

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії у 2017-2018 н.р..

7 клас

У всіх завданнях відповіді обґрунтуйте, або підтвердіть розрахунками.

1.1 Визначте у формулі якої сполуки сума індексів буде найбільшою: (2 бали)

- А. Нітрогену(V) з Оксигеном;
Б. Карбону(IV) з Оксигеном;
В. Нітрогену(III) з Гідрогеном;
Г. Карбону(IV)зГідрогеном.

1.2 Визначте правильне твердження щодо молекули вуглекислого газу: (2 бали)

- А. складається з двох атомів одного хімічного елемента;
Б. складається з двох атомів різних хімічних елементів;
В. складається з атомів трьох елементів;
Г. складається з атомів двох елементів.

1.3 Визначте сполуку, що містить хімічний елемент з найбільшим значенням валентності: (2 бали)

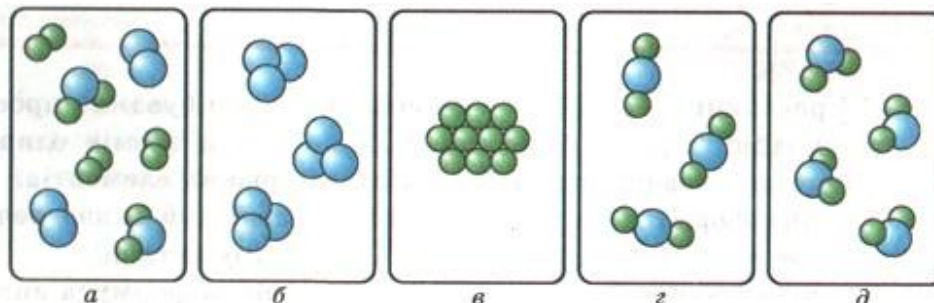
- А. NO₂; Б. Al₂O₃; В. FeO; Г. V₂O₅

--

1.4 Виберіть хімічні явища з нижче поданого переліку: (2 бали)

А.	Почорніння срібних виробів; Б.Зміна забарвлення кисню при зрідженні;	
В.	Виділення газу при відкриванні пляшки з водою; Г.Згіркнення масла;	
Д.	Поява веселки після дощу; Е. Руйнування озонowego шару;	
Є.	Бродіння виноградного соку.	

1.5 Розгляньте малюнок і визначте, в яких із прямокутників (а, б, в, г, д) зображено прості речовини, складні речовини, суміш речовин, чисті речовини: (2 бали)



прості речовини	
складні речовини	
суміш речовин	
чисті речовини	

2. Якими способами і в якій послідовності можна розділити суміш, у якій знаходяться цукровий пісок, залізні та мідні ошурки, парафін. (5 балів)

3. Нітроген як елемент – органоген входить до величезної кількості біологічно важливих сполук. Але й неорганічна хімія Нітрогену – різноманітна і багата. Наприклад: амоніак NH₃, гідразин N₂H₄, гідроксиамін NH₂OH, нітритна кислота HNO₂, нітратна кислота HNO₃. Наведіть графічні формули молекул цих сполук. (10 балів)

4. Сполука деякого елемента з відносною молекулярною масою 132 має формулу NxHyEOz. Встановіть формулу сполуки, якщо сума числа атомів Нітрогену і Гідрогену в молекулі сполуки дорівнює 10, масова частка Оксигену 0,4849, а число атомів Оксигену більше числа атомів Нітрогену в 2 рази. (10 балів)

5. Білки є полімерними молекулами, які виконують найрізноманітніші функції в організмі людини. Вони складаються із залишків амінокислот. Найпростіша амінокислота складається з 6,67 % елемента А, 32 % елемента В, 18,67 % елемента С та 42,66 % елемента D.

1. Розшифруйте елементи А, В, С та D, якщо елемент А утворює найлегшу просту речовину, елемент В утворює прості речовини алмаз і графіт, елемент С утворює просту речовину, яка складає 78 % повітря, а елемент D є найбільш поширеним у земній корі.

2. Встановіть формулу найпростішої амінокислоти.

3. Які прості речовини утворюють елементи А, С та D?

(25 балів)

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії у 2017-2018 н.р..

8 клас

У всіх завданнях відповіді обґрунтуйте, або підтвердіть розрахунками.

