

Титульна сторінка роботи

Адреса:

Варіант № ____

НТУУ “КПІ” імені Ігоря Сікорського

Інститут моніторингу якості освіти

ПК на ХТФ

ІНДИВІДУАЛЬНА АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА № 3,4

“ НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ”

Слухача групи _____

ПРИЗВИЩЕ, ім'я та по-батькові

Київ – 2018

Результати перевірки роботи

| РОЗДІЛ | № ЗАВДАННЯ | БАЛИ | РОЗДІЛ | № ЗАВДАННЯ | БАЛИ |
|--------|------------|------|---------------------|------------|------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | Загальна сума балів | | |
| | | | Оцінка | | |
| | | | Підпис викладача | | |

Тема 1. НЕМЕТАЛИ. ГІДРОГЕН. ОКСИГЕН. ВОДА

1.1. Оцініть справедливість тверджень, хибні твердження поясніть:

1. Неметали - це елементи, які у вільному стані тільки приймають електрони і виявляють лише окиснювальні властивості.
2. Будь-який *p*-елемент - неметал.
3. За будовою електронної оболонки Гідроген слід віднести до елементів першої групи.
4. Протій, Дейтерій, Тритій мають різні хімічні властивості.
5. Щоб добути 1 моль водню за допомогою алюмінію чи цинку, необхідно затратити різну кількість HCl.
6. У будь-яких хімічних сполуках Оксиген - двовалентний.
7. Оксиген утворює сполуки з будь-яким елементом періодичної системи Д.І.Менделєєва.
8. При розкладі 1 моль бертолетової солі кисню виділяється втричі більше, ніж при розкладі 1 моль перманганату калію.

1.2. Дайте відповідь на запитання, виконайте вправи, поясніть:

1. Які з наведених речовин можна використати для добування водню: H_2O , Fe, H_2SO_4 , C_2H_5OH , $NaHCO_3$, NaOH, Cu, C, Al? Наведіть рівняння відповідних реакцій.
2. Що таке гідриди металів? Наведіть рівняння реакції добування гідриду кальцію та взаємодії його з водою і кислотами. Рівняння розберіть за схемою ОВР.
3. Як добувають водень: а) в лабораторії; б) у промисловості?
4. Поясніть аномалії фізичних властивостей води. Поясніть причини амфотерності її властивостей. Наведіть рівняння відповідних реакцій.

1.3. Розв'яжіть задачі, коротко поясніть хід рішення:

1. Який об'єм (н.у.) займають: а) 0,25 кг водню; б) $2 \cdot 10^{20}$ молекул кисню? Визначте масу однієї молекули кожного з цих газів у грамах. Як реагують ці газы: а) з металами; б) з неметалами; в) з ненасиченими вуглеводнями (наведіть приклади)?
2. Розрахуйте, де більше молекул – в 3 г водню чи в 3 г води. У скільки разів? Як з води можна одержати водень: а) в лабораторії; б) у промисловості? Складіть рівняння відповідних реакцій чи схеми процесів. (Водню у 9 разів більше).

3. Скільки мл водню виділиться за н.у. під час розчинення в надлишку хлоридної (соляної) кислоти 1,3 г технічного цинку, якщо вихід водню складає 94,3% від теоретично можливого. (422,5 мл)

4. В процесі взаємодії 0,347 г одновалентного металу з водою виділилось 560 мл газу (н.у.). Який метал взяли для реакції? Доведіть розрахунком, чи зміниться об'єм газу, якщо метал розчиняти в хлоридній кислоті?

Тема 2. ГАЛОГЕНИ

2.1. Оцініть справедливість тверджень, хибні твердження поясніть:

1. Усі галогени можуть виявляти як позитивні, так і негативні ступені окиснення.

2. Змінну валентність Хлору слід пояснити наявністю у його атома вакантного 3d-підрівня.

3. У сполуках NaCl, HClO, CaCl₂, Cl₂O, PCl₅, KClO₃ ступінь окиснення Хлору однаковий.

