ОЛІМПІАДА. ХІМІЯ. 10 КЛАС
ВАРІАНТ 1

Завдання № 1

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

В усіх завданнях при розрахунках використовувати відносні атомні маси з точністю до цілих, Хлор 35,5.

Частина І

Колба 1 містить 1 дм³ гелію під тиском 2 кПа, а колба 2 — 2 дм³ неону під тиском 1 кПа. Якщо колби з'єднати за сталої температури,
які твердження щодо цієї системи будуть правильними, а які хибними?

1. **Загальний тиск системи 1,33 кПа**

[X] правильне [ ] хибне

2. **Парціальний тиск гелію у 2 рази менший за парціальний тиск неону**

[ ] правильне [X] хибне

3. **Парціальні тиски гелію та неону однакові**

[X] правильне [ ] хибне

4. **Загальний тиск системи 1,67 кПа**

[ ] правильне [X] хибне

5. **Парціальний тиск неону у 1,5 рази більший за парціальний тиск гелію**

[ ] правильне [X] хибне

6. **Загальний тиск системи 1,5 кПа**

[ ] правильне [X] хибне

Завдання № 2

Завдання з однією правильною відповіддю

Яка загальна кількість різних хлороетанів формули $C_2H_{6-n}Cl_n$, де n може бути цілим числом від 1 до 6?

- [ ] 6
- [ ] 8
- [X] 9
- [ ] 10

Завдання № 3

Завдання з однією правильною відповіддю

10 см³ чистого вуглеводню спалили в 70 см³ O_2. Після реакції було 30 см³ CO_2 і 20 см³ O_2. Яка формула вуглеводню?

- [ ] C_2H_6
- [ ] C_3H_6
- [X] C_3H_8
- [ ] C_4H_{10}

Завдання № 4

Завдання з однією правильною відповіддю

Діоксид хлору одержують реакцією $2ClO_3^-$(водн.) + SO_2(г) → $2ClO_2$(г) + SO_4^{2-}(водн.). Як змінюються ступені окиснення Хлору та Сульфуру?

- [ ] Cl зменшується на 1, S збільшується на 1
- [X] Cl зменшується на 1, S збільшується на 2
- [ ] Cl зменшується на 3, S збільшується на 1
- [ ] Cl збільшується на 1, S зменшується на 1

Завдання № 5

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

Олов'яну пластинку масою 16,9 г опустили в 435,5 г 20%-го розчину ферум(III) броміду. Після деякого витримування пластинку з розчину вийняли.
При цьому виявилося, що масова частка ферум(III) броміду стала дорівнювати масовій частці солі стануму(II).

Визначте правильними чи хибними є наступні твердження.

1. **Маси солей у кінцевому розчині однакові**

[X] правильне [ ] хибне

2. **Кількості речовини солей у у кінцевому розчині однакові**

[ ] правильне [X] хибне

3. **Кількості речовин олова та ферум(III) броміду, які прореагували відносяться як 3:2**

[ ] правильне [X] хибне

4. **Прореагувало 0,03 моль олова**

[ ] правильне [X] хибне

5. **Кінцева маса пластинки 5 г**

[X] правильне [ ] хибне

Завдання № 6

Завдання з однією правильною відповіддю

У якому ряду частинки розташовані у порядку зростання радіусів?

[ ] Ar, K^+, Ca^{2+}

[ ] Ca^{2+}, Ar, K^+

[X] Ca^{2+}, K^+, Ar

[ ] K^+, Ar, Ca^{2+}

Завдання № 7

Завдання з однією правильною відповіддю

Сучасні автомобілі мають каталітичні нейтралізатори, які видаляють чадний газ, незгорілі вуглеводні та оксиди Нітрогену.

Оберіть правильні твердження:

1) чадний газ окислюється;
2) вуглеводні окислюються;
3) оксиди Нітрогену окислюються;
4) оксиди Нітрогену відновлюються;
5) чадний газ відновлюється

- [ ] Правильне лише 1
- [ ] Правильні 1 та 2
- [ ] Правильні 2 та 5
- [X] Правильні 1, 2 та 4
- [ ] Правильні 1, 2 та 3

Завдання № 8

Завдання з однією правильною відповіддю

Які сполуки виявляють цис-транс-ізомерію?

- [X] бут-2-ен
- [ ] бут-1-ен
- [ ] 2-метилпропен
- [ ] пропен

Завдання № 9

Завдання з відповіддю - цілим числом

Оксид тривалентного металу X має найпростішу формулу. Одна формульна одиниця цього оксиду містить 50 електронів. Визначте елемент.
У відповіді зазначте відносну молекулярну масу його оксиду.

