**Завдання**

**ІІ етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії**

**7 клас**

**І.Тести**

**У завданнях 1-10 потрібно вибрати одну або кілька правильних відповідей.**

**Правильна відповідь на кожне завдання – 1 бал.**

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

**А** молекула карбон(ІV) оксиду (CO2) складається з атома Карбону і молекули кисню;

**Б** молекула метану СН4 складається з атома Карбону і чотирьох атомів Гідрогену;

**В** атом води;

**Г** молекула хлору;

**Ґ** атом гідроген хлориду.

1. **Виберіть фізичні явища:**

**А** іржавіння заліза;

**Б** розчинення цукру у воді;

**В** танення льоду;

**Г** горіння вугілля на повітрі;

**Ґ** розтирання цукру.

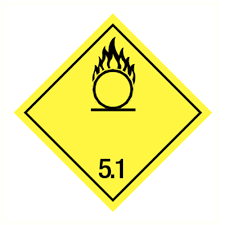
1. **Вкажіть сполуки, де валентність металу дорівнює двом:**  
    **А** Cu(NO3)2;

**Б** ZnSO4;

**В** К2СО3;

**Г** Li3РО4;

**Ґ** FеСl3.

**4. Піктограма**  **позначає:**

**А** вогненебезпечно;

**Б** вибухова хімічна продукція;

**В** окисник;

**Г** займисті матеріали;

**Ґ** горить на повітрі.

**5. Автор відомої моделі атома мав прізвище:**

**А** Літій;

**Б** Берилій;

**В** Бор;

**Г** Карбон;

**Ґ** Аргон.

**6.Визначте формулу газу, важчого за повітря:**

**А** CH4;

**Б** O2;

**В** H2;

**Г** N2;

**Ґ** Не.

**7.Укажіть відносну молекулярну масу мідного купоросу CuSO4\*5H2O:**

**А** 250;

**Б** 160;

**В** 14400;

**Г** 98;

**Ґ** 53.

**8. Визначте рядок, утворений лише з тих елементів, що входять до головної підгрупи періодичної системи Д.І. Менделєєва:**

**А** F; Mn; I;

**Б** Li; Na; K;

**В** Al; Ag; S;

**Г** Cr; Ca; Hg;

**Ґ** С; N; О.

**9. Визначте метал, який утворює з хлором сіль складу МеCl3:**

**А** Al;

**Б** Ca;

**В** Ag;

**Г** Cu;

**Ґ** С.

**10. Першим філософський камінь одержав:**

**А** Демокріт;

**Б** Арістотель;

**В** Ніхто;

**Г** Менделєєв;

**Ґ** Бранд.

**Завдання 1.**

Можна сказати, що гідроксиди - сполуки, які складаються з трьох елементів, два з яких Гідроген і Оксиген, причому Гідроген в них зв’язаний тільки з Оксигеном, а зв’язок О-О відсутній. Намалюйте графічні формули гідроксидів:

**А**. Марганцю(VII) при умові, що він містить тільки 1 атом Гідрогену і 1 атом Марганцю.

**Б.** Йоду(VII) при умові, що єдиний атом Йоду оточений 6-ма атомами Оксигену.

**В**. Алюмінію при умові, що в ньому тільки 1 атом Алюмінію і немає ні одного подвійного зв’язку.

**Завдання 2.**

Хімік проводив аналіз деякої речовини, і встановив, що вона складається тільки з Карбону і Гідрогену. За даними елементного аналізу масова частка Гідрогену становить 11,7%. Чи може ця речовина мати відносну молекулярну масу 111? Відповідь обґрунтуйте.

**Завдання 3.**

Речовина складаєтьсяз Карбону – 40%, Гідрогену – 6,67% і Оксигену. Установіть істинну формулу речовини, якщо її відносна молекулярна маса — 180.

**Завдання 4.**

Маса атома елемента Х становить 7,96\*10-26кг, а Карбону 1,99\*10-26кг. Визначте елемент Х, знайдіть його в Періодичній системі і напишіть символ, яким він позначається.

**Завдання 5.**

Опишіть як розділити суміш, що складається з піску, пінопласту, кухонної солі і залізних ошурок.

