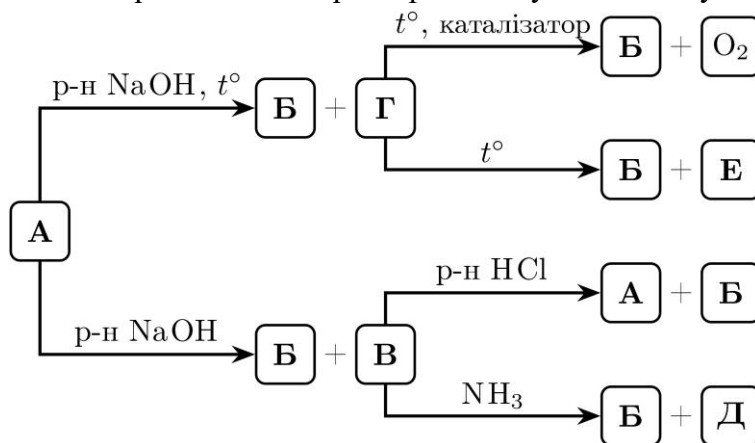


9 клас

1. **Ізмери.** Зашифровані у задачі вуглеводні – ізомери (11.84% гідрогену). Усі речовини містять або чотиричленний, або п'ятичленний цикл. Речовина **A** не має бічних відгалужень, **B** містить дві метиленові групи, а **C** містить третинний sp^3 -гібридний атом карбону. Про **D** додатково нічого не відомо.

1. Наведіть структурні формули речовин **A–D**.
2. Наведіть назви речовин **A–D** за номенклатурою IUPAC.
3. Як реагуватиме речовина **B** з бромоводнем? Чому? Дайте назву продукту реакції.

2. **АБВГД.** На схемі представлені перетворення за участю сполук елемента **X**.



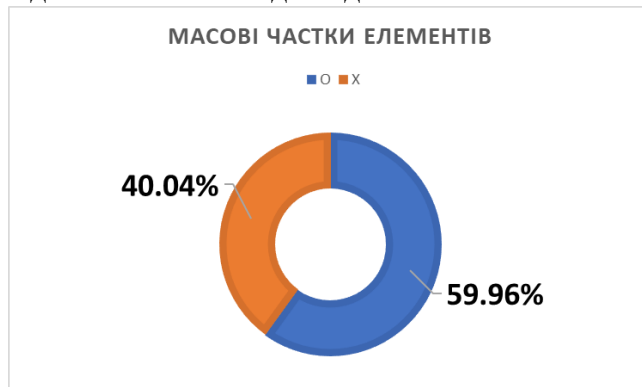
1. Визначте речовини **A–E**, зашифровані на схемі, якщо відомо наступне:

- **A** – газ із густиною 3.165 г/л за н.у.
- Речовини **B, V, Г, E** – солі, **D** – бінарна сполука з $\omega(N) = 87.42\%$.
- Реакція між **V** і амоніаком перебігає у водному середовищі.
- У деяких реакціях додатковим продуктом може бути вода, що не вказана на схемі.

2. Запишіть рівняння всіх реакцій.

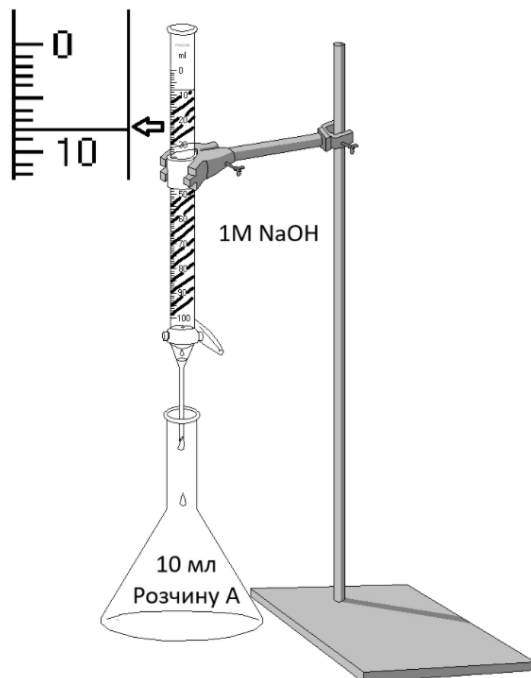
3. **Наполегливий Богдан.** Одного дня вчитель запропонував Богдану дослідити властивості неметалічного елемента **X**. Єдиною підказкою було те, що цей елемент має неметалічні властивості та утворює одну з найвідоміших кислот шкільної програми — кислоту **A**.

Не спавши всю ніч, Богдан дізнався з книжки, яку йому дав старшокласник, що кислоті **A** відповідає вищий оксид елемента **X** із відповідними масовими частками з діаграми нижче:



1. Шляхом розрахунку визначте елемент **X**, надайте брутто- та структурну формулу кислоти **A**.

