*Полтавський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені М.В. Остроградського*

**ЗАВДАННЯ**

**II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії**

2013-2014 навчальний рік

**7 клас**

**ЗАВДАННЯ 1.**

**1. Виберіть найбільш поширений металічний елемент земної кори:**

А. Кальцій Б. Ферум В. Купрум Г. Алюміній.

**2.** **Визначить число, що показує, у скільки разів маса одного атома елемента більше 1/12 маси атома Карбону:**

А. відносна молекулярна маса; Б. маса атома;

В. відносна атомна маса; Г. масова частка.

**3. Визначить ряд хімічних елементів, у яких може бути валентність II:**

А. Аl, О, Мg, S Б. Аl,О, С, Fe В. О, Сa, Fe, Мg Г. О, Сa, P, Мg.

**4. Виберіть твердження, в якому йдеться про хімічний елемент:**

а) у рослинні організми Фосфор потрапляє з мінеральних добрив;

б) Магній міститься у морській воді;

в) залізо при нагріванні із сіркою утворює сульфід;

г) сірка не розчиняється у воді.

**5. Установіть відповідність між визначенням та поняттям, до якого воно відноситься.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Поняття: |
| 1) найменша частинка речовини, яка зберігає її хімічні властивості і здатна до самостійного існування; | а) молекула; |
| 2) вид атомів з однаковим зарядом ядра; | б) атом; |
| 3) найменша частинка речовини, яка складається з позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів; | в) хімічний елемент; |
| 4) порція речовини, що містить 6,02 · 1023 відповідних атомів або молекул. | г) речовина; |
|  | д) моль. |

**ЗАВДАННЯ 2.**

Випишіть окремо назви сумішей і чистих речовин: повітря, морська вода, кухонна сіль, сірка, мінеральна вода, питна сода, дим, цукровий сироп, столовий оцет, бронза, золото 375-ї проби. Укажіть, які суміші є однорідними, а які – неоднорідними.

Герой Ж. Верна капітан Немо розповідав про склад морської води: «У ній міститься 96,5% чистої води, 2,67% натрій хлориду, а далі…».

А) Продовжте розповідь капітана Немо про склад морської води.

Б) Як добути з морської води чисту воду і чистий натрій хлорид (сіль)?

**ЗАВДАННЯ 3.**

Визначте валентність атомів елементів у сполуках: MnO2, As2O5, Mn2O7, Ca3P2, N2O5, SiH4, SO3, Cl2O3, Al2S3, PH3, CO. Обчисліть відносну молекулярну масу речовини з найбільшою кількістю атомів у молекулі.

**ЗАВДАННЯ 4.**

Що означають записи: 2С, 5Zn, 10S, 5Fe, 2H2O, 8N2, 3O, 3O2.

**ЗАВДАННЯ 5.**

Запропонуйте план розділення суміші, що складається з крейди, натрій хлориду, пінопласту, заліза.

**8 клас**

## ЗАВДАННЯ 1.

1. Вкажіть, які з наведених хімічних понять є правильними:

а) молекула карбон(IV)оксиду складається з атома Карбону і молекули кисню;

б) молекула метану CH4 складається з атома Карбону і чотирьох атомів Гідрогену; в) атом води; г) молекула хлору; д) атом гідроген хлориду; е) молекула повітря.

2. Виберіть фізичні явища:

а) іржавіння заліза; б) розчинення цукру у воді; в) танення льоду; г) горіння вугілля на повітрі; д) розтирання цукру; е) тверднення цементного розчину.

3. Вкажіть сполуки, де валентність металічного елемента дорівнює двом:

а) Cu(NO3)2; б) ZnSO4 ; в) K2CO3 ; г) Li3PO4 ; д) FeCl3 ; е) FeCl2; є) P2O3; ж) CaS; з) CrCl3.

4. Виберіть гази, які важчі за повітря:

а) SiH4; б) H2 ; в) N2 ; г) CO2 ; д) CO ; е) NH3; є) SO2; ж) N2O3; з) CH4.

5. Вкажіть речовини, з якими буде реагувати хлоридна кислота:

а) Al2O3; б) SiO2 ; в) K2CO3 ; г) AgNO3 ; д) CuO ; е) CO2; є) Hg; ж) Zn; з) KOH.