4. Щоб добути 1 моль хлору за допомогою оксиду мангану (IV), треба взяти 2 моль HCl.

5. Хлороводень можна добути тільки за реакцією синтезу його з простих речовин.

6. Реакції фтору і хлору з водою проходять за різними механізмами.

7. Сума коефіцієнтів у рівнянні реакції хлору з гарячим розчином гідроксиду калію = 18.

8. Серед галогенводневих кислот найсильнішою є фторидна.

2.2. Дайте відповідь на запитання, виконайте вправи, поясніть:

1. З якими з указаних речовин реагує соляна (хлоридна) кислота: Al, Ag, P, Ag₂O, SiO₂, MnO₂, Au(OH)₃, AgNO₃, PbS, FeSO₄, AlOHCl₂, NaHCO₃? Складіть рівняння відповідних реакцій, назвіть продукти.

2. Поясніть, як і чому змінюються кислотні й відновні властивості гідрогенгалогенів в ряді HF - HCl - HBr - HI.

3. Як добувають хлороводень (соляну кислоту): а) в лабораторії; б) у промисловості?

4. Схарактеризуйте відношення F₂ і Cl₂ до води, складіть рівняння реакцій. Поясніть, чому реакції протікають за різними механізмами?

2.3. Розв'яжіть задачі, коротко поясніть хід рішення:

1. Визначте молярну концентрацію розчину HCl , якщо в реакції з надлишком нітрату аргентуму з 80 мл цього розчину утворилось 1,435 г осаду. Який об'єм водню (н.у.) виділиться при додаванні надлишку цинку до 100 мл такого розчину? (0,125 моль/л; 140 мл H_2)

2. До розчину, що містить 7,45 г хлориду лужного металу, додали надлишок розчину нітрату аргентуму, внаслідок чого утворилось 14,35 г осаду. Визначте формулу хлориду у вихідному розчині. Поясніть, чи буде відбуватись реакція (складіть рівняння), якщо до вихідного розчину додати: а) бромну воду; б) розчин нітрату плюмбуму (II)? (KCl)

3. В реакції 2 г хлориду феруму (III) з нітратом аргентуму утворилось 5,3 г осаду. Розрахуйте, чи була якась з вихідних речовин у надлишку? Складіть молекулярні та йонні рівняння реакцій хлориду феруму (III): а) з лугом; б) з цинком. (Ні)

4. 0,5 г суміші броміду кальцію та йодиду натрію розчинили у воді і обробили надлишком розчину нітрату аргентуму. При цьому утворилось 0,846 г осаду галогенідів аргентуму. Визначте відсотковий склад компонентів вихідної суміші. (40% CaBr_2).

Тема 3. СУЛЬФУР

3.1. Оцініть справедливість тверджень, хибні твердження поясніть:

1. Усі елементи VIA-підгрупи в сполуках проявляють ступені окиснення +2, +4 та +6.

2. При взаємодії з іншими елементами сірка може бути як окисником, так і відновником.

3. При взаємодії сірки з киснем атоми Сульфуру переходять у збуджений стан.

4. Сірководень можна одержати при дії сильної кислоти на будь-який сульфід.

5. Сума коефіцієнтів у рівнянні реакції випалювання піриту (FeS_2) 25.

6. Оксид сульфуру (VI) одержують при дії на сірку гарячим повітрям.

7. H_2SO_4 утворюється при взаємодії сірчистого газу з водою.

8. В реакціях розведеної сульфатної кислоти з металами окисником виступають йони Гідрогену, а в концентрованій - атоми Сульфуру +6.

3.2. Дайте відповідь на запитання, виконайте вправи, поясніть:

1. Сірка: знаходження у природі, молекулярна будова, фізичні властивості. Поясніть, чому кисень за звичайних умов - газ, а сірка - тверда кристалічна речовина.