Богдан поділився своїми ідеями з учителем і отримав наступне завдання. Вчитель підготував розчин кислоти **A** невідомої концентрації та попросив визначити її. Богдан, будучи кмітливим, одразу знайшов в лаборантській бюретку й розчин NaOH із концентрацією 1 моль/л. Під час титрування він використав об'єми розчинів, вказані на рисунку. Рівень розчину у бюретці (мл) після титрування вказаний стрілкою у збільшенні:



2. Визначте концентрацію розчину кислоти **A**, який підготував вчитель.

Впоравшись із цим завданням, Богдан вирішив не виливати розчин кислоти, а провести ще декілька дослідів. Він знайшов в лаборантській невідому білу сіль **B** металічного елемента **Y** і вирішив приготувати розчин цієї солі. Додаючи до нього по краплях вищезгаданий розчин кислоти **A**, він одразу міг спостерігати утворення білого осаду **B**. Для повного осадження осаду **B** він витратив 64.27 мл кислоти і отримав 6.00 г осаду.

3. Визначте, сіль якого елемента **Y** знайшов Богдан в лаборантській, поки вчитель був на нараді.

Визначивши одну з частин солі **B**, Богдан вирішив додати до розчину **B** зовсім невелику кількість розчину AgNO_3 (адже пам'ятаємо, срібло доволі дорогий елемент!). Він побачив випадання білого сирнистого осаду і відразу зрозумів, який кислотний залишок містить сіль **B**. А ви зрозуміли?

4. Визначте формулу солі **B** та осаду **B**.

5. Розрахуйте, яку саме наважку взяв Богдан для приготування розчину солі **B**.

4. **Дивовижна сполука.** Одного разу на заняттях хімічного гуртка вчителька запропонувала дослідити властивості сполуки **X**. Ця сполука дійсно виявилася дуже цікавою! Частина дослідження юних хіміків наведено нижче, але повністю розібрати записи не вдалося: вони були рясно вкриті плямами, що знебарвили чорнила. Чи зможете ви вказати відомості, що пропущені у наступному описі?

Спочатку школярі визначали склад **X**. Єдиним вцілілим фрагментом розрахунку складу **X** був запис $\omega(\text{B}) = 94.07\%$. Чи вистачить цього запису для визначення формули сполуки?

Водний розчин **X** можна зберігати тривалий час, проте у присутності MnO_2 відбувається бурхлива реакція з виділенням газу. При повному розкладанні 3%-го розчину **X** об'ємом 224.5 мл (густина розчину 1.010 г/мл) виділяється безбарвний газ.

1. Визначте сполуку, властивості якої досліджуються.
2. Напишіть рівняння вказаної реакції, зазначте роль MnO_2 у ній.
3. Визначте об'єм газу (мл, н.у.), що виділяється при розкладанні **X**.

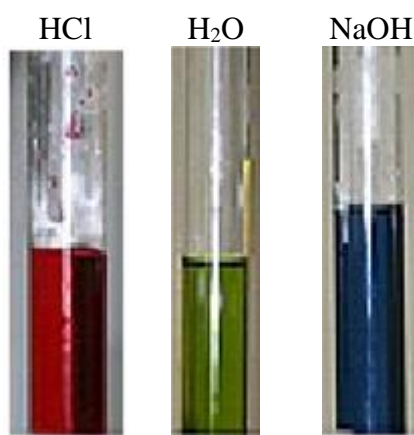
Реакція **X** з розчином калій йодиду протікає при підкисленні і супроводжується появою характерного забарвлення.

4. Напишіть рівняння реакції **X** з розчином калій йодиду, вкажіть роль **X** у цій реакції. За допомогою якої сторонньої сполуки визначають появу забарвленого продукту реакції, коли його утворюється небагато?

У реакції ж **X** з підкисленим розчином $KMnO_4$ виділяється той самий газ, що і у реакції розкладання, а забарвлення вихідного розчину $KMnO_4$ зникає.

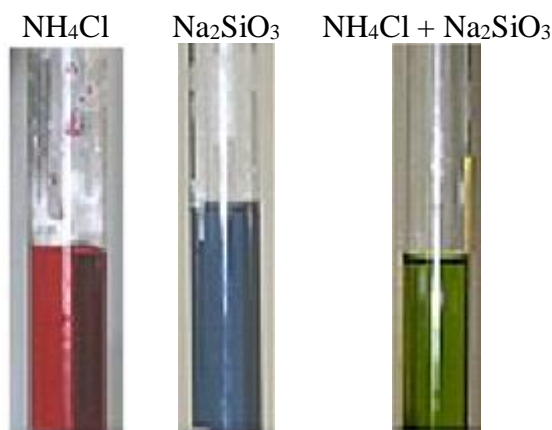
5. Напишіть рівняння реакції **X** з розчином $KMnO_4$, вкажіть роль **X** у цій реакції. Вкажіть ступені окиснення елементів у **X** і на підставі цього поясніть різну поведінку **X** у реакціях з калій йодидом та перманганатом.

5. **Солі чи кислоти та луги?** Якщо до безбарвних розчинів додати декілька крапель розчину деякої речовини **X**, то вміст пробірок забарвлюється у кольори, представлені на рисунку:



1. Яка характеристика вихідних розчинів визначає забарвлення сполуки **X**? В яких одиницях зручно визначати цю характеристику розчинів?

