулу речовини, що утворюється в результаті реакції. Що вам відомо про властивості цієї сполуки?

Який об’єм (н.у.) вуглекислого газу може виділитися під час випікання торта, якщо для його приготування взяли 2 г питної соди з вмістом домішок 0,1% і обробили одноосновною кислотою (вважати, що питна сода прореагувала повністю)?

***(12 балів)***

**2**. З часів Гомера відомий бінарний оксид **А** – безбарвний газ із різким запахом. Герой Троянської війни Одіссей, окурював ним приміщення, у якому бився, і кінець кінцем переміг залицяльників Пенелопи. Пліній Старший, римський історик, також згадував у своїх творах про газоподібний оксид **А**, який знищує інфекцію та шкідливих комах. Цей оксид став причиною смерті Плінія під час виверження Везувію. У наш час сполука **А** потрапляє до атмосфери з димом теплових електростанцій і металургійних заводів і є причиною кислотних дощів.

Бінарний газ **А**, під час окиснення розчином нітратної кислоти перетворюється на кислоту **Б**. Реакція проходить із виділенням газу **В**. При розчиненні деякого **неактивного** металу **М** у концентрованій кислоті **Б** утворюється газ **А**, а розчинення **М** в концентрованій нітратній кислоті призводить до утворення газу **В**. Молекули газів **А** та **В** мають однакову геометричну будову, але лише один із них здатний димеризуватися. Обидва гази розчинні в розчині лугу.

При взаємодії газу **А** з киплячою водою утворюються кислота **Б** та жовта тверда речовина **Г**.

Визначте невідомі речовини **А, Б, В, Г** і можливий метал **М**. Чи може **М** бути залізом? Поясніть відповідь.

Напишіть рівняння реакцій хімічних перетворень, про які йде мова в задачі.

Який з двох газів (А чи В) здатний до димеризації? Поясніть, чому.

Поясніть, чому **А** є причиною кислотних дощів.

Напишіть рівняння взаємодії дуже розведеного розчину нітратної кислоти з металом **М**. Підберіть коефіцієнти методом електронного балансу.

***(12 балів)***

**3.** Мідну пластинку масою 20 г опустили в розчин меркурій(ІІ) нітрату. Маса пластинки збільшилася на 2,73 г. Після цього пластинку прожарили, і вона набула попереднього вигляду. Як змінилася при цьому маса пластинки? Яких запобіжних заходів слід дотримуватися під час прожарювання пластинки і чому?

***(12 балів)***

**4**. Сполука містить Гідроген (масова частка становить 6,33%), Карбон (масова частка – 15,19%), Оксиген (масова частка – 60,76%) і ще один елемент, число атомів якого в молекулі дорівнює числу атомів Карбону. Визначте, що це за речовина, до якого класу сполук вона відноситься та як поводить себе під час нагрівання (напишіть відповідне рівняння реакції).

***(12 балів)***

**5.** Подумки уявіть перед собою 4 пробірки з безбарвними, прозорими водними розчинами кальцій хлориду, амоній хлориду, натрій гідроксиду та хлоридної кислоти з масовими частками речовин 20%. Як розпізнати вміст пробірок, не користуючись іншими речовинами (для досліду маємо необхідну кількість пустих пробірок)? Підтвердьте міркування рівняннями реакцій. Чому завдання стане неможливо розв’язати із застосуванням розчинів тих же речовин з масовими частками 0,1%?

***(12 балів)***

**10 класс**

**1.** Карбон(IV) оксид активно используется человеком в различных отраслях. Для приготовления газированных напитков углекислый газ растворяют в воде под давлением. При этом часть карбон(IV) оксида ступает в реакцию соединения с водой. Напишите формулу вещества образующегося в результате реакции. Что вам известно о свойствах этого соединения?

Какой объем (н.у.) углекислого газа может выделиться при выпечке торта, если для его приготовления взяли 2 г питьевой соды с содержанием примесей 0,1% и обработали одноосновной кислотой (при условии, что питьевая сода прореагировала полностью)?

***(12 баллов)***

**2.** Со времен Гомера известен бинарный оксид **А** – бесцветный газ с резким запахом. Герой Троянской войны Одиссей окуривал им помещение, в котором сражался, и в конце концов победил женихов Пенелопы. Плиний Старший, римский историк, тоже упоминал в своих сочинениях о газообразном оксиде **А**, который уничтожает инфекцию и вредных насекомых. Тот же оксид стал причиной смерти Плиния во время извержения Везувия. В наши дни оксид **А** выбрасывается в атмосферу с дымом тепловых электростанций и металлургических заводов и является причиной «кислотных дождей».

Бинарный газ **А** при окислении раствором нитратной кислоты превращается в кислоту **Б**. Реакция происходит с выделением газа **В**. При растворении некоторого **неактивного** металла **М** в концентрированной кислоте **Б** образуется газ **А**, а растворения **М** в концентрированной нитратной кислоте приводит к образованию газа **В**. Молекулы газов **А** и **В** имеют одинаковое геометрическое строение, но только один из них способен димеризоваться. Оба газа растворимы в растворах щелочей.

При взаимодействии газа **А** с кипящей водой образуются кислота **Б** и желтое твердое вещество **Г**.

Определите неизвестные вещества **А, Б, В, Г** и возможный металл **М**. Может ли **М** быть железом? Объясните ответ.

Напишите уравнения реакций химических превращений, о которых идет речь в задаче.

Какой из двух газов (**А** или **В**) способен к димеризации? Объясните, почему.

Объясните, почему **А** является причиной кислотных дождей.

Напишите уравнения взаимодействия очень разбавленного раствора нитратной кислоты с металлом **М**. Подберите коэффициенты методом электронного баланса.

***(12 баллов)***

**3**. Медную пластинку массой 20 г опустили в раствор меркурий(ІІ) нитрата. Масса пластинки увеличилась на 2,73 г. После этого пластинку прокалили, и она приобрела первоначальный вид. Как изменилась при этом масса пластинки? Какие меры предосторожности следует соблюдать при прокаливании пластинки и почему?

***(12 баллов)***

**4**. Вещество содержит Гидроген (массовая доля равна 6,33%), Карбон (массовая доля − 15,19%), Оксиген (массовая доля − 60,76%) и еще один элемент, число атомов которого в молекуле равно числу атомов Карбона. Определите, что это за вещество, к какому классу соединений оно относится и как ведет себя при нагревании (напишите соответствующее уравнение реакции). ***(12 баллов)***

**5.** Представьте мысленно перед собой 4 пробирки с бесцветными, прозрачными водными растворами кальций хлорида, аммоний хлорида, натрий гидроксида и хлоридной кислоты с массовыми долями веществ 20%. Как различить содержимое пробирок, не пользуясь другими веществами (для опыта есть необходимое количество пустых пробирок)? Подтвердите рассуждения уравнениями реакций. Почему задача станет неразрешимой с применением растворов тех же веществ с массовыми долями 0,1%? ***(12 баллов)***