2. Хімічні властивості сірки. Поясніть, які саме з них використовують: а) для вулканізації каучуку; б) у виробництві сірників; в) у медицині; г) для боротьби з шкідниками сільського господарства.

3. Сірководень: будова молекули, кислотні й відновні властивості.

4. Опишіть хімізм і особливості основних стадій виробництва сульфатної (сірчаної) кислоти контактним способом.

3.3. Розв'яжіть задачі, коротко поясніть хід рішення:

1. 2,8 л (н.у.) сірчистого газу пропустили в 200 мл розчину лугу, концентрація КОН в якому 0,1 моль/л. Визначте масу солі, що утворилась. Чи реагує ця сіль: а) з сильною кислотою; б) з лугом? Складіть рівняння відповідних реакцій у молекулярній та йонній формах. (2,4 г KHSO_3)

2. 1,6 г міді обробили за нагрівання надлишком концентрованої H_2SO_4 . Обчисліть масу, об'єм (н.у.) та кількість речовини газу, що виділився внаслідок реакції. Який хімічний характер та хімічні властивості (рівняння реакцій) має ця сполука? (1,6 г)

3. Обчисліть об'єм повітря (21 об.% кисню), необхідний для окиснення 4,5 тонн піриту, що містить 70% FeS_2 . ($7,7 \cdot 10^3 \text{ м}^3$)

4. Визначте об'єм газу (н.у.), який виділиться при випалюванні 1 тонни цинкової обманки, що містить 80% ZnS . Скільки сірчаної (сульфатної) кислоти теоретично можна при цьому добути? ($184,7 \text{ м}^3$; $\sim 0,8 \text{ т}$)

Тема 4. НІТРОГЕН. ФОСФОР

4.1. Оцініть справедливість тверджень, хибні твердження поясніть:

1. Ні з одною простою речовиною за звичайних умов азот не реагує.

2. У сполуках: NH_3 , N_2O_3 , Mg_3N_2 , N_2 , HNO_2 валентність Нітрогену однакова.

3. У молекулі аміаку Нітроген знаходиться в sp^2 -гібридному стані.

4. Усі п'ять оксидів нітрогену мають кислотний характер.

5. Оксид нітрогену (II) є ангідридом нітритної, а оксид нітрогену (IV) – нітратної кислот.

6. При взаємодії концентрованої нітратної (азотної) кислоти з металами та неметалами виділяється "бурий газ" (NO_2).

7. При взаємодії магнію з розведеною HNO_3 виділяється водень.

8. Сума коефіцієнтів у рівнянні реакції розведеної HNO_3 з сріблом 12.

4.2. Дайте відповідь на запитання, виконайте вправи, поясніть:

1. Аміак і фосфін - порівняльна характеристика (будова молекул, розчинність у воді, основні та відновні властивості).
2. Фосфорний ангідрид і фосфорна ортокислота: будова молекул, фізичні та хімічні властивості.
3. Якщо фосфорну кислоту H_3PO_4 поступово приливати до вапняної води $Ca(OH)_2$, осад, що спочатку утворюється, зникає, коли ж поступово приливати вапняну воду до ортофосфатної кислоти, осад не зникає. Поясніть це явище, напишіть рівняння відповідних реакцій.
4. Азотна і фосфорна кислоти - порівняльна характеристика кислотних та окиснювальних властивостей.

4.3. Розв'яжіть задачі, коротко поясніть хід рішення:

1. В 5 л води за н.у. розчинили $2,8 \text{ м}^3$ аміаку. Обчисліть концентрацію розчину що при цьому утворився. Поясніть аномально високу розчинність аміаку у воді. (29,8%)
2. З 1 м^3 аміаку (н.у.) добули 4,125 кг 60%-ї нітратної кислоти. Обчисліть вихід продукту від теоретично можливого. (88%)
3. Газом, що виділився при взаємодії міді з концентрованою HNO_3 , нейтралізували гідроксид натрію, який знаходився в 200 г 20%-го розчину. Скільки міді взяли для реакції? (32 г)
4. Скільки л 60%-го водного розчину ортофосфатної кислоти (густина 1,4 г/мл) можна одержати з 1 кг фосфору, що містить 7% домішок? (3,5 л)