**Завдання 6.**

У довіднику наведено такі відомості:

1. Фосфор уперше одержав 1669р. із сечі алхімік Бранд, шукаючи філософський камінь.
2. Фосфор із кісток одержав 1771р. хімік Шеєле.
3. Фосфор у природі трапляється переважно у складі солей фосфатної кислоти.
4. Білий фосфор має густину 1,82г/см3, а червоний – 2,20г/см3.
5. Білий фосфор світиться в темряві внаслідок окиснення киснем повітря.
6. Фосфор одержують відновленням оксиду Р2О5 вугіллям за високої температури.
7. Фосфор не проводить електричний струм.
8. Фосфору властиві валентності ІІІ і V.
9. Фосфор, внесений у ґрунти, підвищує їхню родючість.

10)Фосфор міститься в усіх частинах зелених рослин, ще більше його в плодах і насінні.

У яких твердженнях ідеться про хімічний елемент, а в яких – про просту речовину?

**Завдання**

**ІІ етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії 2017-2018 навчальний рік**

**8 клас**

**Тести** (кожна правильна відповідь на тест оцінюється 1 балом)

**1. Виберіть характеристику, що відповідає протону:**

а) не має маси; б) не має заряду; в) має заряд +1; г) має заряд -1.

**2.** **Виберіть валентність та ступінь окиснення атома Карбону у молекулі СО2:**

а) IV та +4; б) IV та +2; в) IV та +3; г) IV та -4.

**3.** **Виберіть електронну будову частинки, яка утворюється при втраті трьох електронів атомом Арсену:**

а) 1s22s22p63s23p63d104s24p3; б) 1s22s22p63s23p63d104s2; в) 1s22s22p63s23p63d104s24p6;

г) 1s22s22p63s23p63d104s24p1.

**4.** **Блакитне забарвлення має:**

а) рідкий СО2; б) рідкий О2; в) рідкий Н2; г) рідкий N2.

**5.** **Вкажіть суму коефіцієнтів у рівнянні реакції горіння чадного газу у кисні:**

а) 3; б) 4; в) 5; г) 6.

**6.** **Вкажіть назву найбільш поширеного ізотопу Гідрогену:**

а) Гелій; б) Дейтерій; в) Тритій; г) Протій.

**7.** **Вкажіть відносну молекулярну масу сполуки, що утворюється при взаємодії азоту з воднем:**

а) 17; б) 30; в) 15; г) 16.

**8.** **Бінарною сполукою** **є:**

а) калій сульфат; б) калій хлорид; в) калій фосфат; г) калій карбонат.

**9.** **Нуклонне число вказує на:**

а) число протонів; б) суму протонів і електронів; в) число нейтронів; г) суму потонів і нейтронів.

**10.** **Масова частка Оксигену у сульфур (VI) оксиді рівна:**

а) 60%; б) 65%; в) 70%; г) 75%

**Завдання 1.** ( 11 балів)

У посудині міститься газова суміш, що складається з вуглекислого газу, азоту, кисню, амоніаку. В цій суміші на один атом Карбону припадає три атоми Гідрогену, п’ять атомів Нітрогену та шість атомів Оксигену. Обчисліть масові частки газів у суміші. Для згаданих речовин запишіть графічні формули.

**Завдання 2.** ( 12 балів)

**A, B, C, D**- гази (н. у.). Густина газу **B** у 18,25 рази менша за густину газу **A**. Газ **A** безбарвний з різким запахом, добре розчинний у воді, утворюється при взаємодії газів **B** та **C**. Газ **C** має різкий запах та характерне забарвлення Газ **B** є перспективним екологічно-чистим пальним, його можна добути при взаємодії цинку з водним розчином газу **A**. Газ **B** горить у газі **D**, утворюючи речовину **E**. За температури, що вища 600◦С газ **B** можна добути також при взаємодії цинку з **E**. Газ **D** – при охолодженні перетворюється на блакитну рідину. Вкажіть формули та назви зашифрованих речовин. Запишіть рівняння усіх згаданих реакцій.

**Завдання 3.** (7 балів)

У природі Магній складається з трьох стабільних ізотопів 24Mg, 25Mg, 26Mg. Число атомів 24Mg відноситься до числа атомів 25Mg і до числа атомів 26Mg як 196,5 : 25,25 : 28,25. Обчисліть відносну атомну масу природного Магнію та вкажіть масові частки ізотопів у ньому.

