

Тема: Практична робота №1.
Реакції йонного обміну між
електролітами у водних
розчинах.

9 клас хімія

Послідовність дій



1. Повторити матеріал параграфів 12, 13
2. Уважно прочитати інструкції до практичної роботи №1 (в зошитах для практичних робіт)
3. Виконати частину "Перевір свої знання"
4. Переглянути відео за посиланням, яке містить опис дослідів для практичної роботи <https://youtu.be/nZ0dlXsb5sE>
5. Переглянути відео за посиланням, яке містить правила оформлення практичної роботи в зошитах.
<https://youtu.be/qQUlt6Lr9-E/>
6. Виконати практичну роботу в зошитах для практичних робіт
7. Сфотографувати результати роботи, прикріпити в Google class або на електронну пошту

дата

ПРАКТИЧНА РОБОТА 1

Реакції йонного обміну між електролітами у водних розчинах

Мета: дослідити умови перебігу реакцій йонного обміну між електролітами у водних розчинах; навчитися виконувати якісні реакції на хлорид-, сульфат-, карбонат-іони; набути вміння складати рівняння реакцій обміну в молекулярній, повній та скороченій йонно-молекулярних формах.

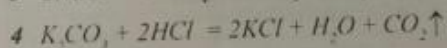
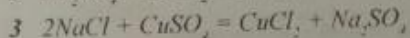
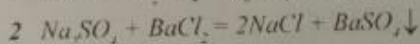
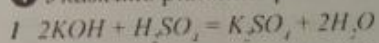
Реактиви: розчини солей хлориду, сульфату, карбонату Натрію, аргентум(I) нітрату, барій хлориду, натрій гідроксиду, сульфатної кислоти, фенолфталеїну; хлоридна кислота; твердий кальцій карбонат (крейда).

Обладнання і штатив з пробірками (5 шт.) або пластини із заглибинами; скляний шпатель.
хімічний посуд:

Перевірте свої знання

У тесті 1 *укажіть* одну правильну відповідь (оцінка правильної відповіді – 1 бал).
у тестах 2, 3 – *встановіть* відповідність (максимальна оцінка кожної правильної відповіді - 1,5 бала).

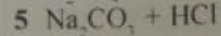
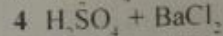
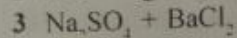
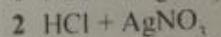
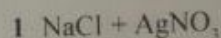
1 *Укажіть* рівняння реакцій йонного обміну, що відбуваються.



Відповіді: А 1, 2, 3 Б 1, 2, 4 В 2, 3, 4

2 *Установіть* відповідність між реагентами й ознаками хімічних реакцій за їх участю.

Реагенти



Ознаки реакцій

А безбарвний без запаху газ

Б білий кристалічний осад

В білий сирнистий осад

Відповіді

А	
Б	
В	

1	
2	
3	
4	
5	

1. Вказуємо вгорі дату проведення роботи (26.10.2020)

2. Виконуємо завдання «Перевірте свої знання»

Позначаємо відповіді «+»

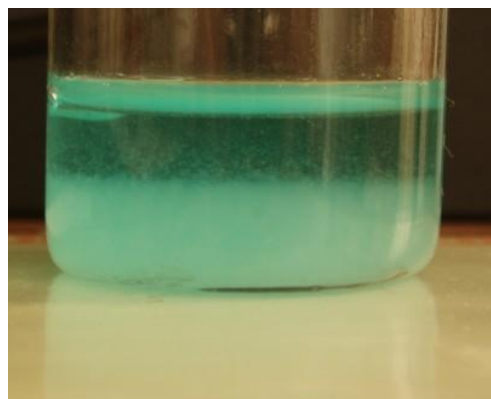
в табличках справа.

Пам'ятаємо!

Реакції йонного обміну відбуваються до кінця

в трьох випадках:

❖ якщо утворюється
осад



❖ якщо виділяється
газ



❖ якщо утворюється
вода



❖ В інших випадках реакції обміну є оборотні

ЯКІСНІ РЕАКЦІЇ НА АНІОНИ ТА КАТІОНИ

SO_4^{2-}	Солі барію BaCl_2	$\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow$ (білий осад, нерозчинний у лугах і кислотах)
PO_4^{3-}	Аргентум нітрат AgNO_3	$3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} = \text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow$ (яскраво-жовтий осад)
Cl^-	Аргентум нітрат AgNO_3	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$ (білий осад)
Br^-		$\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr} \downarrow$ (світло-жовтий осад)
SO_3^{2-}	Кислота (наприклад, HCl) Розчинні сполуки Барію (наприклад, BaCl_2)	$\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$ (виділення сірчастого газу (Сульфур(IV) оксиду), що має задушливий запах) $\text{SO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_3 \downarrow$ (білий осад, розчинний в кислотах)
CO_3^{2-}	1) Кислота (наприклад, HCl) 2) Вапняна вода $\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (виділення газу) $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$ (білий осад)
S^{2-}	Плюмбум (II) нітрат $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{PbS} \downarrow$ (чорний осад)
Ca^{2+}	1) Полум'я 2) Розчинні карбонати (наприклад, Na_2CO_3)	Солі Кальцію забарвлюють полум'я у цеглянисто-жовтий колір $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow$ (білий осад, при розчиненні якого в кислотах виділяється газ без запаху)
Ba^{2+}	1) Полум'я 2) Розчинні сульфати (наприклад, Na_2SO_4)	Солі Барію забарвлюють полум'я у жовто-зелений колір $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$ (білий осад, нерозчинний у лугах і кислотах)
NH_4^+ амоній	Луг (наприклад, NaOH)	$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$ $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (виділяється аміак – газ з характерним запахом, що забарвлює лакмусовий папірець у синій колір)
Na^+	Полум'я	Солі Натрію забарвлюють полум'я у жовтий колір
K^+	Фіолетовий колір	Полум'я
Al^{3+}	Луг (наприклад, NaOH)	$\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ (напівпрозорий драглистий осад)
Cu^{2+}	1) Розчинення у воді 2) Луг (наприклад, NaOH)	Розчини солей Купруму мають блакитний або зеленувато-блакитний колір $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ Блакитний осад, який при нагріванні розкладається з утворенням Купрум (II) оксиду чорного кольору $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
Fe^{2+}	Луг (наприклад, NaOH)	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$ (зелений осад)
Fe^{3+}	Луг (наприклад, NaOH)	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ (бурий осад)
Mg^{2+}	Луг (наприклад, NaOH)	$\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ (білий аморфний осад)
Ag^+	Розчинні хлориди (наприклад, HCl)	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$ (білий сиринистий осад)

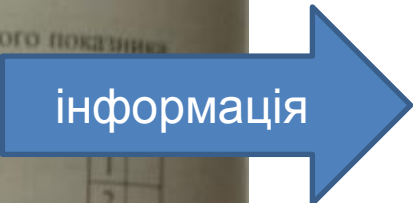
3 Установіть відповідність між середовищем і значенням водневго показника рН у ньому.

Середовище
1 кисле
2 лужне
3 нейтральне

Водневий показник рН

А 7
Б > 7
В < 7

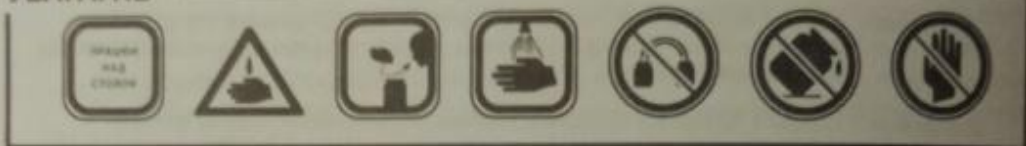
1
2
3



Мал. 19
с.65

ХІД РОБОТИ

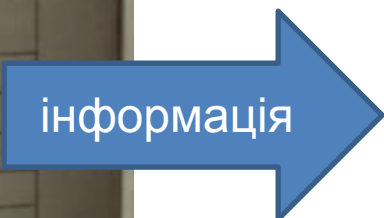
УВАГА! ПБ



Дослід 1. Реакції йонного обміну з утворенням осаду. Якісні реакції на хлорид- і сульфат-іони.

- 1 Налити у чотири пробірки по 1 мл розчинів натрій хлориду, хлоридної кислоти, натрій сульфату й сульфатної кислоти.
- 2 Прилити у перші дві пробірки по кілька крапель розчину аргентум(I) нітрату, у третю та четверту – по 1 мл барій сульфату.
- 3 Звернути увагу на зовнішній вигляд осадів.
- 4 Заточити за результатами дослідів наступну таблицю:

Речовини	Опис реакцій	Рівняння реакцій у молекулярній та йонно-молекулярних формах
NaCl	Білий осад	$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$ $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- = \text{Na}^+ + \text{NO}_3^- + \text{AgCl} \downarrow$ $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl} \downarrow$
HCl		
Na ₂ SO ₄		
H ₂ SO ₄		



Користуємося
Таблицею
розчинності
речовин

РОЗЧИННІСТЬ КИСЛОТ, ОСНОВ І СОЛЕЙ У ВОДІ (за температури 20-25 °С)