Тема 5. КАРБОН. СИЛІЦІЙ

5.1. Оцініть справедливість тверджень, хибні твердження поясніть:

1. В усіх сполуках з Гідрогеном ступінь окиснення Карбону однаковий.
2. В силіциді й силікаті магнію ступінь окиснення силіцію однаковий.
3. За звичайних умов вуглець і кремній взаємодіють лише з фтором.
4. За високих температур "чадний газ" є хорошим відновником.
5. Оксид карбону (II) можна відділити від оксиду карбону (IV) за допомогою розчину лугу.
6. Маючи гідроксиди Na та K і вуглекислий газ, можна добути 4 солі.
7. Карбонат-іон можна виявити за допомогою кислоти та йонів Ca^{2+} .
8. Кремнієву кислоту одержують дією іншої кислоти на силікат Na.

5.2. Дайте відповідь на запитання, виконайте вправи, поясніть:

1. Поясніть механізм утворення хімічного зв'язку в простих сполуках вуглецю і кремнію. Чому атоми Карбону утворюють один з одним довгі полімерні ланцюги, а атоми Силіцію - ні? Чим пояснити відсутність вільного кремнію в природі?

2. У складі яких сполук Карбон і Силіцій найчастіше зустрічаються в природі? Який вміст цих елементів у земній корі?

3. Чому оксид карбону (II) називають чадним газом? Чим пояснити його задушливу дію? Як надати допомогу при отруєнні чадним газом?

4. Назвіть принципові відмінності карбонатної та силікатної кислот. Поясніть їх причини.

5.3. Розв'яжіть задачі, коротко поясніть хід рішення:

1. Обчисліть масу вуглецю, необхідного для одержання 100 м^3 водяного газу, що містить 50 об.% оксиду карбону (II). (26,79 кг)

2. Генераторний газ містить 40% оксиду карбону (II), решта - азот. Обчисліть об'єм газу (н.у.), одержаного з 1 т вугілля. ($4,67 \cdot 10^3 \text{ м}^3$)

3. Визначте вміст вуглекислого газу в повітрі, якщо при пропусканні 1 м^3 повітря (н.у.) через вапняну воду утворилось 1,5 г осаду. Чи може цей осад реагувати: а) з водним розчином CO_2 ; б) з оцтовою кислотою? Рівняння реакцій складіть в молекулярній та йонній формах. (0,0336%)

4. При прожарюванні 11,4 г кристалогідрату карбонату натрію одержали 4,24 г безводної солі. Обчисліть число моль води в 1 моль кристалогідрату. ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)

Тема 6. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАЛІВ

6.1. Оцініть справедливість тверджень, хибні твердження поясніть:

1. До складу сплавів входять лише метали.
2. В йонних сполуках атоми металів можуть входити як до складу катіонів, так і до складу аніонів.
3. В будь-яких сполуках атоми металів сполучені з іншими атомами йонним зв'язком.
4. Незалежно від ступеня окиснення, атоми металів у хімічних реакціях тільки віддають електрони.
5. За певних умов будь-який метал взаємодіє з водою.
6. Будь-який хімічний процес, в якому метал вступає у взаємодію або виділяється внаслідок реакції, є окисно-відновним.
7. Яким би способом не добували метал, він виступає в ролі окисника.
8. Будь-який метал можна добути електрохімічним способом.