- 1.** Обчисліть валентність Стануму в оксиді, у якому на 1 г Sn припадає 0,2689г Оксигену. **(10 балів)**

- 2.** Елемент утворює вищий оксид складу RO_3 . З Гідрогеном цей елемент утворює летку водневу сполуку, масова частка Гідрогену в якій дорівнює 5,88%
Обчисліть відносну атомну масу елемента й назвіть його. Скільки електронів і нейтронів містить частинка елемента R^{2-} ? Складіть її електронну конфігурацію. **(10 балів)**

- 3.** Обчисліть масу води, яку необхідно додати до 60г 10% розчину солі, щоб масова частка солі зменшилася вдвічі. **(10 балів)**

- 4.** Розрахуйте масу марганцю, який можна отримати з 500г суміші, що складається з манган оксидів Mn_2O_3 (масова частка 80%) і MnO_2 (масова частка 20%) **(10 балів)**

- 5.** Напишіть рівняння хімічних реакцій за поданими схемами, вставляючи пропущені формули простих чи складних речовин.
Розв'язок.
 $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \dots + \text{O}_2\uparrow$
 $\text{Hg O} \rightarrow \dots + \text{O}_2\uparrow$
 $\text{KClO}_3 \rightarrow \dots + \text{O}_2\uparrow$
 $\text{KMnO}_4 \rightarrow \dots + \text{манган (IV) оксид} + \text{O}_2\uparrow$
(5 балів)

- 6.** Обчисліть масу нітратної кислоти HNO_3 у розчині об'ємом 500мл, якщо він має густину 1,25г / мл, а масова частка розчиненої речовини в ньому дорівнює 0,4. **(5 балів)**

- 7.** Хімічний аналіз зразка органічної сполуки масою 3,16 г виявив, що до його складу входять 0,96 г Карбону; 0,12 г Гідрогену; 0,8 г Кальція; решта – Оксиген. Складіть формулу сполуки. **(10 балів)**

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії у 2017-2018 н.р..

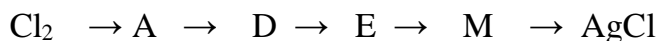
9 клас

У всіх завданнях відповіді обґрунтуйте, або підтвердіть розрахунками.

1. При повному згорянні суміші двох двовалентних металів масою 2,58г утворилась суміш оксидів масою 3,22г, а при обробці суміші металів такої самої маси надлишком хлоридної кислоти виділився водень об'ємом 0,448л (н.у.) і залишився нерозчинений залишок масою 1,28г. Визначте метали, розрахуйте масову частку (%) кожного металу у суміші.

(10 балів)

2 Визначте невідомі речовини і напишіть рівняння реакцій, за якими можна здійснити такі перетворення:



Відомо, що перетворення 1,2,3 – це окисно – відновні реакції, а перетворення 4,5 – реакції йонного обміну.

(10 балів)

3 Гідроген пероксид унаслідок потрапляння на рану розкладається під дією ферменту каталази. Кисень, що виділяється, вбиває мікроорганізми й закупорює рани. Який об'єм кисню виділиться для дезінфекції рани, якщо в неї потрапить 0,25мл 3% - ного розчину гідроген пероксиду? (ρ (розчину)= 1,450г /мл)

(5 балів)

4 У розчині сульфатної кислоти об'ємом 1 л із масовою часткою речовини 17 % ($\rho = 1,12$ г/мл) розчинили сульфур (VI) оксид масою 200 г. Визначте масову частку кислоти в одержаному розчині. Напишіть формули відомих вам сульфуровмісних кислот.

(10 балів)

5 На шальках терезів перебувають у рівновазі однакові посудини, в кожную з яких налито по 100г розчину хлоридної кислоти однакової концентрації. В одну посудину додали 0,7г порошку заліза. Яку масу алюмінію потрібно додати у другу посудину, щоби після повного розчинення обох металів у кислоті терези знову були в рівновазі?

(10 балів)

6. Напишіть рівняння реакцій, із допомогою яких із чотирьох простих речовин – натрію, сірки, кисню, водню, та продуктів їх взаємодії, можна одержати три кислоти, три середні й три кислі солі.

(5 балів)

7.Зразок сплаву міді та золота масою 1 кг помістили у ємність, наповнену водою. Об'єм води, який витіснив зразок із ємності, виявився рівним 70,77 см³. Визначте масові частки золота та міді у сплаві. Густина чистого золота дорівнює 19,30 г/см³, міді – 8,96 г/см³.

(10 балів)

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії у 2017-2018 н.р..

10 клас

У всіх завданнях відповіді обґрунтуйте, або підтвердіть розрахунками.

1. Є біла кристалічна речовина А. Якщо її обробити концентрованою сульфатною кислотою при нагріванні, то виділиться безбарвний газ Б із різким запахом. Газ розчиняється у воді, зумовлюючи кислу реакцію середовища, і змінює забарвлення розчину калій перманганату, виділяючи при цьому газ В. Якщо останній пропустити через розчин однієї з основ, то утвориться продукт, який має значення у побуті.