102

Завдання № 10

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

Суміш метану і водню об'ємом 11,20 л (н. у.) повністю спалили. При цьому виділилося 324,2 кДж теплоти.
Теплові ефекти згоряння дорівнюють −890 кДж/моль для метану та −286 кДж/моль для водню.
Визначте кількості речовин та об'ємні частки газів у вихідній суміші,
а також об'єм кисню (н.у.), необхідний для її повного спалювання.

1. Кількість речовини метану

- [ ] 0,1 моль
- [ ] 0,2 моль
- [X] 0,3 моль
- [ ] 0,4 моль

2. Об’ємна частка водню

- [ ] 20%
- [X] 40%
- [ ] 60%
- [ ] 80%

3. Об’єм кисню

- [ ] 8,96 л
- [ ] 12,32 л
- [X] 15,68 л
- [ ] 19,04 л

Завдання № 11

Завдання з однією правильною відповіддю

100,0 мл розчину HCl невідомої молярної концентрації змішали зі 150,0 мл 0,08 моль/л NaOH. Після змішування pH розчину дорівнював 12,00 (25 °C).
Визначте молярну концентрацію вихідного HCl. Вважайте HCl і NaOH сильними електролітами та об’єми адитивними
(загальний об’єм дорівнює сумі об’ємів розчинів, що змішали).

- [ ] 0,0025 моль/л
- [ ] 0,012 моль/л
- [ ] 0,025 моль/л
- [X] 0,095 моль/л

Завдання № 12

Завдання з однією правильною відповіддю

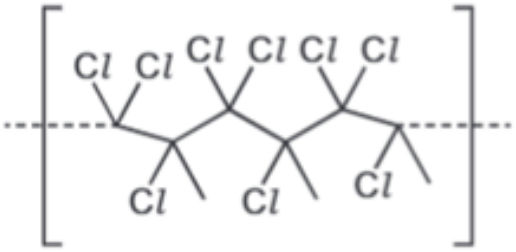
У якій частинці кількість електронів, що утворюють ковалентні зв’язки, дорівнює кількості електронів неподілених пар?

- [ ] NH_4^+
- [ ] H_3O^+
- [X] NH_2^-
- [ ] OH^-

Завдання № 13

Завдання з однією правильною відповіддю

Сполука V полімеризується з утворенням полімеру W (фрагмент показано).



Яка правильна назва V?

- [ ] 1,1,2-трихлоробутен
- [ ] 1,1,2-трихлороетен
- [X] 1,1,2-трихлоропропен
- [ ] 1,1,2-трихлоро-2-метилетен

Завдання № 14

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

Зразок кристалогідрату $FeSO_4 \cdot xH_2O$ масою 2,780 г розчинили у 20,00 г води та підкислили сульфатною кислотою.

Для повного окиснення Fe^{2+} до Fe^{3+} витратили 20,00 мл 0,1000 моль/л розчину $KMnO_4$. Визначте x.

Розрахуйте масову частку ферум(II) сульфату у вихідному розчині.

Яка маса $BaSO_4$ утвориться, якщо до вихідного розчину додати надлишок $BaCl_2$?

1. Число молекул кристалізаційної води

- [ ] 5
- [X] 7
- [ ] 9
- [ ] 11

2. Масова частка

- [ ] 6,6%
- [X] 6,7%
- [ ] 12,2%
- [ ] 13,9%

3. Маса осаду

- [X] 2,33 г
- [ ] 4,66 г
- [ ] 23,3 г
- [ ] 46,6 г

Завдання № 15

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

Під час повного згоряння 5,60 г ациклічного вуглеводню А утворилося 17,60 г CO_2 та 7,20 г H_2O. Відносна густина парів А за азотом дорівнює 2,00. Встановіть молекулярну формулу А.

Визначте серед тверджень, що подано нижче правильні та хибні.

1. Найпростіша формула сполуки CH_2

[X] правильне [ ] хибне

2. Істина формула сполуки C_5H_{10}

[ ] правильне [X] хибне

3. На спалювання даної кількості вуглеводню потрібно 13,44 л (н.у.) кисню

[X] правильне [ ] хибне

4. Серед ізомерів є алкени

[X] правильне [ ] хибне

5. Речовина А знебарвлює бромну воду

[X] правильне [ ] хибне

Завдання № 16

Завдання з відповіддю - текстом

Частина II

**Три вуглеводні А, Б і В мають однакову масову частку Карбону. Для спалювання (повного окиснення) 1 моль речовини А потрібний такий самий об'єм кисню
як для спалювання суміші, що містить 1 моль Б та 1моль В. Вуглеводень Б не має ізомерів. Вуглеводень А не має просторових ізомерів та при дегідроциклізації
утворює речовину Г, яка не взаємодіє з розчином калій перманганату. Вуглеводень В при бромуванні утворює симетричну сполуку.
Визначте речовини та їхні структурні формули.**

Дайте відповіді на 5 наступних питань.