**Завдання 4.** (8 балів)

До 20%-го розчину ферум(ІІ) сульфату масою 260 грам додали 140 грам кристалогідрату цієї солі (FeSO4▪7H2O). Обчисліть масову частку ферум(ІІ) сульфату в утвореному розчині. Яку масу води необхідно додати до цього розчину, щоб масова частка солі у ньому знову стала 20%.

**Завдання 5.** (12 балів)

Дано елементи: Галій, Селен, Стронцій, Хлор.

5.1. Розмістіть ці елементи у порядку зростання металічних властивостей.

5.2. Запишіть для вказаних елементів формули вищих оксидів та вкажіть їх характер.

5.3. Для вищих оксидів запишіть формули гідроксидів, що їм відповідають.

5.4. З даного переліку елементів виберіть неметалічні та запишіть для них формули летких сполук з Гідрогеном.

5.5. Для вищих оксидів Стронцію та Селену запишіть рівняння можливих реакцій з приведеними речовинами: калій гідроксид, вода, карбон (IV) оксид, нітратна кислота, натрій оксид.

**Завдання 6.** (10 балів)

У посудину А помістили 200 грам калій перманганату, а у посудину Б – 200 грам калій нітрату (калійна селітра). Обидві посудини нагріли.

6.1. Запишіть рівняння реакцій, що відбуваються та вкажіть назву та формулу газу, що виділяється.

6.2. У якій посудині А чи Б маса твердого залишку більша. Відповідь підтвердіть відповідними обчисленнями.

6.3. Запишіть рівняння реакцій, що відбуваються між газом, що виділяється та: фосфором, етеном (С2Н4), карбон(IV) сульфідом (CS2).

**Завдання**

**ІІ етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії**

**2017-2018 навчальний рік**

**9 клас**

**І.Тести**

**У завданнях 1-10 потрібно вибрати одну правильну відповідь.**

**Правильна відповідь на кожне завдання – 1 бал.**

**1.** Яка кількість речовини міститься в 3г водню?

**А** 3 моль

**Б** 6 моль

**В** 1,5 моль

**Г** 0,1 моль

**2**. Із наведених нижче солей не гiдролiзує у водi

**А** 

**Б** 

**В** 

**Г** 

**3.** Йон  має таку електронну будову

**А** 

**Б** 

**В** 

**Г** 

**4**. Якiсною реакцiєю на катiон  є утворення осаду при додаваннi до розчину

**А** натрiй хлориду

**Б** арґентум нiтрату

**В** натрiй сульфату

**Г** баритової води

**5**. Що показує нуклонне число?

**А** кількість протонів у ядрі

**Б** кількість нейтронів у ядрі

**В** масу ядра

**Г** кількість електронів, що рухаються навколо ядра

**6**. Максимальна масова частка (%) нiтрогену мiститься у сполуцi

**А** 

**Б** 

**В** 

**Г** 

**7.** Вкажіть ступінь дисоціації електроліту, якщо з кожних 300 молекул його на йони не дисоціює 120:

**А** 0,8

**Б** 0,4

**В** 2,5

**Г** 0,6

**8**. Виберіть співвідношення кількості речовини йонів алюмінію та сульфат-йонів у розведеному розчині алюміній сульфату

**А** 2:3

**Б** 1:1

**В** 3:2

**Г** 1:2

**9**. Сіль, що утворюється внаслідок хімічної реакції сульфур(IV) оксиду з надлишком розчину калій гідроксиду це:

**А** калій сульфат

**Б** калій сульфіт

**В** калій гідрогенсульфіт

**Г** калій гідрогенсульфат.

**10**. Тип хімічного зв’язку в речовинах, що мають високу електропровідність, ковкість:

**А** йонний

**Б** металічний

**В** ковалентний

**Г** спільний

**Задача 1. (8 балів)**

Дві речовини X і Y мають однакові масові частки водню (5,88%) і молярні маси. Речовина Х за звичайних умов рідина, із неї в лабораторії можна одержати кисень і вона продається в аптеках у вигляді 3%-го розчину. Речовина Y за звичайних умов – газ з неприємним запахом.

А) Визначити речовини X і Y;

Б) Як називається 30%-ий розчин речовини X?