6.2. Дайте відповідь на запитання, виконайте вправи, поясніть:

1. Які закономірності спостерігаються в розміщенні металів у періодичній системі? Як змінюється металічний характер та енергія йонізації хімічних елементів: а) у підгрупах; б) у періодах? Наведіть приклади.
2. Як змінюється основний характер гідроксидів металів в залежності від розміщення останніх у періодичній системі? Як це можна пояснити? Наведіть приклади.
3. Наведіть електрохімічні схеми гальванічних елементів, за допомогою яких можна виміряти стандартний електродний потенціал: а) магнію; б) срібла. Складіть рівняння реакцій, що відбуваються на електродах, а також сумарного окисно-відновного процесу для кожного з елементів.
4. Вкажіть найважливіші хімічні властивості металів. Відповідь супроводжуйте відповідними рівняннями реакцій.

6.3. Розв'яжіть задачі, коротко поясніть хід рішення:

1. Одна з марок латуні містить 68% міді та 32% цинку. Скільки треба взяти кожного з металів, щоб приготувати 200 кг сплаву? Складіть рівняння

реакцій взаємодії даного сплаву: а) з концентрованою хлоридною (соляною) кислотою; б) з розчином гідроксиду натрію.

2. Скільки кг бронзи і латуні можна одержати з 10 кг міді, вміст якої в першому випадку складає 60%, в другому - 70%? Які ще метали входять до цих сплавів? Складіть рівняння реакцій взаємодії даних сплавів: а) з концентрованою HNO_3 . (16,7 кг; 14,3 кг)

3. Співвідношення атомів металів нікелю і алюмінію у одному з їх сплавів складає 1:10. Обчисліть відсотковий вміст нікелю в сплаві. Складіть рівняння реакції взаємодії даного сплаву з розчином лугу. (17,86%)

4. Зразок сплаву мідь-золото обробили розведеною азотною кислотою, внаслідок чого виділилось 672 мл оксиду нітрогену (II) і лишилось 0,2 г нерозчинного залишку. Обчисліть вміст золота у сплаві. (6,5%)

Тема 7. ЛУЖНІ МЕТАЛИ

7.1. Оцініть справедливість тверджень, хибні твердження поясніть:

1. Усі лужні метали – сильні відновники.
2. Літій витискує будь-який інший метал з водних розчинів його солей.
3. Активність лужних металів легко довести їх реакціями з водою.
4. При взаємодії з киснем лужні метали утворюють тільки оксиди.
5. Гідроксиди лужних металів добувають електролізом концентрованих водних розчинів їх хлоридів.
6. Усі гідроксиди лужних металів розкладаються при нагріванні.
7. За високих температур гідроксиди натрію і калію розкладаються на відповідний оксид і воду.
8. З деякими кислотами та кислими солями гідроксиди лужних металів не взаємодіють.

7.2. Дайте відповідь на запитання, виконайте вправи, поясніть:

1. Натрій і Калій: положення у періодичній системі, будова атомів, поширення в природі, найважливіші природні сполуки, добування.
2. Наведіть схеми електродних процесів, що мають місце при добуванні: а) натрію; б) гідроксиду натрію з хлориду натрію.
3. Складіть рівняння реакцій взаємодії натрію з киснем, сіркою, бромом, азотом. Назвіть продукти та схарактеризуйте їх відношення до води (рівняння реакцій).
4. Що таке каустична, кальцинована та питна (харчова) сода? Як їх добувають у промисловості?

7.3. Розв'яжіть задачі, коротко поясніть хід рішення:

1. Визначте молярну концентрацію розчину, що утворився в результаті реакції 0,69 г натрію з водою, якщо об'єм цього розчину 375 мл. В молекулярній та йонній формах складіть рівняння реакцій, які матимуть місце при додаванні надлишку цього розчину до розчинів: а) сульфату магнію; б) сірководню. (0,08 моль/л)

2. Визначте масову частку гідроксиду калію в розчині, де на кожний йон K^+ припадає 25 молекул води. У молекулярній та йонній формах складіть рівняння реакцій, що відбуваються при додаванні до цього розчину: а) гідроксиду алюмінію; б) оцтової кислоти. (0,11)

3. Скільки кальцинованої соди можна одержати при прожарюванні 50 кг технічного гідрокарбонату, що містить 82,5% $NaHCO_3$? (25,7 кг)