6. Установіть відповідність між схемами реакцій та формулами одного з реагентів:

|  |  |
| --- | --- |
| а) ….+О2 →Р2О5 | 1. Н3РО4 |
| б) …. + Н2О→ Н3РО4 | 2. Р |
| в) …. + Н3РО4 → Mg3(PO4)2+ Н2О | 3. Mg |
| г) …. + Н3РО4 → Mg3(PO4)2+ Н2 | 4. Р2О5 |
|  | 5. MgО |

7. Установіть відповідність між реагентами та продуктами реакцій:

|  |  |
| --- | --- |
| а) Fe + HCl → | 1. FeCl2 + Н2О |
| б) Fe(ОH)2 + HCl → | 2. FeО + Н2О |
| в) Fe + О2 → | 3. FeCl2 |
| г) Fe(ОH)2 → | 4. Fe3О4 |
|  | 5. FeCl2 + Н2 |

8. Позначте суму коефіцієнтів у рівнянні реакції, схема якого:

H2SO4 + Cr(OH)3 → Cr2(SO4)3 + H2O а) 4; б) 12; в) 6; г) 5.

## ЗАВДАННЯ 2.

## Елементи А, В, X, У стоять у перших трьох періодах періодичної системи елементів Д. І. Менделєєва. Два з них — в одному періоді, два — в одній групі. Прості речовини, утворені цими елементами, реагуючи між собою, дають хімічні сполуки: В2А, ВУ, Х2A, Х2А2, ХУ. Речовина X, реагуючи зі сполукою В2А, виділяє газ і утворює сполуку ХАВ, а реагуючи з розчином ВУ, також виділяє газ і утво­рює сполуку ХУ, широко відому в природі і побуті. Назвіть ці елементи. Складіть відповідні рівняння хімічних реакцій.

**ЗАВДАННЯ 3.**

Складіть рівняння реакцій за нижче наведеною схемою:

KMnO → O → Fe3O4 → Fe → FeCl → Fe(OH) →Fe2(SO4)3

**ЗАВДАННЯ 4.**

Визначте формулу речовини, яка складається з Карбону, Гідрогену та Оксигену у співвідношенні мас відповідно 6:1:8, якщо густина його парів за повітрям дорівнює 2,07.

**ЗАВДАННЯ 5.**

При спалювані тривалентного металу масою 5,4гутворився його оксид масою 10,2 г. Визначте, який метал було спалено.

**9 клас**

## ЗАВДАННЯ 1

**1**. Виберіть речовини, що проводять електричний струм:

**А** водний розчин гідрогенхлориду; **Б** льодяна оцтова кислота; **В** розчин цукру;

**Г** розплав сірки; **Д** олеум; **Е** розплав кухонної солі; **Є** морська вода.

**2.** Вкажіть електроліти, які у водному розчині дисоціюють ступінчасто:

**А** CaCO3; **Б** NaСl; **В** Al(OH)2NO3**; Г** H2S; **Д** FeCl3; **Е** H2SiO3;

**3**. Установіть відповідність між формулами речовин і типами хімічних зв‘язків у них:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) CO2 | А. Йонний |
| 2) HBr | Б. Ковалентний полярний |
| 3) Ва(ОН)2 | В. Ковалентний неполярний |

**4**. Укажіть відповідність між реагентами і продуктами реакцій йонного обміну:

|  |  |
| --- | --- |
| 1)MgСО3 + HNO3 → | А. K2CO3 + NaBr |
| 2) Na2CO3 + KBr → | Б NaCl + H2SiO3 |
| 3) H3PO4 + NaOH → | В. Mg(NO3)2 + CO2 + H2O |
| 4) Na2SiO3 + HCl → | Г. Na3PO4 + H2O |

**5.** Вкажіть речовини з нейтральним або практично нейтральним середовищем:

**А** натрій ортофосфат; **Б** цинк хлорид; **В** хром (ІІІ) сульфат; **Г** хлорне вапно;

**Д** алюміній сульфат; **Е** натрій карбонат; **Є** плюмбум ацетат; **Ж** магній нітрат;

**З** натрій перхлорат; **И** барій нітрат.

**6.** Виберіть з наведених речовин типові відновники або окисники в залежності від умов реакції:

а) гідрогенсульфід; б) сірка; в) залізо; г) азот; д) амоніак; е) нітратна кислота.

**7.** Вкажіть суму коефіцієнтів у правій частині рівняння реакції:

K2Cr2O7 + HCl → CrCl3 + Cl2 + KCl + H2O

а) 26; б) 16; в) 14; г) 7; д) 4.

**8**. Вкажіть, які з наведених реакцій є оборотними:

а) Fe + HCl→; б) SO2 + O2 → ; в) BaCl2 + H2SO4 →; г) N2 + H2 → ;

д) H2S + O2 → ; е) HCl + NaOH→ ; є) N2 + O2 → ; ж) AgNO3 + FеPO4 → .