В) Напишіть рівняння реакції речовин X і Y між собою;

Г) Напишіть рівняння реакції речовин X і Y з водним розчином плюмбум(ІІ) нітрату (кожного окремо);

Д) Напишіть рівняння реакції речовин X і Y з усіма речовинами одержаними в реакціях з плюмбум(ІІ) нітрату (кожного окремо);

**Задача 2. (5 балів)**

В розпорядженні юного хіміка кристалічна сода, мідний купорос, залізо. Запропонуйте не менше десяти речовин, які він може синтезувати, не використовуючи інших реактивів. Набір обладнання для проведення хімічних реакцій вважати необмеженим.

**Задача 3. (10 балів)**

Відповідно до правил техніки безпеки хімічні реагенти необхідно зберігати в щільно закритих посудинах.

Які речовини і чому неможна зберігати у відкритих або нещільно закритих посудинах? Відповідь поясніть.

Назвіть 5 речовин, які неможна зберігати на світлі.

Назвіть приклади несумісних реагентів. В чому полягає їх несумісність?

Всі відповіді підтвердити рівняннями реакцій.

**Задача 4.** **(9 балів)**

Скільки мілілітрів води треба взяти для розчинення 27,8г залізного купоросу, щоб приготувати 8%-ий розчин ферум(ІІ) сульфату. Скільки грам залізного купоросу необхідно додати до цього розчину, щоб відсотковий вміст ферум(ІІ) сульфату зріс до 15%?

**Задача 5. (18 балів)**

При розчиненні сплаву заліза, магнію та міді масою 38,2г у розчині хлоридної кислоти виділився газ, об’ємом 9,53л (н.у.) та утворився нерозчинний залишок масою 24г.

1. Визначити масові частки металів у вихідній суміші. **(10балів)**

2. За яких умов з хлоридною кислотою будуть реагувати всі метали? Складіть рівняння реакцій. **(2бали)**

3. Чи вистачить розчину хлоридної кислоти об’ємом 200мл (ρ= 1,07г/см3) з масовою часткою кислоти 14,5% для розчинення металів? **(2бали)**

4. Який об’єм буде займати газ при атмосферному тиску та t0 = 270С (R = 8,315Дж /К·моль або 0,082 л·атм/К·моль). Більший чи менший об’єм буде займати газ ? Чому? **(2бали)**

5. З якою з отриманих солей можна здійснити перетворення за схемою:

МеСl2 → МеСl3 → МеСl2 → Ме? Складіть рівняння реакцій. **(2бали)**

**Задача 6. (10 балів)**

Водний розчин хлориду двовалентного металічного елемента розділили на дві однакові частини. У першу занурили залізну пластинку, а в другу – кадмієву. Весь метал осів на пластинках. При цьому маса залізної пластинки збільшилася на 0,1г, а кадмієвої – зменшилась на 0,6г. Визначте формулу хлориду металічного елемента.

**Завдання ІІ (районного, міського) етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії**

**2017-2018 навчальний рік. 10 клас .**

***Тести (по 1 балу за тест, загалом10 балів)***

**1.** Один з народних символів України – барвінок. У цій рослині є алкалоїди складу C46H58N4O9, C46H56N4O10, C45H54N4O8, на основі яких виробляють життєвонеобхідні лікарські засоби. У цих трьох речовин:

**А** однакова масова частка Нітрогену

**Б** різний якісний склад

**В** однакові найпростіші формули

**Г** різний кількісний склад

**2.** Символи лише неметалічних елементів наведено в рядку

**А** S, Se, Si

**Б** Cl, Br, Ba

**В** Al, Mg, Si

**Г** Ag, Au, Al

**3.** У якому рядку записано формули леткої сполуки з Гідрогеном, вищого оксиду і його гідрату, утворених хімічним елементом з протонним числом 16.

**А** НЕ, Е2О7, НЕО4

**Б** ЕН3, Е2О5, Н3ЕО4

**В** Н2Е, ЕО3, Н2ЕО4

**Г** ЕН4, ЕО2, Н2ЕО3

**4.** Який нуклід містить однакове число протонів і нейтронів у ядрі?

**А** 20Ne

**Б**21Ne

**В** 63Cu

**Г**65Сu

**5.** В атомі хімічного елемента 6 *s*-електронів і 11 *p*-електронів. Скільки електронів на його зовнішньому енергетичному рівні?