4. В реакції 15 г гідрокарбонату деякого лужного металу з надлишком соляної кислоти утворилось 3,36 л газу (н.у.). Визначте формулу гідрокарбонату, складіть рівняння вказаної реакції та реакції гідролізу солі в йонній та молекулярній формах. ($KHCO_3$)

Тема 8. s-ЕЛЕМЕНТИ II-ї ГРУПИ. КАЛЬЦІЙ

8.1. Оцініть справедливість тверджень, хибні твердження поясніть:

1. Усі метали головної підгрупи другої групи періодичної системи відносяться до лужно-земельних.

2. Ступінь окиснення Барію в сполучі BaO_2 складає +4.

3. Сума коефіцієнтів у рівнянні реакції карбиду кальцію з водою = 5.

4. Гасіння вапна – це процес розчинення гідроксиду кальцію у воді.

5. Сума коефіцієнтів у рівнянні реакції гідрокарбонату натрію з гашеним вапном = 8.

6. Алебастр, взаємодіючи з водою, перетворюється на гіпс.

7. Твердість води зумовлена присутністю в ній йонів Ca^{2+} і Mg^{2+} .

8. Якісними на йони Кальцію і Барію є реакції з виділенням вуглекислого газу.

8.2. Дайте відповідь на запитання, виконайте вправи, поясніть:

1. Що таке вапняк, вапно, хлорне вапно ("хлорка"), вапняний будівельний розчин? Де вони застосовуються? Чому вапно не можна зберігати на відкритому повітрі?

2. Гашене й негашене вапно, їх добування, хімічні властивості.

3. Маємо три білі порошки: крейди, гіпсу, алебастру. Як їх можна розпізнати? Складіть формули цих речовин та рівняння відповідних реакцій.

4. Що таке твердість води? Як її визначають? Які характерні властивості має така вода? Тимчасова і стала твердість.

8.3. Розв'яжіть задачі, коротко поясніть хід рішення:

1. При обробці 2,5 г суміші порошоків Ca-CaO надлишком води виділилось 560 мл газу (н.у.). Визначте масові частки компонентів суміші. Чи зміниться якісний склад та об'єм газу при обробці даної наважки суміші: а) соляною кислотою; б) концентрованою азотною кислотою? (40% Ca)

2. 0,6 г двовалентного металу обробили надлишком соляної кислоти, в наслідок чого одержали 560 мл газу (н.у.). Визначте метал, що вступив у реакцію. Як він реагує з киснем, бромом, азотом, кремнієм? Складіть рівняння відповідних реакцій, назвіть продукти. (Mg)

3. Обчисліть масу вапняку, що містить 85% CaCO₃, необхідного для добування 10 тонн негашеного вапна. Складіть рівняння реакцій, що характеризують хімічні властивості негашеного вапна. (21 т)

4. Скільки оксиду кальцію прореагувало з водою, якщо при пропусканні в утворений розчин надлишку вуглекислого газу утворилось 405 мг гідрокарбонату кальцію. (140 мг)

Тема 9. А Л Ю М І Н І Й

9.1. Оцініть справедливість тверджень, хибні твердження поясніть:

1. Алюміній як активний метал взаємодіє з усіма кислотами за звичайних умов.
2. Сума коефіцієнтів у рівнянні реакції алюмінію з розведеною нітратною кислотою за умови, що виділяється оксид нітрогену (I), дорівнює 54.
3. При взаємодії алюмінію з розчином лугу відновлюється водень.
4. На практиці амфотерність оксиду алюмінію можна довести лише при нагріванні (сплавленні) з відповідними речовинами.
5. Для добування оксиду алюмінію використовують як сам алюміній, так і його гідроксид.
6. Гідроксид алюмінію одержують при взаємодії солі алюмінію з надлишком лугу.
7. Гідроксид алюмінію добре реагує як з кислотами так і з лугами.
8. Сума коефіцієнтів у рівняннях реакцій гідроксиду алюмінію з розведеними розчинами HCl і NaOH однакова.