**9**. Вкажіть, з якими речовинами (1-9) реагує кожна з речовин у лівій колонці:

|  |  |
| --- | --- |
| а) HCl | 1. Hg, 2. Zn, 3. K2CO3 |
| б) NaOH | 4. CO2, 5. Al(OH)3, 6. Cl2 |
| в) Fe | 7. AgNO3,8. KOH, 9. HBr |

**10**. Виберіть фактори, що сприяють проходженню прямої реакції:

3Атв + 2Вгаз 2Сгаз + Q

а) зниження тиску; б) підвищення тиску; в) зниження температури;

г) підвищення температури; д) підвищення концентрації С; е) підвищення концентрації В.

## ЗАВДАННЯ 2. Масова частка хлоридної кислоти в розчині дорівнює 32,8%. Визначте, скільки об’ємів гідрогенхлориду розчинено в одному об’ємі води за н.у.

**ЗАВДАННЯ 3.** Природний магній складається з трьох ізотопів: 24Mg, 25Mg і третього ізотопу з невідомим масовим числом. Мольні частки перших двох нуклідів відповідно становлять 78,6% та 10,11%. Визначте масове число третього ізотопу.

**ЗАВДАННЯ 4.** Які об’єми водню і кисню необхідно взяти, щоб одержати 500 мл суміші, яка б мала густину за воднем, що дорівнює 10?

**ЗАВДАННЯ 5.** Алюмінієву пластинку опустили в розчин, що містив кадмій сульфат масою 10,4 г. У результаті повного витиснення Кадмію з розчину маса пластинки збільшилася на 5,2%. Обчисліть масу алюмінієвої пластинки.

**10 клас**

**ЗАВДАННЯ 1**

**1.** Укажіть рядок сполук, у яких ступінь окиснення Сульфуру однакова:

**А** H2S; SO2; K2SO4; **Б** H2SO4; SO3; Na2SO4; **В** Na2S; H2SO3; Na2SO3;**Г** K2S; MgSO3; CaSO4.

**2.** Визначте формулу газу, важчого за повітря: **А** CH4; **Б** O2; **В** H2; **Г** N2.

**3.** Визначте рядок сполук, для яких характерний йонний зв'язок.

**А** N2; NH3; NO2; **Б** PCl3; O2; CO; **В** Cl2; NaCl; HCl; **Г** KF; NaBr; CaCl2.

**4.** Укажіть схему реакції йонного обміну у водному розчині, під час якої

утворюється осад: **А** AgNO3 + KCl→; **Б** NaNO3 + KCl→; **В** H2SO4+К2CO3→;**Г** H3PO4 + KOH→

**5.** Визначте йони, що утворюються у водному розчині під час дисоціації барій хлориду:

**А** Ba2+ i 2OH–; **Б** Ba2+ i 2NO3–; **В** Ba2+ i 2Cl–; **Г** Ba2+ i 2Br–.

**6.** Виберіть загальну електронну формулу зовнішнього електронного шару атомів лужноземельних металічних елементів: **А** *ns2np2*; **Б** *ns2*; **В** *ns2np1*; **Г** *ns1*.

**7.** Установіть відповідність між рівняннями хімічних реакцій та їх типами.

|  |  |
| --- | --- |
| **1** K2O+H2O = 2KOH; | **А** обміну ; |
| **2** 3NaOH + H3PO4=Na3PO4 + 3H2O; | **Б** заміщення; |
| **3** 2AgCl = 2Ag + Cl2; | **В** сполучення; |
| **4** 2Na + 2H2O = 2NaOH + H2. | **Г** розкладу; |
|  | **Д** полімерізації. |

**8.** Установіть відповідність між хімічними формулами та назвами неорганічних сполук:

|  |  |
| --- | --- |
| **1** HCl; | **А** кальцій оксид; |
| **2** H3PO4; | **Б** хлоридна кислота; |
| **3** CaO; | **В** фосфор (V) оксид; |
| **4** P2O5. | **Г** ортофосфатна кислота; |
|  | **Д** кальцій гідроксид. |

**9.** Установіть генетичний ланцюжок добування барій нітрату з поданих речовин:

**А** нітроген(ІІ) оксид; **Б** амоніак; **В** нітратна кислота; **Г** нітроген(IV) оксид.

**10.** Установіть послідовність посилення неметалічних властивостей атомів хімічних елементів:

**А** Нітроген; **Б** Карбон; **В** Бор; **Г** Оксиген.

**ЗАВДАННЯ 2**

Спрогнозуйте властивості елементарного Селену, його сполук з Гідрогеном та сполук з Оксигеном. Напишіть рівняння реакцій, що підтверджують ваш прогноз.

