**Завдання**

**ІІІ етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії**

**(Івано- Франківськ- 2019, теоретичний тур)**

**8 клас**

**І.Тести У завданнях 1-10 потрібно вибрати одну правильну відповідь**

**(за кожне завдання – 0,5 бал).**

1. Об'ємне співвідношення водню і кисню в «гримучій суміші»:
2. 1:2;
3. 2:2;
4. 1:1;
5. 2:1.
6. Хімічні символи тільки ізобарів наведено в ряді:
7. 40Ar, 40K, 40Ca;
8. 54Cr, 54Fe, 56Fe;
9. 39K, 40K, 38K;
10. 64Cu, 65Cu, 65Zn.
11. Сума коефіцієнтів в рівнянні хімічної реакції взаємодії водяної пари із залізом:
12. 7;
13. 11;
14. 5;
15. 12.
16. Вкажіть прізвище вченого, який відкрив водень:
17. А. Авогадро;
18. Т. Парацельс;
19. Л. Шеєле;
20. Дж. Прістлі.
21. У результаті ядерної реакції 13Al27 + 1D2 → 2He4 + ????? утворюється ізотоп:
22. 12Mg25;
23. 16S32;
24. 14Si29;
25. 13Al25.
26. Речовина з молекулярною кристалічною граткою утворена парою елементів з електронною конфігурацією атомів:
27. 1s1 і …2s22p3;
28. …3s1 і …2s22p5;
29. …2s22p4 і …3s23p2 (у вищому ступені окиснення);
30. …3d104s14p0 і …3d 104s24p0.
31. Формула сполуки у якій валентність Нітрогену IV, а ступінь окиснення +5:
32. NO2;
33. N2O3;
34. HNO3;
35. NH3.
36. Однакову густину (н.у.) мають гази:
37. NH3 і CH4;
38. CO2 і SO2;
39. N2O і CO2;
40. H2S і HCl.
41. У якій масі ферум(ІІІ) хлориду (FeCl3), міститься таке саме число йонів, як кількість атомів у зразку заліза масою 28,3 г:
42. 25,5;
43. 20,5;
44. 16,0;
45. 21,5.
46. Який об'єм кисню за нормальних умов, якщо при T= 298 K, p= 300 кПа він займає об'єм 15 л.:
47. 41 л;
48. 40 л;
49. 150 л;
50. 4,1 л.

**Задача 1.(14 балів)**

Суміш двох термічно нестійких оксидів металів помістили в пробірку, що закріплена в лапці штативу вертикально, і обережно нагріли до припинення виділення газу. Після охолодження в пробірці утворилась рідина срібного кольору масою 11,13 г. Сильне нагрівання цієї рідини в відкритій пробірці призводить до зменшення маси вмісту до 1,08 г., при цьому кількість речовини в пробірці зменшилась в 6 раз.

1. Встановіть якісний і кількісний склад ( в мас %) вихідної суміші оксидів.
2. Наведіть ще три способи отримання газу, що утворюється при нагріванні суміші оксидів.

**Задача 2.(10 балів)**

Елемент **X**, що утворює газоподібну просту речовину,відкривали багато разів: подружжя Кюрі, Е.Резерфорд, Ф.Дорн, А.Л.Деб'єрн (1899 – 1904). Тільки в 1908 році В.Рамзаю вдалось визначити густину простої речовини, утвореної ізотопом нового елемента, який він назвав Нітон (**Nt**) ([лат.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *Nitens* — що світиться). Вона склала 9,911 г/л (н.у.). У природних умовах «Нітон» утворюється внаслідок перетворення:  . Відкриті Дорном та резерфордом за кілька років до цього «Торон»(**Tn**) і «Актинон» (**An**) є також ізотопами елементу **Х**. у природі вони утворюються за наступними схемами( літерами над стрілками позначено типи радіоактивного розпаду): 



1. Визначте елемент **Х** та «Нітон». Визначте період напіврозпаду «Нітону», якщо кількість радіоактивного «Нітону» за 11,4 діб зменшилась у 8 разів?
2. Запишіть рівняння реакції утворення «Нітона».
3. Визначте відносні атомні маси «Торона» і «Актинона». Визначте зашифровані нукліди.
4. **Y**- одна з небагатоьох відомих сполук **X**. Питома активність (число розпадів на одиницю маси в одиницю часу) **Y** складає 85,4 % від активності **X**.Встановіть формулу речовини **Y**.