9.2. Дайте відповідь на запитання, виконайте вправи, поясніть:

1. Що таке алюмотермія? Наведіть приклади алюмотермічних процесів. Чи можна алюміній одержати металотермічним способом?
2. Як взаємодіє алюміній з киснем, вуглецем, сіркою? Назвіть продукти реакцій, схарактеризуйте (рівняння реакцій).
3. Схарактеризуйте відношення алюмінію до води, розчинів лугу, розведеної та концентрованої нітратної кислоти за звичайних умов та за нагрівання. Складіть рівняння відповідних реакцій.
4. Складіть йонні та молекулярні рівняння гідролізу солей: а) сульфату алюмінію; б) алюмінату натрію.

9.3. Розв'яжіть задачі, коротко поясніть хід рішення:

1. 1,8 г технічного алюмінію обробили надлишком розчину гідроксиду натрію, внаслідок чого виділилось 2,14 л газу (н.у.). Обчисліть масову частку нерозчинних у лузі домішок в алюмінії. (4,5%)
Визначте масу X, якщо маса алюмінію складає 10 г.
2. 5 г суміші Al-Al₂O₃ обробили надлишком розчину гідроксиду калію, внаслідок чого одержали 3,36 л газу (н.у.). Обчисліть масовий склад суміші. Складіть рівняння реакцій, які відбуваються, коли до розчину, що утворився додати надлишок соляної (хлоридної) кислоти. (2,3 г Al₂O₃)
3. 10 г алюмінієвої бронзи (сплав Cu-Al), що містить 45% алюмінію, обробили надлишком солної кислоти. Визначте об'єм газу (н.у.), що виділився внаслідок реакції. Що зміниться, якщо таку ж наважку сплаву обробити концентрованою HNO₃? Складіть рівняння відповідних реакцій. (5,6 л H₂)
4. Визначте масу алюмінію, необхідного для добування 1 кг хрому з його оксиду (III) алюмотермічним способом, якщо вихід металу від теоретично

можливого становить 92,66%. Доведіть хімічний характер оксидів, що входять до складу вихідних речовин і продуктів реакції. (0,56 кг)

Тема 10. ФЕРУМ

10.1. Оцініть справедливість тверджень, хибні твердження поясніть:

1. Оскільки у атома Феруму на зовнішньому рівні 2 валентні електрони, ступінь окиснення +2 для нього найхарактерніший.
2. В контакт з вологою гідроксид феруму (II) легко переходить в гідроксид феруму (III).
3. Реагуючи з водою, оксид феруму (III) переходить у відповідний гідроксид.
4. Концентровані сульфатна та нітратна кислоти взаємодіють із залізом лише за нагрівання.
5. При взаємодії заліза з дуже розведеною HNO_3 виділяється водень.
6. Гідроліз солей Fe^{2+} проходить глибше, ніж солей Fe^{3+} .
7. Якісною реакцією на йон Fe^{3+} є взаємодія його з роданід-іоном.
8. Залізо можна добути з окалини (Fe_3O_4) металотермічним способом.

10.2. Дайте відповідь на запитання, виконайте вправи, поясніть:

1. Виходячи з електронної будови атома Fe та йонів Fe^{2+} і Fe^{3+} (складіть відповідні схеми), поясніть, чому ступінь окиснення +3 у Феруму найстійкіший. Який процес проходить легше: $\text{Fe}^{3+} + e \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ чи $\text{Fe}^{2+} - e \rightarrow \text{Fe}^{3+}$? Чому?
2. Виходячи з електронної будови атома Fe та йонів Fe^{2+} та Fe^{3+} дайте характеристику оксидів феруму (II) і феруму (III). Для відповіді використайте рівняння відповідних реакцій.
3. Ферум (II) в присутності окисників легко переходить у Ферум (III). Складіть відповідні рівняння реакцій для оксиду, гідроксиду та солі феруму(II). Розберіть їх за схемою ОВР.
4. Схарактеризуйте відношення заліза до води, та розчинів соляної, сірчаної й азотної кислот. Наведіть рівняння та умови перебігу реакцій, які відбуваються. Розберіть їх за схемою ОВР.

