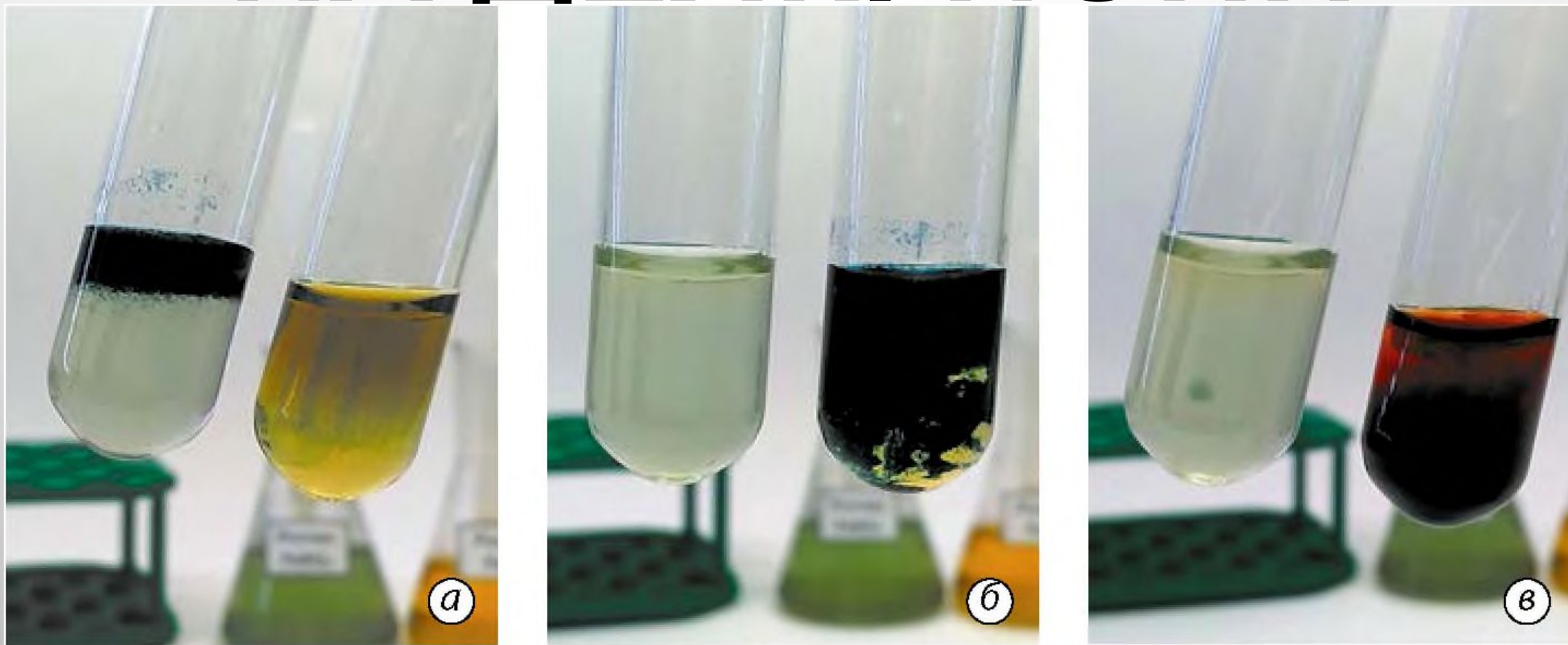


ЯКІСНІ РЕАКЦІЇ НА ДЕЯКІ ЙОНИ



ВИЯВЛЕННЯ У РОЗЧИНІ ЙОНІВ Fe^{2+} ТА Fe^{3+}

Таблиця розчинності основ, кислот і солей у воді

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

Умовні позначення

- P - речовина добре розчиняється у воді
- H - практично нерозчинна у воді, але легко розчинна у слабких і розбавлених кислотах
- M - малорозчинна
- PK - нерозчинна у воді і розчиняється тільки у сильних неорганічних кислотах
- HK - нерозчинна ні у воді, ні у кислотах
- Г - повністю гідролізує при розчиненні і не існує у зв'язку з водою
- - речовина взагалі не існує