**Задача 3.(8 балів)**

Царська вода (іноді – царська водка, [лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Aqua Regia, Aqua Regis, A.R*) – суміш концентрованих нітратної HNO3 ( 65-68% мас.) і хлоридної HCl (32-35 % мас.) кислот, взятих у співвідношенні 1:3 за об’ємом( масове співвідношення, в перерахунку на чисті речовини, становить 1:2). В лабораторії є 66 %-ний ( за масою) розчин нітратної кислоти( густина 1,3959 г/мл) і 35 %-ної ( за масою) хлоридної кислоти (густина 1,1740 г/мл).

1. Які об’єми нітратної і хлоридної кислот потрібно взяти, щоб приготувати 100 г царської води, якщо врахувати співвідношення мас розчинів в перерахунку на чисті речовини, як 1:2 (азотна до соляної)?
2. В якому мольному співвідношенні будуть знаходитись чисті речовини в цьому розчині?
3. Чому дана суміш отримала від [алхіміків](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F) назву *царська вода*?

**Задача 4.(12 балів)**

Суміш вуглекислого і чадного газів складена таким чином, що масова частка Оксигену в ній становить 70 %.

1. Визначте співвідношення об’ємів компонентів газової суміші.
2. Важча чи легша від повітря дана суміш газів? Відповідь обґрунтуйте. Обчисліть відносну густину суміші за повітрям.
3. Запропонуйте спосіб хімічного розділення даної газової суміші.

**Задача 5.( 19 балів)**

Проста речовина **А** кількістю речовини 0,5 моль, утворена хімічним елементом  **X** , повністю реагує з киснем об'ємом 14 л. (н.у.). В результаті утворюється тверда біла речовина **В**, массою 35,5 г., при взаємодії якої з гарячою водою утворюється речовина **Г**. Розчин речовини **Г** змінює забарвлення метилоранжу на червоне.

1. Визначте елемент **X** .Напишіть рівняння реакцій,які відповідають такій схемі перетворень:



M(**Ж) +** M(**Г**) **=** M(**Е**); M(**Б**) / M(**A**) = 7,48.

1. Вкажіть формули і назви речовин: **А, Б, В, Г, Д, Е,Ж**. Для речовин: **Г**, **Е і Ж** ( що мають однаковий якісний склад;**)**  напишіть структурні формули.

**Задача 6.(12 балів)**

Хлорофіл - [зелений](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%80) [пігмент](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%96%D0%B3%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82), присутній в [клітинах](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0) [рослин](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8), деяких [водоростей](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96) і [ціанобактерій](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D1%96%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D1%97) (грец. chloros - «зелений» і phyllon - «листок»), що надає їм відповідного кольору, бере участь в фотосинтезі- являє собою складну органічну сполуку, що містить складний органічний порфіріновий цикл, з молярною масою 892 г/моль. До його складу входять (за масою): Mg – 2,69%, C – 73,99%, O – 8,97%, N – 6,27%, решта – Гідроген(за мас.).

1. Обчисліть скільки атомів Магнію міститься в одному порфіріновому циклі. Запишіть рівняння хімічної реакції його горіння.
2. Твердий залишок, отриманий при спалюванні 100 г магнієвого комплексу порфіріну, розчинили в 100 г 10%-ного розчину хлоридної кислоти. Обчисліть масові частки речовин в отриманому розчині.