10.3. Складіть рівняння реакцій, необхідних для здійснення перетворень:

- 1) $\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$;
- 2) $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{FeS} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}$;
- 3) $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow ? \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow ? \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$;
- 4) $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{FeS}$;

ВАРІАНТИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

| варіант | розділ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| I | 1.1 | 1,5 | 2.1 | 1,5 | 3.1 | 1,5 | 4.1 | 1,5 | 5.1 | 1,5 | 6.1 | 1,5 | 7.1 | 1,5 | 8.1 | 1,5 | 9.1 | 1,5 | 10.1 | 1,5 |
| | 1.2 | 1 | 2.2 | 1 | 3.2 | 1 | 4.2 | 1 | 5.2 | 1 | 6.2 | 1 | 7.2 | 1 | 8.2 | 1 | 9.2 | 1 | 10.2 | 1 |
| | 1.3 | 1 | 2.3 | 1 | 3.3 | 1 | 4.3 | 1 | 5.3 | 1 | 6.3 | 1 | 7.3 | 1 | 8.3 | 1 | 9.3 | 1 | 10.3 | 1 |
| II | 1.1 | 2,6 | 2.1 | 2,6 | 3.1 | 2,6 | 4.1 | 2,6 | 5.1 | 2,6 | 6.1 | 2,6 | 7.1 | 2,6 | 8.1 | 2,6 | 9.1 | 2,6 | 10.1 | 2,6 |
| | 1.2 | 2 | 2.2 | 2 | 3.2 | 2 | 4.2 | 2 | 5.2 | 2 | 6.2 | 2 | 7.2 | 2 | 8.2 | 2 | 9.2 | 2 | 10.2 | 2 |
| | 1.3 | 2 | 2.3 | 2 | 3.3 | 2 | 4.3 | 2 | 5.3 | 2 | 6.3 | 2 | 7.3 | 2 | 8.3 | 2 | 9.3 | 2 | 10.3 | 2 |
| III | 1.1 | 3,7 | 2.1 | 3,7 | 3.1 | 3,7 | 4.1 | 3,7 | 5.1 | 3,7 | 6.1 | 3,7 | 7.1 | 3,7 | 8.1 | 3,7 | 9.1 | 3,7 | 10.1 | 3,7 |
| | 1.2 | 3 | 2.2 | 3 | 3.2 | 3 | 4.2 | 3 | 5.2 | 3 | 6.2 | 3 | 7.2 | 3 | 8.2 | 3 | 9.2 | 3 | 10.2 | 3 |
| | 1.3 | 3 | 2.3 | 3 | 3.3 | 3 | 4.3 | 3 | 5.3 | 3 | 6.3 | 3 | 7.3 | 3 | 8.3 | 3 | 9.3 | 3 | 10.3 | 3 |
| IV | 1.1 | 4,8 | 2.1 | 4,8 | 3.1 | 4,8 | 4.1 | 4,8 | 5.1 | 4,8 | 6.1 | 4,8 | 7.1 | 4,8 | 8.1 | 4,8 | 9.1 | 4,8 | 10.1 | 4,8 |
| | 1.2 | 4 | 2.2 | 4 | 3.2 | 4 | 4.2 | 4 | 5.2 | 4 | 6.2 | 4 | 7.2 | 4 | 8.2 | 4 | 9.2 | 4 | 10.2 | 4 |
| | 1.3 | 4 | 2.3 | 4 | 3.3 | 4 | 4.3 | 4 | 5.3 | 4 | 6.3 | 4 | 7.3 | 4 | 8.3 | 4 | 9.3 | 4 | 10.3 | 4 |