ПОНЯТТЯ ПРО ЯКІСНІ РЕАКЦІЇ

- **ЯКІСНІ РЕАКЦІЇ** ДАЮТЬ ЗМОГУ ВИЯВИТИ ПЕВНІ РЕЧОВИНИ, КАТІОНИ, АНІОНИ, А ТАКОЖ ТІ ЧИ ІНШІ ДОМІШКИ В РЕЧОВИНАХ АБО ЇХ РОЗЧИНАХ.
- **ЯКІСНИМИ** Є ЛИШЕ ТАКІ РЕАКЦІЇ, ЯКІ ВІДБУВАЮТЬСЯ ШВИДКО І ПІД ЧАС ЯКИХ ДОБРЕ ПОМІТНІ ПЕВНІ ЗМІНИ.
- КОЖНА **ЯКІСНА РЕАКЦІЯ** СУПРОВОДЖУЄТЬСЯ ОСОБЛИВИМ ЗОВНІШНІМ ЕФЕКТОМ — ПОЯВОЮ ПЕВНОГО ЗАБАРВЛЕННЯ, УТВОРЕННЯМ ОСАДУ АБО ГАЗУ З ХАРАКТЕРНИМИ ФІЗИЧНИМИ АБО ХІМІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ.
- ЧАСТО БУВАЄ ВАЖЛИВИМ ТЕ, В ЯКІЙ МІНІМАЛЬНІЙ КОНЦЕНТРАЦІЇ МОЖНА ВИЯВИТИ РЕЧОВИНУ АБО ЙОН У РОЗЧИНІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЯКІСНОЇ РЕАКЦІЇ.



Білий дрібнокристалічний осад барій сульфату – зовнішній ефект якісної реакції на катіони Барію

ВИЯВЛЕННЯ КАТІОНІВ У РОЗЧИНІ

Катіон	Рівняння реакції	Характерна ознака
Ba^{2+}	$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$	Білий осад, нерозчинний у кислотах.
Fe^{2+}	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{KNO}_3$	Зеленувато-білий осад, що набуває бурого кольору.
Fe^{3+}	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{KNO}_3$	Бурий осад.
NH_4^+	$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	Виділяється газ з різким запахом.

ВІЯВЛЕННЯ У РОЗЧИНІ ЙОНІВ Fe^{2+} ТА Fe^{3+}

- ВІДЕО МІСТИТЬСЯ ЗА ПОСИЛАННЯМ:

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=Gx6UMN1WzSS&ab_channel=%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8%22%D0%A0%D0%90%D0%9D%D0%9E%D0%9A%22](https://www.youtube.com/watch?v=Gx6UMN1WzSS&ab_channel=%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8%22%D0%A0%D0%90%D0%9D%D0%9E%D0%9A%22)

ВИЯВЛЕННЯ КАТІОНІВ БАРІЮ Ba^{2+}

- **ВІДЕО МІСТИТЬСЯ ЗА ПОСИЛАННЯМ:**

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=MDL-8MVTU70&AB_CHANNEL=%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8%22%D0%A0%D0%90%D0%9D%D0%9E%D0%9A%22](https://www.youtube.com/watch?v=MDL-8MVTU70&AB_CHANNEL=%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8%22%D0%A0%D0%90%D0%9D%D0%9E%D0%9A%22)

ВИЯВЛЕННЯ В РОЗЧИНІ КАТІОНІВ NH_4^+

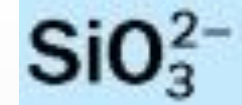
- ВІДЕО МІСТИТЬСЯ ЗА ПОСИЛАННЯМ:

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=UV86CAHmPL8&AB_CHANNEL=%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8%22%D0%A0%D0%90%D0%9D%D0%9E%D0%9A%22](https://www.youtube.com/watch?v=UV86CAHmPL8&ab_channel=%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8%22%D0%A0%D0%90%D0%9D%D0%9E%D0%9A%22)

ВИЯВЛЕННЯ АНІОНІВ У РОЗЧИНІ

Аніон	Рівняння реакції	Характерна ознака
Cl ⁻	$\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	Білий сирнистий осад.
SO ₄ ²⁻	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaNO}_3$	Білий осад, нерозчинний у кислотах.
CO ₃ ²⁻	$\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	Виділяється вуглекислий газ.
PO ₄ ³⁻	$\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow + 3\text{NaNO}_3$	Жовтий осад.