**А** 2

**Б**4

**В** 5

**Г** 7

**6.** Склад мінералу фторапатиту описує формула Ca***x***(PO4)3F. Виходячи з принципу електронейтральності речовини, визначте індекс ***х*** у цій формулі.

**А** 2

**Б**3

**В** 4

**Г** 5

**7.** Фенолфталеїн набуває малинового кольору у водних розчинах речовин, формули яких

**1** BaO

**2** HCl

**3** P2O5

**4** NH3

**5** Ca(OH)2

**6** H2S

Варіанти відповіді:

**А**1, 3, 5

**Б**1, 4, 5

**В** 2, 3, 6

**Г** 2, 4, 6

**8.** Яку кислоту не можна добути взаємодією відповідного кислотного оксиду з водою?

**А**HNO3

**Б**H2SO3

**В**H2SiO3

**Г** H3PO4

**9.** Які речовини належать до класу солей?

**1** НСООNa

**2** NН3

**3** H2SіО3

**4** KМnO4

**5** Cr(OH)3

**6** NH4H2PO4

Варіанти відповіді:

**А** 1, 2, 5

**Б**1, 4, 6

**В** 2, 3, 5

**Г** 3, 4, 6

**10.** Учитель заповнив колбу газом **Х** за атмосферного тиску. Після цього занурив кінець газовідвідної трубки в посудинуз водою, до якої попередньо добавив кількак рапель розчину

фенолфталеїну. Кількох крапель води, уведених піпеткою в колбу, виявилось достатньо, щоб у ній виникло розрідження й утворився фонтан малинового кольору. Хімічна формула газу **Х**–

**А** CO2

**Б**NO2

**В** HCl

**Г** NH3

**Завдання.**

1. До **300 мл** суміші карбон (ІІ) оксиду та карбон (IV) оксиду добавили **500 мл** кисню (н.у.) після спалювання суміші та приведення до нормальних умов об'єм утвореної суміші склав **700 мл**. Обчисліть об'ємні частки (%) компонентів в суміші після спалювання**.**

**( 5 балів).**

1. Газову суміш, отриману при розкладанні деякого нітрату **А**, пропустили через розчин калійгідроксиду. В одержанному розчині було виявлено нітрат- і нітрит–іони. Маса твердого залишку **В** після розкладу нітрату співвідноситься до маси вихідного нітрату як **4:9**. При прожарюванні речовини в струмені **СО** був отриманий темний порошок **С**, масса якого співвідноситься до маси **В,** як**7:10**.

1. Визначте речовини **А, В** і **С**.

2. Напишіть рівняння усіх згаданих реакцій **(10 балів)**

1. У реактор для каталітичного окиснення нітроген (ІІ) оксиду місткістю **20 л** ввели **90 г** нітроген (ІІ) оксиду NO та **100 г** кисню O2. У скільки разів збільшиться швидкість реакції, якщо в реактор подати ще **20 г** нітроген (ІІ) оксиду NO? **(7 балів)**
2. В результаті часткового розкладання гідроген пероксиду в розчині масса розчину зменшилась на **10 %** і утворився розчин гідроген пероксиду з массовою часткою **32,5 %.**
   1. Обчисліть масо вучастку гідроген пероксиду у вихідному розчині.
   2. Яка частина пероксиду розклалась? Випаровуванням води знехтувати **(8 балів)**
3. **500 мл** розчину хлориду натрію концентрацією **2,00 моль/л** піддали електролізу в електролізері з діафрагмою і платиновими електродами. Після виділення по **44,8 л** (н.у.) газу електроліз припинили.
4. Запишіть рівняння реакцій, які відбувалися на електродах під час електролізу?
5. Які гази і в яких кількостях виділилися при електролізі на катоді та аноді (вважайте, що вихід за струмом складає **100%**)?
6. Визначте склад та молярну концентрацію розчину після електролізу (знехтуйте зміною густини розчину).**( 12 балів)**
7. Знайдіть невідомі сполуки ***А-I (вкажітьїхформули та назви)***, якщо відносні молекулярні маси сполук ***B***, ***E, A*** та ***G*** становлять **16, 30, 44** та **58** відповідно. Напишіть відповідні рівняння хімічних реакцій. **(18балів)**



