

Завдання

II етапу Всеукраїнської олімпіади з хімії

11 клас

29 листопада 2023 року

Тести

1. Укажіть рядок, що містить лише елементи головної підгрупи II групи:

A) N, Cu, Ag, Au

Б) Be, Mg, Ca, Sr

В) Rb, Zn, Cs, V

Г) Na, K, Rb, Li

2. Укажіть форму s-орбіталі:

A) гантелеподібна

Б) тетраедрична

В) кулеподібна

Г) кубічна

3. Укажіть молекули з ковалентним неполярним зв'язком:

A) H₂

Б) N₂

В) HCl

Г) F₂

4. Укажіть відносну густину озону за воднем

A) 17

Б) 4,25

В) 24

Г) 8,5

5. Установіть послідовність послаблення металічних властивостей елементів:

A) O

Б) N

В) C

Г) F

6. Установіть відповідність:

Формула

Назва

1. NH₃

A) Амоній хлорид

2. NH₄OH

Б) Амоніак

3. NH₄Cl

В) Амоній гідроксид

7. Укажіть пару речовин, взаємодія між якими відповідає скороченому йонному рівнянню $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$

A) Ag і NaOH

Б) AgNO₃ і NaCl

В) Ag₂O і KOH

Г) AgSO₄ і Zn(OH)₂

8. Визначте рядок сполук, для якого характерний ковалентний неполярний зв'язок.

A) N₂, NH₃, NO₂; Б) KF, NaBr, CaCl₂; В) Cl₂, NaCl, HCl; Г) O₃, O₂, S, P

9. Укажіть масу 0,1 моль кальцій сульфату

A) 8,7 г

Б) 34,8 г

В) 13,6 г

Г) 69,6 г

10. Встановіть відповідність між формулою речовини та ступенем окиснення Нітрогену у ній:

А) HNO_3 + 1

Б) N_2O +4

В) NO +3

Г) N_2O_3 +5

Задачі

Задача 1. Суміш Кальцію і Алюмінію масою 18,8г. прожарили без доступу повітря з надлишком порошку графіту, продукти обробили надлишком хлоридної кислоти, при цьому виділилось 11,2л газу. Визначити склад суміші.

Задача 2. Яку масу $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ необхідно додати до 100,0 мл. 40% розчину H_2SO_4 і густиною 1,30 г/мл. щоб одержати розчин, у якому масова частка сульфатної кислоти дорівнює 10%.

Задача 3. Скільки літрів сульфур (IV) оксиду було окиснено хлорною водою, якщо після обробки одержаного розчину барій хлоридом випав осад масою 23,3г.

Задача 4. Елементи А і В розміщені в одному періоді системи елементів Д. І. Менделєєва, утворюють між собою сполуку, що містить 79,77% елементу В /за масою/. Внаслідок гідролізу цієї сполуки виділяється газ, що має кислотні властивості і містить 2,74% Гідрогену і 97,26% елементу В /за масою./Визначте молекулярну формулу сполуки елементів А з В і напишіть рівняння гідролізу цієї речовини.

Задача 5. Теплота згоряння диборану B_2H_6 $Q=2040$ кДж / моль значно перевищує теплоту згоряння більшості органічних сполук, тому диборан використовують як один із компонентів ракетного палива. Розрахуйте, у скільки разів відрізняються маси спалених диборану і етану C_2H_6 , якщо в результаті виділилась однакова кількість теплоти, що дорівнює. 5100 кДж. Теплота згоряння етану становить 1425 кДж.

Примітка. За кожен правильно зроблений тест учасник отримує – 1бал, тобто за всі тести можна отримати максимально 10 балів, за першу задачу – 8 балів, другу – 8 балів, третю – 8 балів, четверту – 8 балів, п'яту – 8 балів, всього за всі правильно зроблені завдання – 50 балів.

