ОЛІМПІАДА. ХІМІЯ. 11 КЛАС
ВАРІАНТ 1

Завдання № 1

Завдання з однією правильною відповіддю

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

Частина І

Яке твердження про стандартну ентальпію утворення карбон(IV) оксиду є правильним?

- [X] дорівнює стандартній ентальпії згоряння графіту
- [ ] дорівнює подвоєній енергії зв'язку C=O
- [ ] енергія, що виділяється під час утворення 1 моль CO_2 з графіту за температури його горіння
- [ ] однакова для CO_2, одержаного з графіту та з алмазу.

Завдання № 2

Завдання з однією правильною відповіддю

Який з оксидів найменш імовірно розчинятиметься у водному розчині натрій гідроксиду?

- [ ] Al_2O_3
- [X] MgO
- [ ] SO_2
- [ ] SiO_2

Завдання № 3

Завдання з однією правильною відповіддю

Просту речовину, утворену елементом третього періоду нагрівають у хлорі. Продукт очищують і додають до води.

Утворений розчин нейтральний. Який це елемент?

- [X] Натрій
- [ ] Магній
- [ ] Алюміній
- [ ] Силіцій
- [ ] Фосфор
- [ ] Сульфур

Завдання № 4

Завдання з однією правильною відповіддю

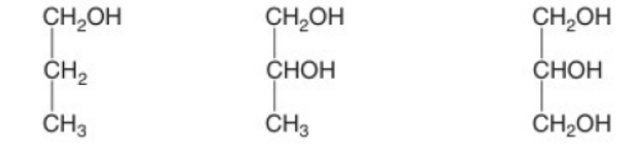
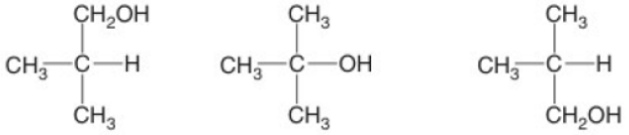
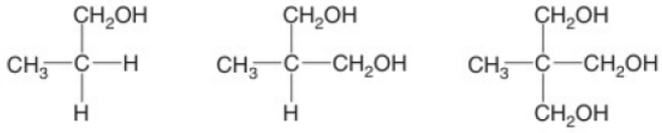
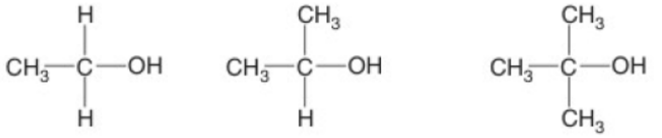
Сульфур(IV) оксид є важливим харчовим консервантом. Яка властивість робить його корисним у цій ролі?

- [ ] Це газ
- [X] Це відновник
- [ ] Реагує з киснем з утворенням SO_3
- [ ] Реагує з водою з утворенням кислого розчину

Завдання № 5

Завдання з однією правильною відповіддю

У якому рядку послідовно наведено структурні формули первинного, вторинного та третинного спиртів?

- [ ] 
- [ ] 
- [ ] 
- [X] 

Завдання № 6

Завдання з однією правильною відповіддю

Розрахуйте стандартну молярну ентальпію утворення твердого ICl_3, якщо відомі теплові ефекти наступних реакцій:

$I_2+Cl_2 \rightarrow 2ICl$, $\Delta H = +14$ кДж; $ICl+Cl_2 \rightarrow ICl_3$, $\Delta H = -88$ кДж.

- [ ] -74 кДж·моль$^{-1}$
- [ ] $+81$ кДж·моль$^{-1}$
- [X] -81 кДж·моль$^{-1}$
- [ ] -162 кДж·моль$^{-1}$

Завдання № 7

Завдання з однією правильною відповіддю

Як зміниться об'єм при підвищенні температури за сталого тиску, якщо реакція відбувається за рівнянням:

$N_2O_4(г) \rightleftharpoons 2NO_2(г)$, $\Delta H°=+57$ кДж·моль$^{-1}$?

- [ ] зросте лише через зміщення праворуч
- [X] зросте через зміщення праворуч і теплове розширення
- [ ] не зміниться
- [ ] зменшиться через зміщення ліворуч

Завдання № 8

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

Які твердження про амоніак або йон амонію правильні, які хибні??