Аніони	Катіони																			
	H ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Cu ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	
OH ⁻		P	P	P	P	M	M	H	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H	
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	P	M	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	P	M	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	P	H	M	-	M	M	
S ²⁻	P	P	P	P	P	-	-	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	M	M	M	-	-	M	-	H	M	P	H	-	-	M	-	
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	H	M	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	M	P	
PO ₄ ³⁻	P	P	P	P	H	H	M	H	H	H	H	H	M	H	H	-	-	H	H	
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	H	H	M	-	-	H	-	-	H	H	M	-	-	H	-	
SiO ₃ ²⁻	H	P	P	-	H	H	H	-	-	H	-	-	H	H	-	-	-	H	-	
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	P	P	P	P	P	P	

- Умовні позначення:
- P** – розчиняється (понад 10 г/л H₂O);
 - M** – мало розчиняється (від 10 г/л до 0,01 г/л H₂O);
 - H** – практично не розчиняється (менше 0,01 г/л H₂O);
 - – сполука розкладається водою або не існує.

РЯД АКТИВНОСТІ МЕТАЛІВ

Li, K, Ba, Sr, Ca, Na, Mg, Be, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb, (H₂), Bi, Cu, Ag, Hg, Pt, Au

Активність металів зменшується →

Забарвлення індикаторів у розчинах кислот і лугів

Індикатор	Забарвлення індикатора в середовищі		
	нейтральному	кислому	лужному
Лакмус	Фіолетове	Червоне	Синє
Фенолфталеїн	Безбарвне	Безбарвне	Малинове
Метилловий оранжевий	Оранжеве	Рожеве	Жовте

5 Зробіть висновок, за якою ознакою досліджуваних реакцій можна встановити їхній перебіг. Які реагенти були використані для якісних реакцій на хлорид - і сульфат - іони у складі хлоридної і сульфатної кислот та їхніх розчинних у воді солей?

Дослід 2. Реакція йонного обміну з утворенням газу. Якісна реакція на карбонат-іони.

- 1 Налійте в одну пробірку розчину натрій карбонату, у другу – насипте на кінчику шпателя кальцій карбонату (крейди)
- 2 Прилийте в кожну пробірку по 1 мл хлоридної кислоти.
- 3 Зверніть увагу на ознаки реакцій.
- 4 Заповніть за результатами дослідів наступну таблицю:

Реагенти	Ознаки реакцій	Рівняння реакцій у молекулярній та йонно-молекулярній формах
Na_2CO_3		$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
CaCO_3		

Зробіть висновок, за якою ознакою досліджуваних реакцій можна встановити їхній перебіг.

Який реагент можна використати для якісної реакції на карбонат - іони у складі розчинних і нерозчинних у воді карбонатів?

інформація

Ознаками досліджуваних реакцій є осад, газ, малодисоційовані речовини, їх колір, запах тощо (див. інформацію слайд 5)



skylab.prom.ua

[досліди](#)

<https://youtu.be/nZ0dIXsb5sE>

Пам'ятаємо!!! Що індикатори (лакмус, фенолфталеїн, універсальний тощо) участі в реакціях не приймають.

Вони лише показують рН розчину

В нагоді стане таблиця «Забарвлення індикаторів у розчинах кислот та лугів»
слайд 7

Дослід 3. Реакція йонного обміну з утворенням води. Реакція нейтралізації.

- 1 Налийте у пробірку 1 мл розчину натрій гідроксиду.
- 2 Додайте дві краплі розчину фенолфталеїну.
- 3 Зверніть увагу на колір фенолфталеїну у розчині лугу.
- 4 Прилийте хлоридну кислоту до зникнення забарвлення розчину.
- 5 Заповніть за результатами дослідів наступну таблицю:

Реагенти	Ознаки реакцій	Рівняння реакцій у молекулярній та йонно-молекулярних формах
NaOH		
HCl		

6 Зробіть висновок, за якою ознакою досліджуваних реакцій можна встановити їхній перебіг.

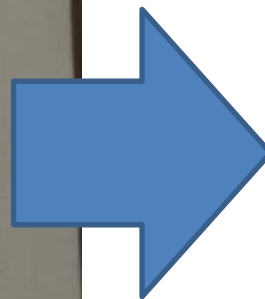
Чи відбудеться реакція, якщо фенолфталеїн не додавати?

Поясніть, чому реакція між кислотою та лугом називається реакцією нейтралізації, використовуючи поняття рН розчину. Як можна визначити у водному розчині кислоту і луг?



Зробіть висновки до практичної роботи за допомогою відповідей на такі запитання:

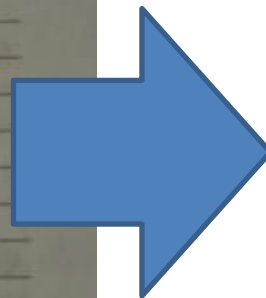
1. За яких умов відбуваються реакції йонного обміну між електролітами у водному розчині?
2. Які реагенти можна використати для якісних реакцій на хлорид-, сульфат-, карбонат-іони в реакціях йонного обміну та які ознаки цих реакцій?
3. Яким чином можна визначити у водних розчинах кислоту та луг?