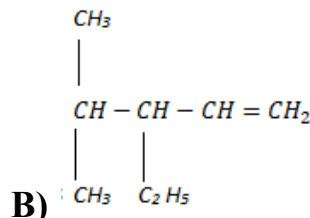
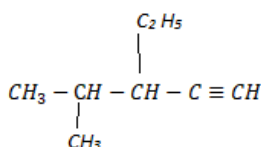
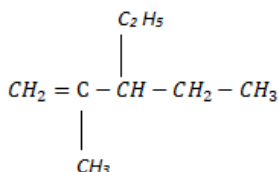
Завдання II етапу Всеукраїнської олімпіади з хімії

10 клас

29 листопада 2023 року

Тести

- Загальна формула аренів: A) C_nH_{2n+2} Б) C_nH_{2n} В) C_nH_{2n-2} Г) C_nH_{2n-6}
- Позначте алкен, що має ізомери: А) C_4H_{10} Б) C_3H_8 В) CH_4 Г) C_5H_{10}
- Основоположник теорії хімічної будови сполук :
А) Д. Менделєєв Б) О. Бутлеров В) А. Кекуле Г) М. Ломоносов.
- Як називається реакція приєднання водню?
А) гідратації Б) дегідрування В) гідрування Г) дегідратації
- Вкажіть формулу 3-етил-4-метилпент-1-ин.



- Які твердження щодо ненасичених вуглеводнів правильні?
I. Наявність σ та π -зв'язків в молекулах
II. Характерні реакції приєднання атомів Гідрогену.
А) Правильне лише I Б) Правильне лише II
В) Обидва правильні Г) Обидва неправильні

- Яка речовина містить найбільше атомів Гідрогену ?

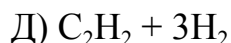
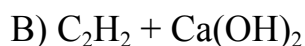
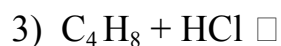
А) бензен Б) гексан В) ацетилен Г) бутен

- Встановіть відповідність між речовиною та її застосуванням:

- | | |
|-----------------|---------------------------|
| 1. C_2H_4 | А) паливо |
| 2. C_2H_2 | Б) зварювання металів |
| 3. $C_6H_6Cl_6$ | В) виробництво полімерів |
| 4. CH_4 | Г) виробництво пестицидів |
| | Д) інсектицид |

- Установіть відповідність між реагентами та продуктами реакцій:

1) $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow$ А) $C_2H_5Cl + HCl$



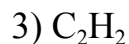
10. Установіть відповідність між формулою речовини та наявністю зв'язків в молекулі:



А) два подвійні



Б) один подвійний



В) всі одинарні



Г) ароматичний

Д) один потрійний

Задача 1. Визначити скільки кисню і повітря потрібно для спалювання 50 л. газової суміші, в якій міститься за об'ємом 20 % метану, 40 % етану і 40 % етилену.

Задача 2. 4л. суміші етану, етилену, і пропілену змішали з 6 л. водню, відносна густина суміші за воднем дорівнює 16,6. При гідруванні ненасичених вуглеводнів об'єм суміші зменшився на 2л. Визначити процентний склад початкової суміші вуглеводнів.

Задача 3. Визначте молекулярну формулу алкану, якщо відомо, що для спалювання 6 літрів цієї речовини необхідно 39 літрів кисню. Який об'єм карбон (IV) оксиду утворився в результаті згоряння (об'єми всіх газів виміряні за однакових умов) ?

Задача 4. Який етиленовий вуглеводень і якого об'єму потрібно використати, щоб отримати з нього за допомогою каталітичної гідратації 28,75 мл одноатомного спирту (густина 0,8 г/мл), що складає 0.5 моль від маси вихідної речовини? Вихід спирту дорівнює 50 %.

Задача 5. В 3 ацетилену об'ємом 3,36 літра /н.у./ отримали бензен об'ємом 2,5 мл. Визначити вихід продукту, якщо густина бензену 0,88 г/мл.

Примітка. За кожен правильно зроблений тест учасник отримує – 1бал, тобто за всі тести можна отримати максимально 10 балів;
за першу задачу – 10 балів, другу – 7 балів, третю – 10 балів, четверту – 7 балів, п'яту – 6 балів, всього за всі правильно зроблені завдання – 50 балів.

II етапу Всеукраїнської олімпіади з хімії
9 клас **29 листопада 2023 року**

Д) реакція йонного обміну не відбувається

9. Розмістіть розчини в порядку зменшення масової частки розчиненої речовини:

А) 85г води і 15г речовини;

Б) 93г води і 7г речовини;

В) 80 г води і 10г речовини;

Г) 30г води і 2г речовини.