1. NH_3 утворюється при дії сильної кислоти на NH_4^+

- [ ] правильне
- [X] хибне

2. AgI розчиняється в концентрованому водному NH_3

- [ ] правильне
- [X] хибне

3. NH_4^+ має стільки ж електронів, як CH_4

- [X] правильне
- [ ] хибне

4. розчин солі амонію та сильної кислоти має кисле середовище

- [X] правильне
- [ ] хибне

5. розчин амоніаку у воді має кисле середовище

- [ ] правильне
- [X] хибне

6. AgCl розчиняється в концентрованому водному NH_3

- [X] правильне
- [ ] хибне

7. Плаский квадратний NH_4^+ містить донорно-акцепторний зв’язок

- [ ] правильне
- [X] хибне

Завдання № 9

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

Суміш етанолу та етанової кислоти повністю прореагувала з надлишком металевого натрію. Виділилося 1,68 л H2 (н. у.).
Іншу наважку суміші такої самої маси нейтралізували 50,0 мл 1,00 моль/л розчину NaOH.

Проаналізуйте наступні твердження, визначте серед них правильні та хибні.

1. **Кількість речовини кислоти у суміші 0,05 моль**

[X] правильне [ ] хибне

2. **Маса етанолу у суміші 4 г**

[ ] правильне [X] хибне

3. **Масова частка етанолу у суміші 60,53%**

[X] правильне [ ] хибне

4. **Маса суміші 7,4 г**

[ ] правильне [X] хибне

5. **За умови взаємодії речовин суміші утворюється 4,4 г етилетаноату**

[X] правиьне [ ] хибне

6. **Якщо до вихідної суміші додати 22,4 мл води масова частка кислоти у розчині буде 10%**

[X] правильне [ ] хибне

Завдання № 10

Завдання з однією правильною відповіддю

Зразок водню масою 2 г при температурі *T* і об'ємі *V* створює тиск *p*. Дейтерій ^{2}H є ізотопом Гідрогену.
Яка з наведених систем також створюватиме тиск *p* за тієї самої температури *T* ?

[ ] 2 г дейтерію об'ємом *V*

[ ] 4 г дейтерію об'ємом *V/2*

[X] суміш 1 г H_2 та 2 г D_2, загальним об'ємом *V*

[ ] суміш 2 г H_2 та 1 г D_2, загальним об'ємом *2V*

Завдання № 11

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

Шматочок цинкової фольги повністю розчинився у 20 см³ розбавленої H_2SO_4.

Інший шматочок площа й маса якого у 2 рази більше внесли у 40 см³ того самого розчину.

Як зміняться початкова швидкість і загальний об'єм H_2?

Проаналізуйте твердження. Визначте серед них правильні та хибні.

1. **Швидкість зросте у 2 рази**

[X] правильне [ ] хибне

2. **Швидкість зменшиться у 2 рази**

[ ] правильне [X] хибне

3. **Швидкість зросте у 4 рази**

[ ] правильне [X] хибне

4. **Швидкість не зміниться**

[ ] правильне [X] хибне

5. **Об'єм водню збільшиться**

[X] правильне [ ] хибне

6. **Об'єм водню зменшиться**

[ ] правильне [X] хибне

7. **Об'єм водню не зміниться**

[ ] правильне [X] хибне

Завдання № 12

Завдання з однією правильною відповіддю

Хлороетан можна одержати реакцією хлору з етаном під дією УФ-світла. Яке твердження про першу стадію механізму правильне?

[X] зв'язок Cl–Cl розщеплюється гомолітично

[ ] зв'язок Cl–Cl розщеплюється гетеролітично

[ ] зв'язок C–H розщеплюється гомолітично

[ ] зв'язок C–H розщеплюється гетеролітично

Завдання № 13

Завдання на встановлення відповідності

Встановіть відповідність між перетворенням та назвою іменної реакції:

А	бензен →ацетофенон	**А**	Реакція Фріделя - Крафтса
Б	1-хлоропропан → гексан	**Б**	Реакція Вюрца
В	етан → нітроетан	**В**	Реакція Коновалова
Г	пентин → пентанон	**Г**	Реакція Кучерова
Ґ	етанол → бута-1,3-дієн	**Ґ**	Реакція Лебедєва

Завдання № 14

Завдання на встановлення правильної послідовності

Сполуки Магнію масою 100 г кожна прожарили до сталої маси? Розташуйте речовини у порядку зменшення маси твердого залишку після прожарювання

3 $MgCO_3$

4 $Mg(NO_3)_2$

2 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$

1 $Mg(OH)_2$

Завдання № 15

Завдання на встановлення правильної послідовності

Розташуйте схеми рівнянь реакцій у порядку збільшення суми коефіцієнтів

3 $NaCrO_2 + Br_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + H_2O$

1 $MnO_2 + KI + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + I_2 + K_2SO_4 + H_2O$

2 $H_3AsO_3 + Zn + HCl \rightarrow AsH_3 + ZnCl_2 + H_2O$

4 $K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + I_2 + K_2SO_4 + H_2O$

Завдання № 16

Завдання з однією правильною відповіддю

Вапно CaO зменшує кислотність ґрунту, а амоній сульфат є азотним добривом. Чому їх не можна застосовувати у вигляді суміші?