ВИЯВЛЕННЯ В РОЗЧИНІ АНІОНІВ



- **ВІДЕО МІСТИТЬСЯ ЗА ПОСИЛАННЯМ:**

- [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=LRQHQECOXLA&AB_CHANNEL=%D0%AE%D1%80%D1%96%D0%B9%D0%A0%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2](https://www.youtube.com/watch?v=LRQHQECOXLA&AB_CHANNEL=%D0%AE%D1%80%D1%96%D0%B9%D0%A0%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2)

ВИЯВЛЕННЯ В РОЗЧИНІ АНІОНІВ



- **ВІДЕО МІСТИТЬСЯ ЗА ПОСИЛАННЯМ:**

- [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=GWYMOOGEQNS&AB_CHANNEL=%D0%AE%D1%80%D1%96%D0%B9%D0%A0%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2](https://www.youtube.com/watch?v=GWYMOOGEQNS&AB_CHANNEL=%D0%AE%D1%80%D1%96%D0%B9%D0%A0%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2)

Катіони гідратів оксидів

АНІОНИ КИСЛОТНИХ ЗАЛИШКІВ		Катіони гідратів оксидів										
		сильних			слабких			амфотерних			слабк. амф.	
		H ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Fe ²⁺	Ag ⁺	Al ³⁺	Zn ²⁺	Pb ²⁺	Fe ³⁺	Cu ²⁺
сильних	OH ⁻	—	р	м	білий	блідозелений	—	білий	білий	білий	бурий	сірий
	SO ₄ ²⁻	р	білий	м	р	р	м	р	р	білий	р	р
	Cl ⁻	р	р	р	р	р	білий	р	р	білий	р	р
	Br ⁻	р	р	р	р	р	блідожовтий	р	р	блідожовтий	р	р
	I ⁻	р	р	р	р	р	жовтий	р	р	жовтий	р	р
слабких	PO ₄ ³⁻	—	білий	білий	білий	білий	жовтий	білий	білий	білий	блідожовтий	голубий
	CO ₃ ²⁻	газ↑	білий	білий	білий	білий	блідожовтий	—	—	—	—	—
	S ²⁻	газ↑	р	р	м	чорний	чорний	—	білий	чорний	—	чорний
	SiO ₃ ²⁻	білий	білий	білий	білий	сірий	—	—	рожевий	—	—	—

Примітка: р — ознак реакцій немає; м — розчин каламутний; *риска* — розкладаються водою або не існують; ↑ — речовини, під час розкладання яких утворюються гази.

ЯКІСНІ РЕАКЦІЇ

НА КАТІОНИ

NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	при дії лугів на солі амонію виділяється газ із характерним запахом, який змінює забарвлення вологого індикатора (лужне середовище)
Li^+	полум'я $2\text{Li}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{Li}_2\text{CO}_3\downarrow$	карміново-червоний колір білий осад
Na^+	полум'я	жовтий колір
K^+	полум'я	фіолетовий колір
Ca^{2+}	полум'я $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3\downarrow$	цегляно-червоний колір білий осад
Ba^{2+}	полум'я $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$	жовто-зелений колір білий дрібнокристалічний осад, не розчиняється у кислотах
Pb^{2+}	$\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{PbS}\downarrow$	чорний осад
Zn^{2+}	$\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Zn(OH)}_2\downarrow$	білий осад
Al^{3+}	$\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al(OH)}_3\downarrow$	драглистий осад, розчиняється в надлишку лугу
Ag^+	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$	білий сиринетний осад
Cu^{2+}	полум'я $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu(OH)}_2\downarrow$	зелений колір блакитний осад
Fe^{2+}	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe(OH)}_2\downarrow$	сіро-зелений осад, на повітрі буріє
Fe^{3+}	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe(OH)}_3\downarrow$	бурний осад

ЯКІСНІ РЕАКЦІЇ

НА АНІОНИ

SO_4^{2-}	$\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4\downarrow$	білий дрібнокристалічний осад, не розчиняється у кислотах
NO_3^-	$2\text{NO}_3^- + \text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2\uparrow + \text{SO}_4^{2-}$	утворюється блакитний розчин, виділяється бурий нітроген(IV) оксид
Cl^-	$\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl}\downarrow$	білий осад
Br^-	$\text{Br}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgBr}\downarrow$	жовтуватий осад
I^-	$\text{I}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgI}\downarrow$	жовтий осад
PO_4^{3-}	$\text{PO}_4^{3-} + 3\text{Ag}^+ = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow$	яскраво-жовтий осад
CO_3^{2-}	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3\downarrow$	«скипання» розчину білий осад (помутніння вапняної води)
SiO_3^{2-}	$\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow (\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O})$	об'ємний драглистий осад
S^{2-}	$\text{S}^{2-} + \text{Pb}^{2+} = \text{PbS}\downarrow$	чорний осад