10. Встановіть відповідність між назвою речовини та її здатністю розчинятися у воді:

1. $\text{Ca}(\text{OH})_2$

А) розчинна

2. KCl

Б) малорозчинна

3. CF_2

В) нерозчинна

4. AgOH

Г) не існує

Д) не змішується з водою

Задачі

Задача 1. Змішали 80 мл 65,5% розчину сульфатної кислоти (густина 1,68г/мл) і 60 мл 45 % розчину цієї ж кислоти (густина 1,38 г/мл). Яка масова частка добутого розчину?

Задача 2. На терезах зрівноважено два стакани, в кожний з яких налито по 50 мл 7.16% розчину хлоридної кислоти, густина якого 1,035 г/см³. В один стакан поклали алюмінієву пластинку масою 1,512 г, а в інший – залізну пластинку такої ж маси. Як зміниться рівновага шальок терезів після закінчення реакції?

Задача 3. Яку кількість речовини барію необхідно взяти, щоб у результаті її взаємодії з водою об'ємом 1літр утворився розчин з масовою часткою барій гідроксиду 2 %.

Задача 4. В результаті прожарювання суміші кальцій гідроксиду та кальцій карбонату маса залишку/кальцій оксиду/ дорівнює 3/5 початкової маси. Розрахувати масові частки речовин у вихідній суміші.

Задача 5. В пронумерованих пробірках без етикеток містяться: ортофосфатна кислота, алюміній хлорид, сульфатна кислота. За допомогою яких хімічних реакцій можна розпізнати ці речовини? Складіть план розпізнавання та запишіть відповідні рівняння реакції в йонно-молекулярній формі.

Примітка. За кожен правильно зроблений тест учасник отримує – 1бал, тобто за всі тести можна отримати максимально 10 балів, за першу задачу – 7 балів, другу – 7 балів, третю – 11 балів, четверту – 7 балів, п'яту – 8 балів, всього за всі правильно зроблені завдання – 50 балів.

Завдання

II етапу Всеукраїнської олімпіади з хімії

8 клас

29 листопада 2023 року

Тести

- Назвіть елемент, якщо його електронна формула має закінчення ... $2s^2 2p^5$:
А) Флуор ; Б) Хлор ; В) Сульфур; Г) Аргон.
- Укажіть найбільшу кількість електронів, що можуть розміститись на d-підрівні:
А 2 ; Б 6 ; В 10 ; Г 14.
- Укажіть заряд ядра атома Купрум:
А) +4; Б) +8; В) +29; Г) +64
- Укажіть кількість протонів в атомі Si:
А) 5 ; Б) 14; В) 30; Г) 28.
- Укажіть групу речовин лише з ковалентним полярним зв'язком :
А) Na, NH_3 , H_2 ; Б) HCl, H_2O , H_2S ; В) KCl, Cl_2 , K ; Г) O_2 , O_3 , Br_2 .
- Виберіть вид частинок, які містяться у вузлах йонних кристалічних ґраток:
А молекули; Б атоми ; В йони; Г протони.
- Установіть відповідність між протонним числом атома хімічного елемента та кількістю енергетичних рівнів:
А) 55; 1 . 3;
Б) 13; 2. 6;
В) 5; 3. 4;
Г) 21; 4 . 1;
5 . 2;
- Установіть відповідність між формулою хімічної сполуки і видом хімічного зв'язку :
А) HBr; 1. ковалентний неполярний;
Б) F_2 ; 2. йонний;
В) KCl; 3. ковалентний полярний;
Г) Ba 4. металічний.

9. Розрахуйте ступені окиснення в молекулах речовин: Mn_2O_7 ; O_2 ; P_2O_5 ; PH_3 ;

А) +7 Б) 0 В) +3 Г) +5.

10. Визначте елемент V групи, якщо відносна молекулярна маса його сполуки з Гідрогеном - рівна 34.

А) Фосфор; Б) Алюміній; В) Сульфур; Г) Оксиген.

Задачі

Задача 1. До розчину натрій хлориду масою 100г. з масовою часткою розчиненої речовини 9% долили 60г. розчину натрій хлориду з масовою часткою 12%. Яка масова частка солі в новому розчині?

Задача 2. Масова частка Гідрогену у леткій водневій сполуці деякого елемента головної підгрупи V групи дорівнює 8,82%. Напишіть формулу цієї водневої сполуки.

Задача 3. Який інертний газ, йони, яких елементів, мають однакову електронну конфігурацію з частинкою, що виникає в результаті вилучення в атома Магнію двох валентних електронів?