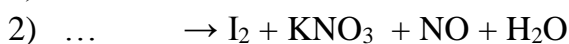
Визначте речовини А,Б,В, напишіть рівняння всіх згаданих хімічних реакцій. **(10 балів)**

2. У закритій посудині, наповненій киснем, під дією електричного розряду 8,7 об'ємних відсотків кисню перетворилось на озон. Визначте молярні частки газів у суміші. **(10 балів)**

3. На взаємодію газоподібного вуглеводню з хлором, витрачається чотирикратний об'єм хлору. Одним із продуктів реакції є вуглець. При спалюванні цього вуглеводню в кисні потрібний п'ятикратний об'єм останнього (об'єми виміряні за однакових умов). Визначте вуглеводень і вкажіть його молекулярну масу. **(10 балів)**

4. Технічний амоніак містить 98% чистого NH_3 . Обчисліть масу технічного амоніаку, який потрібен для повного відновлення Мангану з 1 кг піролюзиту, масова частка MnO_2 в якому становить 87%. **(10 балів)**

5. Які дві речовини взаємодіяли, якщо внаслідок реакції утворилися наступні продукти (коефіцієнти не наведені)



Закінчіть рівняння реакції, складіть електронний баланс, укажіть процеси окиснення та відновлення. **(5 балів)**

6. Суміш металічного магнію та магній оксиду масою 15г обробили розведеною сульфатною кислотою. Утворився магній сульфат масою 52г. Обчисліть склад вихідної суміші у % за масою. **(10 балів)**

7. У трьох склянках без етикеток містяться концентровані розчини кислот: сульфатної, нітратної та хлоридної. Запропонуйте спосіб розпізнавання кислот за допомогою одного реактиву. Наведіть рівняння відповідних реакцій. Зазначте їх зовнішні ефекти. **(5 балів)**

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії у 2017-2018 н.р..

11 клас

У всіх завданнях відповіді обґрунтуйте, або підтвердіть розрахунками.

- 1.** Під час взаємодії алкену X з речовиною A₂ утворилася речовина Y, в якій масова частка Карбону відрізняється на 2,38% від умісту X. Розшифруйте речовини X, A₂, Y. Наведіть структурні формули п'яти ізомерів X. **(10 балів)**
- 2.** Якою є масова частка води (%) в суміші її з етанолом, якщо при дії на 49,6г цієї суміші надлишку металічного натрію виділилось 13,44л (н.у.) газу? **(10 балів)**
- 3.** У промисловості формальдегід виробляють безпосереднім окисненням метану киснем повітря над каталізатором. Скільки кг 40%- ного водного розчину формальдегіду можна одержати з 4,48м³ метану? **(5 балів)**
- 4.** Напишіть рівняння реакцій, що відповідають такій схемі:
- $$\begin{array}{ccccccc} & \text{T}^0\text{C} & & +\text{H}_2, \text{T}^0\text{C} & & +\text{O}_2, \text{Pt}, \text{T}^0\text{C} & & +\text{O}_2 & & +\text{NaOH} \\ (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 & \xrightarrow{\quad} & \text{A}_{\text{газ}} & \xrightarrow{\quad} & \text{Б} & \xrightarrow{\quad} & \text{В} & \xrightarrow{\quad} & \text{Г} & \xrightarrow{\quad} \\ & \text{T}^0\text{C} & & & & & & & & \\ \xrightarrow{\quad} & \text{Д} & \xrightarrow{\quad} & \text{Етв.} & & & & & & \end{array}$$
- (10 балів)**
- 5.** Природний газ містить метан (об'ємна частка 90%), етан (6%), азот (2%), карбон (IV) оксид та інші негорючі домішки (2%). Обчисліть об'єм повітря, потрібний для спалювання 900л (н.у.) цього газу. **(5 балів)**
- 6.** Виходячи з метану, синтезуйте метилетаноат із використанням лише неорганічних речовин. Складіть план – схему синтезу, укажіть назви речовин усіх стадій синтезу. **(10 балів)**
- 7.** До розчину, що містить 33,3 г суміші солей: натрій карбонату, натрій хлориду і натрій сульфату, спочатку добавили розчин нітратної кислоти і отримали газ об'ємом 2,8 л. Потім додали розчин барій хлориду, в результаті чого випав осад масою 23,3 г. Далі залишок обробили аргентум нітратом і відділили осад масою 14,35 г. Обчисліть масові частки складових суміші. **(10 балів)**