Формула йона	Реагент (діючий йон)	Зовнішній ефект	
Катіони	Ag^+	Cl^-	Поява білого сирнистого осаду, нерозчинного в кислотах
	Ba^{2+}	SO_4^{2-}	Поява білого дрібнокристалічного осаду, нерозчинного в кислотах
	Fe^{2+}	OH^-	Поява зеленкуватого осаду, що швидко буріє на повітрі
	Fe^{3+}	OH^-	Поява бурого осаду
	NH_4^+	OH^-	Поява різкого запаху амоніаку
Аніони	Cl^-	Ag^+	Поява білого сирнистого осаду, нерозчинного в кислотах
	SO_4^{2-}	Ba^{2+}	Поява білого дрібнокристалічного осаду, нерозчинного в кислотах
	PO_4^{3-}	Ag^+	Поява жовтого осаду, розчинного в нітратній кислоті
	CO_3^{2-}	H^+	Виділення газу без запаху, що спричиняє помутніння вапняної води
	SiO_3^{2-}	H^+	Поява білого драглистого осаду або загустіння розчину

ВИЯВЛЕННЯ МЕТАЛІВ ЗА КОЛЬОРОМ ПОЛУМ'Я



УЗАГАЛЬНЕННЯ

- 1. ЧИ КОЖНУ РЕАКЦІЮ ЗА УЧАСТЮ ПЕВНИХ ЙОНІВ МОЖНА НАЗВАТИ ЯКІСНОЮ НА ЦІ ЙОНИ? ВІДПОВІДЬ АРГУМЕНТУЙТЕ.
- 2. СКЛАДІТЬ МОЛЕКУЛЯРНІ РІВНЯННЯ ЯКІСНОЇ РЕАКЦІЇ НА ХЛОРИД-ІОНИ, ЯКЩО В ОДНОМУ ВИПАДКУ РЕАГЕНТАМИ Є ДВІ СОЛІ, А В ІНШОМУ — СІЛЬ І КИСЛОТА.
- 3. ЧИ МОЖНА ЗАСТОСУВАТИ НАТРІЙ КАРБОНАТ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЙОНІВ КАЛЬЦІУ В ПРИРОДНІЙ ВОДІ? ВІДПОВІДЬ АРГУМЕНТУЙТЕ.
- 4. ЯКІСНОЮ РЕАКЦІЄЮ НА КАРБОНАТ-ІОНИ СЛУГУЄ РЕАКЦІЯ, ПІД ЧАС ЯКОЇ ВИДІЛЯЄТЬСЯ ВУГЛЕКИСЛИЙ ГАЗ. ЯК ДОВЕСТИ ВИДІЛЕННЯ ЦЬОГО ГАЗУ?
- 5. ПІСЛЯ РОЗЧИНЕННЯ ЗАЛІЗНОГО ЦВЯХА В КИСЛОТІ УТВОРИВСЯ РОЗЧИН. ДЛЯ З'ЯСУВАННЯ ТОГО, ЯКІ ЙОНИ ФЕРУМУ МІСТЯТЬСЯ В РОЗЧИНІ — Fe^{2+} ЧИ Fe^{3+} , — УЧЕНЬ ДОДАВ ДО НЬОГО ТРОХИ РОЗЧИНУ НАТРІЙ ГІДРОКСИДУ.
ОСАД НЕ УТВОРИВСЯ. ЯКА ПРИЧИНА ЦЬОГО? ЩО МАЄ ЗРОБИТИ УЧЕНЬ ДЛЯ УСПІШНОГО ПРОВЕДЕННЯ ВІДПОВІДНОЇ ЯКІСНОЇ РЕАКЦІЇ?
- 6. ЯК МОЖНА ВИЯВИТИ В ОДНОМУ РОЗЧИНІ:

а) катіони H^+ , NH_4^+ і Ba^{2+} ;
б) аніони OH^- , CO_3^{2-} і SO_4^{2-} ?

