

Завдання II етапу Всеукраїнської олімпіади з хімії 2020 – 2021 н.р.

8 клас.

1. Пічний попел містить цінне калійне добриво – поташ, хімічна формула якого K_2CO_3 . Масова частка поташу в попелі 40%. На певну ділянку поля потрібно внести 15 кг Калію. Яку масу пічного попелу потрібно для цього використати?

2. Елементи А та В належать до головних підгруп сусідніх груп періодичної системи елементів і утворюють між собою сполуку A_4B_3 . Сполука А з Оксигеном, містить 47,06% атомів Оксигену, а масова частка Оксигену у сполуці В з Оксигеном становить 72,73 %. Визначте елементи А і В.

3. Визначте масу 10% розчину цукру, в якому треба розчинити 30г цукру, щоб утворився 20% розчин цукру.

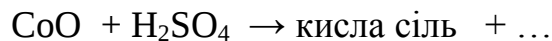
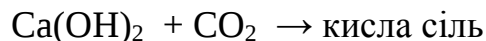
4. Визначте масу кальцій нітрату $Ca(NO_3)_2$, якщо в ньому міститься 1,20г Нітрогену.

5. Яка частинка: атом Кальцію, йон Кальцію чи аніон Сульфуру має більше протонів, ніж електронів? Відповідь підтвердіть записом схем будови кожної частинки.

6. У результаті спалювання 5,4г невідомого тривалентного металу утворилось 10,2г оксиду цього металу. Знайдіть метал.

9 клас.

1. Складіть рівняння та підберіть коефіцієнти для таких реакцій:



2. Суміш мідного та залізного купоросів ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ та $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) масою 1,20 г розчинили у воді, а до розчину додали надлишок барій хлориду. Випав осад масою 1,086 г. Скільки грамів мідного та залізного купоросу було в суміші?

3. До води масою 600 г додали 1,5 моль натрій сульфату і 2 моль натрій гідроксиду. Обчисліть масові частки утворених йонів у розчині.

4. В якій масі розчину сульфитної кислоти з масовою часткою розчиненої речовини 1% потрібно розчинити 3,36 л (н.у.) сульфур (IV) оксиду, щоб одержати розчин з масовою часткою кислоти 2%.

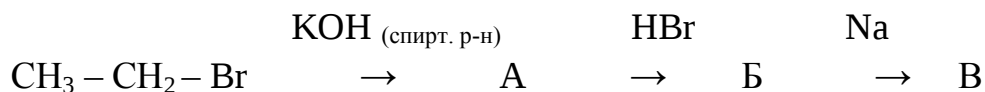
5. Визначте формулу кристалогідрату, в якому масові частки Кальцій, Хлору і води дорівнюють відповідно 18,2; 32,4; і 49,4 %

6. Водень, що одержали взаємодією 2,7 г алюмінію з хлоридною кислотою, яка містить 0,36 моль гідроген хлориду, використали на відновлення купрум (II) оксиду масою 5,0 г. Обчисліть масу одержаної міді.

10 клас.

1. Нагрівання 37г насиченого одноатомного спирту з сульфатною кислотою веде до утворення симетричного алкену. Об'єм утвореного вуглеводню становить 8,96л (н.у.) при виході 80%. Знайдіть формулу спирту, дайте йому назву за міжнародною систематичною номенклатурою.

2. Напишіть рівняння хімічних реакцій, знайдіть структурні формули А,Б,В.



3. 20г технічного кальцій карбіді обробили надлишком води. Одержаний газ пропустили через надлишок бромної води. Утворився продукт масою 86,5г. Визначте масову частку CaC_2 у технічному кальцій карбіді.

4. Визначте масову частку барій хлориду (%) в розчині, в якому при повній дисоціації солі концентрація йонів становить 0,9 моль /л. Густина розчину 1,02 г / см^3

5. До 200мл суміші етену та пропену додали 800 мл кисню (н.у.) та спалили. Після приведення до нормальних умов і поглинання вуглекислого газу надлишком лугу об'єм суміші склав 170мл. Визначте об'ємний склад (%) вихідної суміші.

6. Для каталітичного гідрування алкіну невідомого складу потрібно використати 1,7л водню (н.у.). Така ж кількість речовини вуглеводню при взаємодії з бромом утворює 15,24г тетраброміду з розгалуженим карбоновим скелетом. Визначте формулу алкіну і напишіть його структурну формулу.

11 клас.

1. З пропан – 2 – олу масою 18 г добуто 2 – бромпропан, з якого синтезували 2,3 – диметилбутан. Обчисліть масу добутого продукту, якщо вихід на обох стадіях синтезу становить по 60%.

2. До насиченої одноосновної карбонової кислоти масою 42 г добавили розчин натрій гідроксиду об'ємом 36,3мл ($\rho = 1,1 \text{ г/см}^3$) з масовою часткою NaOH 20%, а потім надлишок розчину натрій гідрогенкарбонату. При цьому виділився газ об'ємом 11,2л (н.у.). Знайти формулу карбонової кислоти.

3. При зливанні водних розчинів калій карбонату та ферум (III) хлориду утворюється осад та виділяється газ. Поясніть результат досліду та складіть рівняння реакції у молекулярній та йонно – молекулярних формах.