- суха суміш вибухонебезпечна
- утворений $CaSO_4$ спричиняє твердість води
- **X** при зволоженні виділяється амоніак
- утворюється H_2SO_4

Завдання № 17

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

Бор - неметалічний елемент, розташований над алюмінієм у III групі. Він може утворювати з Нітрогеном нітрид бору,
що має графітоподібну структуру («білий графіт»).

Проаналізуйте твердження щодо цієї сполуки, визначте серед них правильні та хибні.

1. емпірична формула - BN

[X] правильне [ ] хибне

2. атоми B і N, імовірно, чергуються в гексагональному візерунку

[X] правильне [ ] хибне

3. нітрид бору має шарувату структуру з ковалентними зв’язками між шарами

[ ] правильне [X] хибне

4. нітрид бору проводить електричний струм

[ ] правильне [X] хибне

Завдання № 18

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

У посудину об'ємом 2,00 л внесли 0,500 моль PCl_5. За певної температури встановилася рівновага

$PCl_5(г) \rightleftharpoons PCl_3(г) + Cl_2(г)$,

причому дисоціювало 40,0% початкової кількості PCl_5. Обчисліть рівноважні концентрації всіх речовин та K_c.

Після миттєвого зменшення об'єму посудини до 1,00 л визначте напрям зміщення рівноваги.

Як вплине підвищення температури, якщо пряма реакція ендотермічна?

1. Кількість речовини PCl_3 після встановлення рівноваги

[X] 0,2 моль [ ] 0,3 моль [ ] 0,4 моль [ ] 0,5 моль

2. Рівноважна концентрація PCl_5

[ ] 0,01 моль/л [ ] 0,1 моль/л [X] 0,15 моль/л [ ] 0,2 моль/л

3. Рівноважна концентрація Cl_2

[X] 0,1 моль/л [ ] 0,15 моль/л [ ] 0,2 моль/л [ ] 0,02 моль/л

4. Константа рівноваги K_c

[ ] $1{,}33 \cdot 10^{-1}$ [X] $6{,}67 \cdot 10^{-2}$ [ ] 3,0 [ ] $7{,}5 \cdot 10^{-2}$

5. Після зменшення об’єму рівновага зміститься

[ ] праворуч [X] ліворуч

6. Якщо підвищити температуру рівновага зміститься

[X] праворуч [ ] ліворуч

Завдання № 19

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

Змішали 100,0 мл 0,200 моль/л $FeCl_3$ і 100,0 мл 0,400 моль/л Na_2CO_3. Напишіть рівняння реакції. Обчисліть масу осаду та об'єм газу(н.у.), що виділився.

1. Назва речовини, що випала в осад

- [ ] Ферум(II) карбонат
- [ ] Ферум(III) карбонат
- [ ] Ферум(II) гідроксид
- [X] Ферум(III) гідроксид

2. Маса осаду

- [X] 2,14 г
- [ ] 4,28 г
- [ ] 5,84 г
- [ ] 11,68 г

3. Об'єм газу

- [ ] 0,56 л
- [X] 0,672 л
- [ ] 0,896 л
- [ ] 1,12 л

Завдання № 20

Завдання з відповіддю - цілим числом

Розчинення зразку метала у кислоті при 10°C завершується за 32 хв, при 40°C такий самий зразок розчиняється за 4 хв.

За який час відбудеться розчинення того самого зразку при 70°C.

Відповідь зазначте у секундах, заокругливши до цілих

30

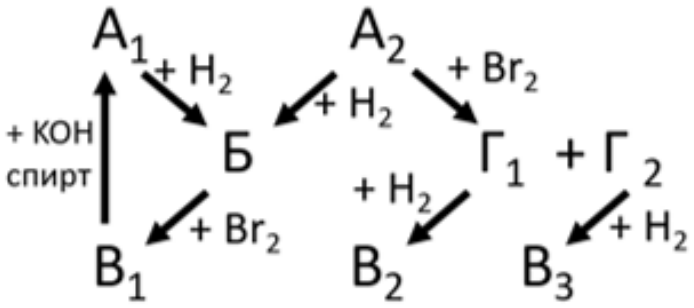
Завдання № 21

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

Вуглеводні A_1 та A_2 є ізомерами. Також ізомерами є бромопохідні деякого вуглеводня Е, що позначені на схемі як B_1, B_2 та B_3.

Масова частка брому у цих сполуках дорівнює 74,07%. Речовини Б та $Г_2$ мають цис-транс-ізомери.

Назвіть сполуки за номенклатурою ІЮПАК.