- 7. ЯК ДОВЕСТИ НАЯВНІСТЬ ВІДПОВІДНИХ КАТІОНІВ І АНІОНІВ У РОЗЧИНІ:

а) барій хлориду;

б) ферум(III) сульфату;

в) амоній ортофосфату?

- 8. ЗАПРОПОНУЙТЕ ВАРІАНТИ РОЗПІЗНАВАННЯ РОЗЧИНІВ СПЛУК, ЯКІ МІСТЯТЬСЯ У ПРОНУМЕРОВАНИХ ПРОБІРКАХ:

а) Na_2CO_3 і NaHCO_3 ;

б) Na_2SiO_3 , Na_3PO_4 і Na_2CO_3 ;

в) Na_2S , Na_2SO_4 і Na_2SO_3 ;

г) NaCl , Na_2CO_3 і NH_4Cl .

- 9. . НАЯВНІ ЧОТИРИ ЗРАЗКИ ТВЕРДИХ РЕЧОВИН: НАТРІЙ КАРБОНАТ, КАЛЬЦІЙ КАРБОНАТ, НАТРІЙ СУЛЬФАТ І КАЛЬЦІЙ СУЛЬФАТ. ЧИ МОЖНА РОЗПІЗНАТИ ЦІ РЕЧОВИНИ, ВИКОРИСТОВУЮЧИ ЛИШЕ ВОДУ ТА НІТРАТНУ КИСЛОТУ? ВІДПОВІДЬ ОБҐРУНТУЙТЕ.
- 10. ЯК ВИ ВВАЖАЄТЕ, ЧИ МОЖНА ВИЯВЛЯТИ ЙОНИ ПЕВНИХ МЕТАЛІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ, ПОМІЩАЮЧИ ЗРАЗКИ В ПОЛУМ'Я? ЯКЩО ТАК, НАВЕДІТЬ ПРИКЛАДИ.














ЯКІСНІ РЕАКЦІЇ

НА КАТІОНИ

NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	при дй лутів на солі амонію виділяється газ із характерним запахом, який змінює забарвлення вологого індикатора (лужне середовище)
Li^+	полум'я $2\text{Li}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{Li}_2\text{CO}_3\downarrow$	карміново-червоний колір білий осад
Na^+	полум'я	жовтий колір
K^+	полум'я	фіолетовий колір
Ca^{2+}	полум'я $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3\downarrow$	пегляно-червоний колір білий осад
Ba^{2+}	полум'я $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$	жовто-зелений колір білий дрібнокристалічний осад, не розчиняється у кислотах
Pb^{2+}	$\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{PbS}\downarrow$	чорний осад
Zn^{2+}	$\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Zn(OH)}_2\downarrow$	білий осад
Al^{3+}	$\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al(OH)}_3\downarrow$	драглистий осад, розчиняється в надлишку лугу
Ag^+	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$	білий сиринетний осад
Cu^{2+}	полум'я $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu(OH)}_2\downarrow$	зелений колір блакитний осад
Fe^{2+}	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe(OH)}_2\downarrow$	сіро-зелений осад, на повітрі буріє
Fe^{3+}	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe(OH)}_3\downarrow$	бурний осад

НА АНІОНИ

SO_4^{2-}	$\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4\downarrow$	білий дрібнокристалічний осад, не розчиняється у кислотах
NO_3^-	$2\text{NO}_3^- + \text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2\uparrow + \text{SO}_4^{2-}$	утворюється блакитний розчин, виділяється бурний нітроген(IV) оксид
Cl^-	$\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl}\downarrow$	білий осад
Br^-	$\text{Br}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgBr}\downarrow$	жовтуватий осад
I^-	$\text{I}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgI}\downarrow$	жовтий осад
PO_4^{3-}	$\text{PO}_4^{3-} + 3\text{Ag}^+ = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow$	яскраво-жовтий осад
CO_3^{2-}	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3\downarrow$	«скипання» розчину білий осад (помутніння вапняної води)
SiO_3^{2-}	$\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow (\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O})$	об'ємний драглистий осад
S^{2-}	$\text{S}^{2-} + \text{Pb}^{2+} = \text{PbS}\downarrow$	чорний осад

firework color	atomic # EI Element	substance, formula	flame test
	38 Sr Strontium	 SrCO_3	
	20 Ca Calcium	 CaCl_2	
	11 Na Sodium	 NaCl	
	56 Ba Barium	 BaCl_2	
	29 Cu Copper	 CuCl_2	