Дайте
вичерпні
відповіді на



Чому я навчився на практичній роботі?



Зробіть

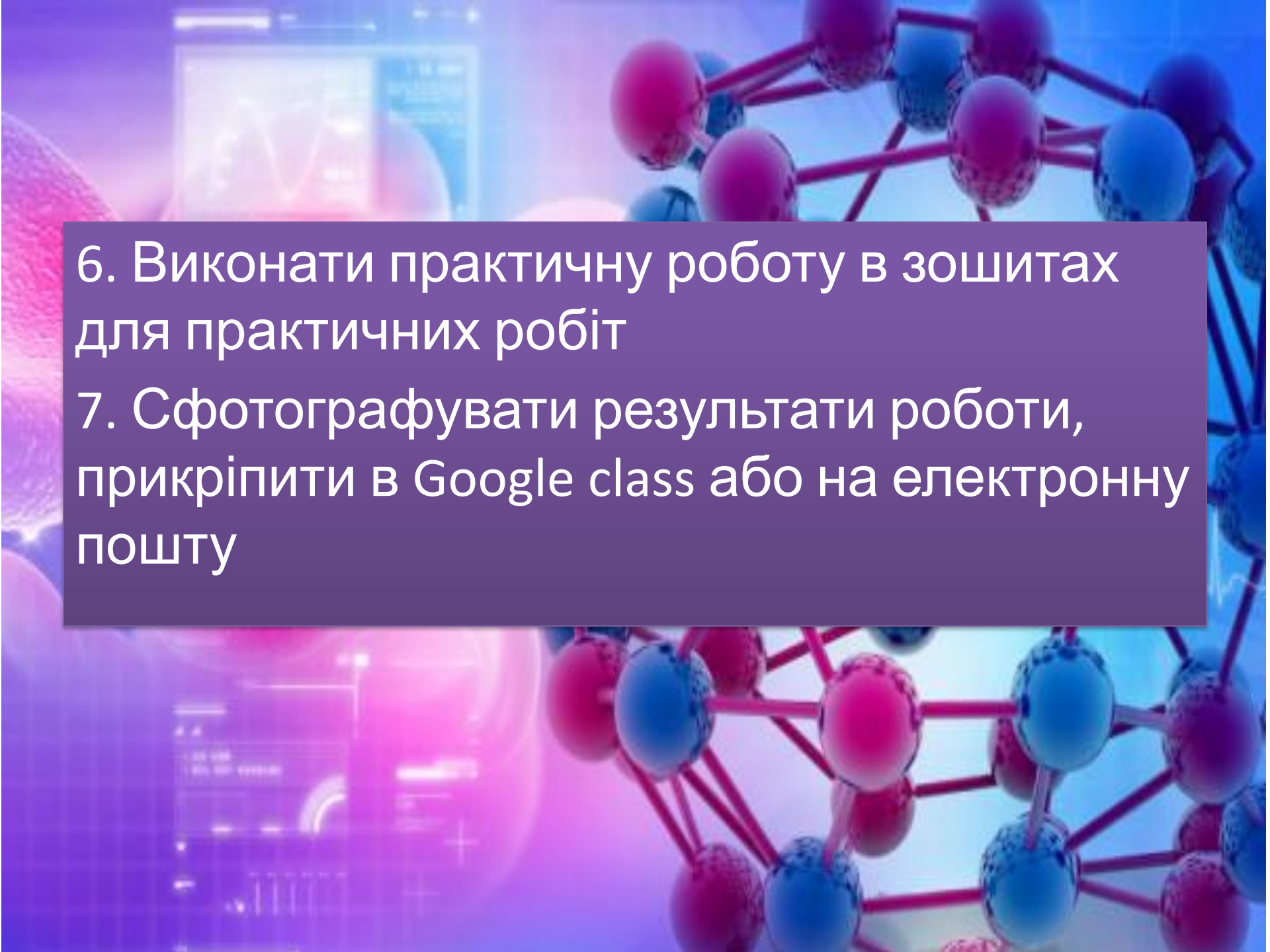


Наведіть порядок на робочому місці.



Оцінка.

(бали)

- 
6. Виконати практичну роботу в зошитах для практичних робіт
 7. Сфотографувати результати роботи, прикріпити в Google class або на електронну пошту

Використані матеріали:

- опис дослідів для практичної роботи
<https://youtu.be/nZ0dIXsb5sE>
- правила оформлення практичної роботи в зошитах. <https://youtu.be/qQUlt6Lr9-E/>