**ЗАВДАННЯ 3.**

Внаслідок розчинення металу А в гарячій концентрованій кислоті та охолодження розчину кристалізується блакитна речовина В. При нагріванні речовина В знебарвлюється, а при прожарюванніперетворюється на чорний порошок С. Загальне зменшення маси при прожарюванні речовини В 42,5г. Назвати речовини А, В і С. Написати рівняння реакцій. Яка маса речовини В виділилася під час кристалізації розчину?

**ЗАВДАННЯ 4.**

Напишіть п’ять рівнянь реакцій за участю нітратної кислоти, в кожній із яких ступінь окиснення Нітрогену змінюється по-різному.

**ЗАВДАННЯ 5.**

При змішуванні 400 г розчину ферум (ІІІ) хлориду та 400 г розчину барій гідроксиду одержали осад, який відфільтрували, прожарили та зважили. Його маса склала 25 г. До фільтрату долили надлишок сульфатної кислоти. Утворився осад масою 120 г. Визначте масові частки речовин у вихідних розчинах.

**11 клас**

**ЗАВДАННЯ 1.**

**1.** За електронною формулою атома виберіть елемент, який утворює просту речовину, для якої характерні властивості типового неметалу.

**А** 1s22s22p63s1; **Б** 1s22s22p63s2; **В** 1s22s22p63s23р5; **Г** 1s22s22p63s23p6.

**2.** Визначте символ хімічного елемента, атом якого містить стільки ж електронів, скільки і йон брому. **А** P; **Б** Se; **В** Kr; **Г** Xe.

**3.** Укажіть речовину, з якою водень взаємодіє як окисник:

**А** хлор; **Б** азот; **В** натрій; **Г** кисень.

**4.** Укажіть загальну формулу алканів: **А** CnH2n; **Б** CnH2n+2; **В** CnH2n–2; **Г** CnH2n–6.

**5.** Укажіть хімічну формулу альдегіду: **А** CH3OH; **Б** CH3COOH; **В** C6H5OH; **Г** HCOH

**6.** Укажіть речовину, що вступає в реакцію приєднання: **А** пропанол; **Б** етен; **В** метан; **Г** етанол.

**7.** Визначте схему рівняння реакції, в результаті якої утвориться етанол:

**А** C2H6+Br2→; **Б** C2H5OH + HBr→ ; **В** C2H4+H2O→ ; **Г** C2H2+H2O→ .

**8.** Укажіть клас сполук, що входить до складу нафти та природного газу:

**А** Алкани; **Б** Алкени; **В** Алкіни; **Г** Арени

**9.** Визначте клас органічних сполук, для яких характерне утворення біполярних йонів.

**А** альдегіди; **Б** спирти; **В** амінокислоти; **Г** естери.

**10.** Укажіть число структурних ізомерів н-пентану за розгалуженням карбонового скелета.

Відповідь: \_\_\_

**ЗАВДАННЯ 2.**

В результаті дії на ненасичений вуглеводень надлишку розчину хлору в тетрахлорметані утворився дихлорид масою 22,95г. В результаті дії надлишку водного розчину калій перманганату на таку саму кількість вуглеводню утворився двохатомний спирт масою 17,4г. Визначте молекулярну формулу вуглеводню. Напишіть структурні формули його чотирьох ізомерів та назвіть за номенклатурою IUPAK.

## ЗАВДАННЯ 3.

При спалюванні невідомої речовини масою 5,4 г у кисні утворились азот, карбон (IV) оксид і вода масами: 2,8 г; 8,8 г; 1,8 г відповідно. Визначте формулу речовини, якщо її молярна маса дорівнює 27 г/моль. До якого класу сполук належить указана речовина? Дайте їй назву.

**ЗАВДАННЯ 4.**

Наважка металу масою 0,81 г повністю прореагувала з хлоридною кислотою. Утворену при цьому речовину розчинили у воді і приготували розчин з молярною концентрацією 0,1 моль/л, довівши його об’єм до 300 мл. Який це метал?

**ЗАВДАННЯ 5.**

Суміш газів для синтезу амоніаку масою 1 кг за температури 00C і тиску 2 атм займає об'єм 1 м3. Визначити об'ємну частку газів у суміші (у відсотках).

**ЗАВДАННЯ 6.**

У результаті спалювання суміші етану і пропану об’ємом 2,24 л (н.у.) і відносною густиною за гелієм 9,95 карбон (ІV) оксид, який виділився, пропустили через розчин, що містить 12,8 г їдкого натру. Визначити масу і склад солей, які утворилися в результаті реакції.