Задача 4. Оксид елемента утворює з Гідрогеном сполуку складу EH_4 . і містить 53,5% Оксигену. Який це елемент?

Задача 5. Мінерал містить 14,3% Натрію, 9,9% Сульфур, 69,6% Оксигену та Гідроген. Розрахуйте його формулу.

Примітка. За кожен правильно зроблений тест учасник отримує – 1 бал, тобто за всі тести можна отримати максимально 10 балів, за першу задачу – 10 балів, другу – 7 балів, третю – 7 балів, четверту – 7 балів, п'яту – 9 балів, всього за всі правильно зроблені завдання – 50 балів.

Завдання II етапу

Всеукраїнської олімпіади з хімії

7 клас

29 листопада 2023 року

Тести

- Вказати, які з наведених нижче речовин є сумішами:
а) сірка; б) молоко; в) мідь; г) ртуть.
- Який рядок утворений лише одновалентними елементами:
а) H, O, Na, Ca б) H, K, Na, Li
в) Mg, O, Ba, Ca г) Na, Ca, N, Cu
- Встановіть відповідність:

Хімічний елемент	Місце у періодичній системі
а) Оксиген	1. 4 період II (А) група
б) Аргентум	2. 2 період VI група
в) Карбон	3. 5 період I (Б) група
г) Кальцій	4. 2 період IV група
	5. 3 період VI група
- Розмістіть елементи в порядку зменшення їх відносних атомних мас:
а) Кальцій; б) Алюміній;
в) Ферум. г) Натрій;
- Встановіть послідовність зменшення валентності Нітрогену в сполуках з Оксигеном.
а) N_2O_3 ; б) NO_2 ; в) N_2O_5 ; г) N_2O д) NO
- Установіть відповідність між простими речовинами і їхніми фізичними властивостями:

Проста речовина:	Фізичні властивості речовин:
а) Золото;	1. Добре розчинна у воді речовина жовтого кольору;
б) Цукор;	2. Крихка, добре розчинна у воді речовина;
в) Кисень	3. Нерозчинна у воді речовина, має добру теплопровідність, пластичність
б) Цинк	4. Газувата, безбарвна, без запаху речовина
	5. Речовина червоного кольору, добре проводить електричний струм
- Запишіть хімічну формулу, яка складається з двох атомів Алюмінію і трьох атомів Оксигену. У відповіді вкажіть загальну кількість атомів у формулі речовини:
а) 5; б) 7; в) 10; г) 14.

8. Укажіть фізичну властивість крейди, яка дозволить відрізнити її від піску:

- а) запах; б) смак;
в) блиск; г) колір.

9. Під час розкладу складної речовини утворились дві прості речовини – водень і кисень. Укажіть формулу речовини, яку розклали:

- а) CO_2 ; б) Cu_2O ; в) CaO ; г) CdO .

10. Виберіть формулу речовини, яка складається з двох атомів Калію, атома Силіцію та трьох атомів Оксигену:

- a) CaSiO₃; в) K₂CO₃;
б) K₂SiO₃; г) CaCO₃.

Задачі

Задача 1. Масові частки Натрію, Сульфуру і Оксигену в сполуці становлять відповідно 32,39%, 22,54% і 45%. Знайдіть формулу речовини, якщо відносна молекулярна маса її дорівнює 142. Зообразіть структурну формулу сполуки.

Задача 2. Розділити суміш яка складається з залізної стружки, піску, тирси, кухонної солі і води. Складіть послідовний план своїх дій і аргументуйте їх.

Задача 3. Формула магній карбонату— MgCO_3 . Обчисліть масові частки Магнію, Карбону і Оксигену у цій речовині.

Задача 4. Розрахувати в якій формулі речовини більше по масовій частці Ферум у FeO чи FeS_2 ?

Задача 5. У скільки разів маса озону більша за масу кисню? Що Ви знаєте про ці речовини?

Примітка. За кожне правильно зроблене завдання тесту учасник отримує – 1 бал, тобто за всі тести можна отримати максимально 10 балів, за першу задачу – 10 балів, другу – 9 балів, третю – 6 балів, четверту – 6 балів, п'яту – 9 балів, за всі правильно зроблені задачі – 40 балів.

Максимальна кількість балів за всі завдання – 50.