**Завдання**

**ІІ етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії**

**11 клас**

**І.Тести(10 балів)**

**У завданнях 1-10 потрібно вибрати одну або кілька правильних відповідей.**

**Правильна відповідь на кожне завдання – 1 бал.**

**1.** Із наведених нижче металiв забарвлює полум'я у жовтий колiр

**А**кальцiй

**Б**калiй

**В**алюмiнiй

**Г**натрiй

**2**. Із наведених нижче солей не гiдролiзує у водi

**А**

**Б**

**В**

**Г**

**3.**Йон має таку електронну будову

**А**

**Б**

**В**

**Г**

**4**. Якiсноюреакцiєю на катiон є утворення осаду при додаваннi до розчину

**А**натрiй хлориду

**Б**арґентум нiтрату

**В**натрiй сульфату

**Г** баритової води

**5**. Осад чорного кольору утворюється при пропусканнi через розчин солiплюмбуму:

**А**

**Б**

**В**

**Г**

**6**. Максимальна масова частка (%) нiтрогенумiститься у сполуцi

**А**

**Б**

**В**

**Г**

**7.**Пiдрахуйтекiлькiстьатомiвгiдрогену у формулi ненасиченого вуглеводню ряду ацетилену 

**А**

**Б**

**В**

**Г**

**8**. Вiльний радикал - це частинка з

**А** неспареним електроном та негативним зарядом

**Б** неспареним електроном при вiдсутностi заряду

**В** неспареним електроном та позитивним зарядом

**Г**вiльною електронною парою та негативним зарядом

**9**. Гомологiчноюрiзницею є група атомiв

**А**

**Б**

**В**

**Г**

**10**. Не маєiзомерiв вуглеводень

**А** пропан

**Б** бутан

**В** пентан

**Г** гексан

**Задача 1.(11 балів)**

У розчині міститься натрій хлорид та натрій бромід, причому масова частка розчинених речовин становить 22%. Крізь зразок цього розчину масою 20г пропустили надлишок газуватого хлору. Розчин випарили досуха і прожарили, отримавши сухий залишок масою 3,51 г. Визначте масові частки натрій хлориду та натрій броміду у вихідному розчині. Відповідь підтвердьте хімічними рівняннями та розрахунками.

**Задача 2.(10 балів)**

Залізну пластинку масою 20 г занурили в розчин масою 80 г з масовою часткою арґентум(І) нітрату 12%. Через деякий час масова частка арґентум(І) нітрату в розчині становила 8%. Визначте, якою стала маса металевої пластинки, якщо все отримане срібло виділилося на ній.

**Задача 3.(8 балів)**

Водень вступив у реакцію з газуватою простою речовиною Х. При цьому утворився газ Y. Речовина Y прореагувала з киснем повітря в присутності платинового каталізатора. У результаті отримали нітроген(ІІ) оксид об’ємом 179,2 л (н.у.). Назвіть речовину Х і визначте, яка маса її вступила в реакцію.Відповідь підтвердьте хімічними рівняннями та розрахунками.

**Задача 4.(14 балів)**

Ацетиленовий вуглеводень має п’ять карбонових атомів у головному ланцюгу. Він не реагує з амоніачним розчином арґентум(І) оксиду. Під час взаємодії вуглеводню з надлишком брому в реакцію вступило 32 г брому і утворився продукт масою 40,2 г. Визначте, який вуглеводень було взято, напишіть його структурну формулу. Відповідь підтвердьте хімічними рівняннями та розрахунками.

**Задача 5.(10 балів)**

Суміш бензену з циклогексеном масою 4,39 г знебарвлює бромну воду масою 125 г з масовою часткою брому 3,2%. Яка маса води утвориться під час спалювання в кисні тієї самої суміші масою 10 г?

**Задача 6.(7 балів)**

Складіть рівняння окисно-відновних реакцій:

Na2SO3 + KMnO4 + H2SO4→

Na2SO3 + KMnO4 + H2O →

Na2SO3 + KMnO4 + KOH→

Доберіть коефіцієнти методом електронного балансу. У кожній реакції вкажіть окисник та відновник.