1.Вкажіть відносну молекулярну масу речовини Б

28

Завдання № 17

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

2. Оберіть правильні характеристики речовини А

1. Відносна молекулярна маса

- [ ] 78
- [ ] 82
- [X] 84
- [ ] 86
- [ ] 98

2. Належить до класу

- [ ] алканів
- [X] алкенів
- [ ] алкінів
- [ ] аренів

3. Положення кратного зв'язку

- [ ] не містить кратного зв'язку
- [X] між 1 та 2 атомами Карбону
- [ ] між 2 та 3 атомами Карбону
- [ ] між 3 та 4 атомами Карбону

Завдання № 18

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

3. Оберіть правильні характеристики речовини В

1. Число атомів карбону

- [ ] 3
- [X] 4
- [ ] 5
- [ ] 6

2. Належить до класу

- [ ] алкани
- [X] алкени
- [ ] алкіни
- [ ] арени

3. Положення кратного зв'язку

- [ ] не містить кратного зв'язку
- [ ] між 1 та 2 атомами карбону
- [X] між 2 та 3 атомами Карбону
- [ ] між 3 та 4 атомами Карбону

Завдання № 19

Завдання з відповіддю - цілим числом

4. Кількість речовини кисню, яка потрібна для спалювання речовини А _____моль

9

Завдання № 20

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

5. Проаналізуйте твердження, визначте серед них правильні та хибні.

1. Речовина А має симетричну молекулу

[ ] правильне [X] хибне

2. Речовина Г бензен

[X] правильне [ ] хибне

3. Речовина А знебарвлює бромну воду

[X] правильне [ ] хибне

4. Речовина В може вступати у реакцію гідратації

[X] правильне [ ] хибне

5. Речовина Г толуен

[ ] правильне [X] хибне

6. Речовина Г циклогексан

[ ] правильне [X] хибне

7. Речовина А містить потрійний зв’язок

[ ] правильне [X] хибне

Завдання № 21

Завдання з однією правильною відповіддю

Два елементи А і Б містяться в одній групі короткої форми періодичної системи елементів. У речовині, що містить обидва елементи, на кожні 1,3 г А припадає 1,2 г Б.
Атомна маса А в 1,625 рази більша за атомну масу Б. Проста речовина, утворена елементом Б сполучається з воднем.
Проста речовина утворена елементом А витискує водень з хлоридної кислоти. Обидва елементи утворюють різні оксиди,
але тільки у найвищих оксидах вони мають однакові ступені окислення (в оксиді елемента А 48% Оксигену; в оксиді елемента Б 60% Оксигену).
Визначте елементи
Дайте відповіді на наступних 5 питань.

Вкажіть номер групи у якій знаходяться елементи (I-VIII)

- [ ] I
- [ ] II
- [ ] III
- [ ] IV
- [ ] V
- [X] VI
- [ ] VII
- [ ] VIII

Завдання № 22

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

Проаналізуйте твердження, визначте серед них правильні та хибні.

1. **Сполука Б з гідрогеном має запах тухлих яєць**

[X] правильне [ ] хибне

2. **Формула вищих оксидів RO_2**

[ ] правильне [X] хибне

3. **Відносна атомна маса А 52**

[X] правильне [ ] хибне

4. **Елемент А у сполуці з елементом Б має ступінь окиснення +3**

[X] правильне [ ] хибне

5. **Масова частка елемента А в утвореному хлориді 32,8%**

[ ] правильне [X] хибне

Завдання № 23

Завдання з однією правильною відповіддю

Вищий оксид елемента Б поглинули водою, в утвореному розчині pH

[X] <7

[ ] 0

[ ] >7

Завдання № 24

Завдання з однією правильною відповіддю

Елемент А може утворювати оксиди:

1) кислотні;
2) основні;
3) амфотерні;
4) несолетворні

- [ ] Правильне лише 1
- [ ] Правильне лише 1 та 2
- [ ] Правильне лише 2 та 3
- [ ] Правильне лише 3 та 4
- [X] Правильне 1, 2, 3
- [ ] Правильне 1, 3, 4

Завдання № 25

Завдання з однією правильною відповіддю

Кількості атомів елементів А та Б у сполуці відносяться як

- [ ] 1:1
- [ ] 1:2
- [ ] 1:3
- [X] 2:3