1. Оберіть назву сполуки А1

- [ ] пропен
- [ ] бут-1-ин
- [X] бут-2-ин
- [ ] бут-2-ен
- [ ] бут-1-ен
- [ ] пент-1-ин
- [ ] пент-2-ен

2. Оберіть назву сполуки $А_2$

- [ ] пент-1-ен
- [ ] пент-2-ин
- [X] бута-1,3-дієн
- [ ] бут-1-ин
- [ ] пропін
- [ ] пента-1,3-дієн
- [ ] пента-1,4-дієн

3. Оберіть назву сполуки Б

- [ ] бут-1-ен
- [X] бут-2-ен
- [ ] бутан
- [ ] пент-1-ен
- [ ] пент-2-ен
- [ ] пропан
- [ ] бута-1,3-дієн

4. Оберіть назву сполуки $В_1$

- [ ] 1-бромобутан
- [X] 2,3-дибромобутан
- [ ] 1,2-дибромобутан
- [ ] 1,2-дибромопентан
- [ ] 2,3-дибромобут-1-ен
- [ ] 2,3-дибромопентан
- [ ] 2-бромопропан

5. Оберіть назву сполуки $В_2$

- [ ] 1-бромопропан
- [X] 1,2-дибромобутан
- [ ] 2,3-дибромобутан
- [ ] 1,2-дибромопентан
- [ ] 2,3-дибромопентан
- [ ] 1,2-дибромобут-1-ен
- [ ] 2,3-дибромобут-2-ен

6. Оберіть назву сполуки $В_3$

- [ ] 2,3-дибромобутан
- [ ] 1,2-дибромопентан
- [ ] 2,3-дибромопентан
- [X] 1,4-дибромобутан
- [ ] 1,2-дибромобут-1-ен
- [ ] 2,3-дибромобут-2-ен

7. Оберіть назву сполуки $Г_1$

- [ ] 1,2-дибромобут-1-ен
- [ ] 2,3-дибромобут-2-ен
- [X] 3,4-дибромобут-1-ен
- [ ] 1,2-дибромопент-2-ен
- [ ] 2,3-дибромопент-1-ен
- [ ] 1,2-дибромобут-3-ен
- [ ] 1,4-дибромопент-2-ен

8. Оберіть назву сполуки $Г_2$

- [ ] 2,3-дибромопент-1-ен
- [ ] 1,2-дибромобут-3-ен
- [ ] 1,4-дибромопент-2-ен

- [X] 1,4-дибромобут-2-ен
- [ ] 1,2-дибромобут-1-ен
- [ ] 2,3-дибромобут-2-ен
- [ ] 3,4-дибромобут-1-ен

9. Оберіть назву сполуки Е

- [ ] пропан
- [X] бутан
- [ ] бут-1-ен
- [ ] бут-2-ен
- [ ] пент-1-ен
- [ ] пент-2-ен
- [ ] пентан
- [ ] 2-метилбутан

Завдання № 22

Завдання з відповіддю - дробовим числом

До 840 мл 0,5М водного розчину аргентум(I) нітрату додали 25,0 г суміші хлоридів Натрію та Калію. Осад, що утворився відфільтрували
та у фільтрат занурили мідну пластинку. Після завершення реакції маса пластинки збільшилася на 1,52 г.
Визначте масові частки речовин у вихідній суміші хлоридів.

Дайте відповіді на наступних 5 питань.

1. Яка кількість речовини (моль) аргентум(I) нітрату у вихідному розчині. Відповідь впишіть з точністю до сотих.
Цілу частину відокремте від дробової крапкою.

0.42

Завдання № 23

Завдання з однією правильною відповіддю

2. Зазначте масу міді, що прореагувала

- [X] 0,64 г
- [ ] 1,28 г
- [ ] 1,92 г
- [ ] 2,56 г

Завдання № 24

Завдання з вибором правильних відповідей у групі

3. Проаналізуйте твердження. Визначте серед них правильні та хибні.

1. Маса осаду 57,4 г

[X] правильне [ ] хибне

2. Кількість речовини аргентум(I) нітрату, що прореагував з сумішшю хлоридів 0,04 моль

[ ] правильне [X] хибне

3. Кількість речовини аргентум(I) нітрату, що прореагував з міддю 0,02 моль

[X] правильне [ ] хибне

4. Кількість речовини калій хлориду 0,3 моль

[ ] правильне [X] хибне

5. Маса натрій хлориду 17,55 г

[X] правильне [ ] хибне

Завдання № 25

Завдання з однією правильною відповіддю

4. Визначте масову частку аргентум(I) нітрату у вихідному розчині (вважати густину рівною 1 г/мл)

[X] 8,5%

[ ] 8,1%

[ ] 0,85%

[ ] 0,81%

Завдання № 26

Завдання з відповіддю - дробовим числом

5. Визначте масову частку калій хлориду у суміші у відсотках з точністю до десятих.
Цілу частину відокремте від дробової крапкою.

29.8