4. Калій оксид масою 1,92г помістили в розчин ортофосфатної кислоти масою 100г з масовою часткою кислоти 2%. Який об'єм води потрібно випарити з одержаного розчину, щоб одержати розчин із масовою часткою розчиненої речовини 5%?

5. Унаслідок повного гідролізу суміші карбідів Кальцію й Алюмінію утворилася газова суміш, що у 1,6 раз легша за кисень. Обчисліть масові частки карбідів у суміші.

6. При взаємодії наважки 1,00г технічної глюкози з амоніаковим розчином аргентум (I) оксиду було одержано 1,08г металічного срібла. Яку масу технічної глюкози треба переробити, щоб одержати 2 тонни харчової (85%) оцтової есенції, якщо виробничі втрати складають 20%.

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії 2021

7 клас

Завдання 1

Поясніть, з чим пов'язані назви елементів № 1, 3, 10, 23, 34. Охарактеризуйте їх положення (група, період) у Періодичній системі.

Завдання 2

На представленому фото ми бачимо склянку з чаєм з лимоном. Назвіть фізичні тіла, матеріали і речовини, які ми бачимо, а також які містяться в чаї.



Завдання 3

Прочитайте текст «У переддень новорічного свята», запишіть у дві колонки фізичні та хімічні явища, які згадуються у ньому.

«У переддень новорічного свята»

Незабаром новорічне свято. Напередодні випав лапатий, пухнастий сніг, уклав землю білою ковдрою. Річки й ставки лежать під кригою. Ось біля будинку труба для відведення води, яка перетворилася на чудернацьку льодову фігуру. Тільки-но пригріє сонечко – й з неї знову потече вода.

Можна дістати з горища санчата. Є там й старі бабусині. Шкода, що вони трохи заіржавіли, та їх можна легко почистити. А от мої – новенькі, зроблені зі сплаву, що не ржавіє.

Удома вже прикрасили ялинку. Які чудові кульки висять на ній! Ми привезли їх з екскурсії на фабрику ялинкових прикрас. Виробництво ялинкових іграшок – дуже цікавий процес. Спочатку складув видуває ялинкові кулі. Потім кулі срібляться зсередини, щоб при фарбуванні вони не були напівпрозорими. Невелика кількість спеціального розчину наливається в прозору кулю, потім вона опускається в гарячу воду – і через кілька секунд кулька стає сріблястою. Після цього посріблені кулі проходять етап фарбування: їх занурюють в лак потрібного кольору, піддають на конвеєрі впливу інфрачервоного світла – і через кілька хвилин прикраси готові.

У новорічну ніч ми запалимо свічки. Парафін буде плавитися, утворюючи чарівні фігури. Не можна запалювати свічки та бенгальські вогні біля ялинки, бо вона може спалахнути. Феєрверки потрібно запускати на вулиці, відійшовши від них на безпечну відстань, адже це маленький вибух. Людина, яка добре знає хімію, завжди дотримується правил безпеки.

Бажаємо вам веселих свят!

Завдання 4

Масова частка магнітного залізняку (Fe_3O_4) в руді складає 80 %. Усе решта – домішки, що не містять Феруму. Визначте, скільки Феруму міститься у 2 т залізної руди.

Завдання 5

Білки є полімерними молекулами, що виконують найрізноманітніші функції в організмі людини. Вони складаються із залишків амінокислот. Відомо, що найпростіша амінокислота складається з 6,67 % елемента **A**, 32 % елемента **B**, 18,67 % елемента **C** та 42,66 % елемента **D**.

1. Розшифруйте елементи A, B, C, D, якщо відомо, що елемент A утворює найлегшу просту речовину, елемент B утворює прості речовини алмаз і графіт, елемент C утворює просту речовину, якої найбільше в повітрі, а елемент D є найбільш поширеним у земній корі.

2. Установіть формулу найпростішої амінокислоти (за складом).

Запишіть формули та назвіть прості речовини, які можуть утворювати елементи A, B, C, D.

Завдання 6. Уявний експеримент

У вас вдома є в окремих банках без етикеток дуже мілко подрібнені (до стану, що їх неможливо розпізнати візуально) наступні речовини: цукор, кухонна сіль, крейда, лимонна кислота. Формули цих речовин написані на окремих етикетках: NaCl , CaCO_3 , лимонна кислота, цукор. Запропонуйте обґрунтований план визначення кожної речовини, якщо з додаткових речовин на кухні є лише вода.

Шановні колеги!

Розрахунковий час на виконання завдань орієнтовно 3 години.

Учням дозволяється користуватися таблицею розчинності та періодичною системою, а також найпростішим калькулятором для обчислень (без функції запам'ятовування тексту та формул).

Робота оцінюється максимум у 60 балів.

Пропонуємо розбалування завдань – по 10 балів кожне. Та відповідне журі може змінити розбалування своїм рішенням.

Члени журі повинні ознайомитись зі змістом завдань та передбачити всі можливі шляхи розв'язків. Кожен розв'язок, що привів до вірного результату є вірним.

Рекомендуємо, щоб одні завдання перевіряв один і той самий член журі. (до прикладу: 10 клас, завдання 4,5,6 перевіряє Іванов І.І.) Це забезпечить єдиний підхід та об'єктивність оцінювання.

Ключі (відповіді) будуть надіслані по завершенню роботи учнями та передбачення членами журі можливих розв'язків (приблизно о 14 год).

Плідної праці !