Експериментально встановлено, що додавання **X** до безбарвних вихідних розчинів окремих сполук з концентрацією 2 моль/л та їх підігрітої суміші дає забарвлення, представлене на рисунку. При цьому підігрівання суміші супроводжується утворенням газоподібної речовини **A** та осаду сполуки **B**.



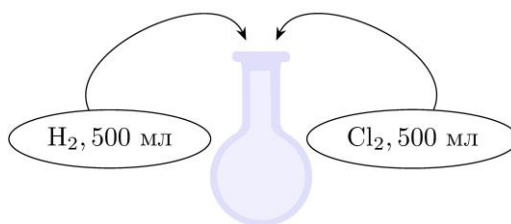
2. Як називається явище, яке призводить до таких результатів, якщо в розчинах вихідних сполук не має сторонніх речовин? Запишіть хімічні рівняння цих процесів, назвіть речовини **A** і **B**.

3. Що відбувається при зливанні вказаних розчинів та їх нагріванні? Наведіть хімічне рівняння цього процесу.

4. За допомогою рівнянь можливих реакцій опишіть взаємодію металічного цинку з а) водою і б) розчином алюміній хлориду.

6. Гази у лабораторії. Досліди з газами — нечасте явище у шкільній лабораторії. Дуже часто вони є небезпечними, вимагають точності й акуратності при проведенні. Але цього разу школярі завітали до однієї з лабораторій університету, що дало їм можливість взяти участь у проведенні простих (проте повчальних!) дослідів за участю газів.

Спеціальну ємність за н.у. заповнили сумішшю двох газів як показано на рисунку та герметично закрили.



1. Чому дорівнює густина за повітрям такої суміші?

Ємність привели до умов проведення реакції і через деякий час переконалися, що реакція відбулася.

2. Які саме умови сприяють перебігу реакції між газами у суміші? Напишіть її рівняння. Вкажіть, як можна візуально переконатися у тому, що реакція відбулася?

Після проведення реакції суміш у ємності знову привели до н.у. З'ясувалося, що густина за повітрям суміші після проведення реакції не змінилася.

3. Поясніть, чому густина суміші за повітрям залишилася сталою після зміни складу суміші.

На цьому час роботи був вичерпаний, проте перед юними дослідниками поставили цікаве питання. Уявіть собі те саме дослідження, але проведене для суміші таких саме об'ємів водню і кисню!

4. Чому дорівнює густина за повітрям вихідної суміші водню і кисню? Напишіть рівняння можливої реакції. Поясніть, як густина суміші за повітрям зміниться після перебігу реакції?

7. І знову метали. Відомо, що метали **A** та **B** при контакті з киснем повітря утворюють переважно пероксид та оксид відповідно (Рис. 1). Метал **A** активно реагує з водою, продукт реакції (водний розчин) змінює забарвлення індикатора фенолфталеїну на малинове. Метал **B** з водою не реагує (Рис. 2).

Сплав **A** і **B** з мольним співвідношенням металів в ньому 6:1 у достатній кількості води розчиняється повністю. При додаванні фенолфталеїну до отриманого розчину спостерігається зміна забарвлення індикатора на малинове (Рис. 3).

Катіони металу **A** забарвлюють безбарвне полум'я пальника (Рис. 4, ліворуч) у жовтий колір (Рис. 4, праворуч), а метал **B** у вказаних реакціях дає похідні зі ступенем окиснення +2.

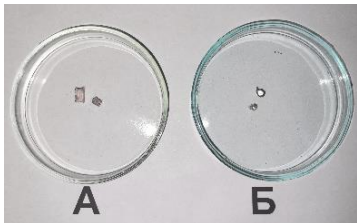


Рис. 1

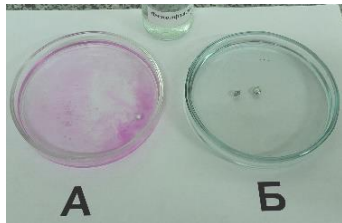


Рис. 2



Рис. 3

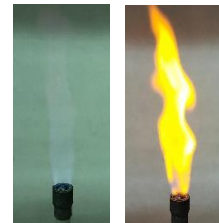


Рис. 4

1. Визначте метали **А** і **Б**, якщо відомо, що сплав масою 2.5665 г з мольним співвідношенням металів **А:Б** = 6:1 при реакції з водою утворює 0.896 л (н.у.) газу.
2. Напишіть рівняння усіх згаданих хімічних реакцій, для окисно-відновних реакцій складіть електронний або електронно-іонний баланс, вкажіть окисник та відновник в кожній реакції.
3. Який газ виділяється у вказаних реакціях? Як можна довести присутність цього газу серед продуктів реакції?
4. З яким металом (**А** чи **Б**) може реагувати за певних умов газоподібний продукт реакції? Напишіть рівняння відповідної реакції. Дайте назву продукту взаємодії металу з газом. Окисником чи відновником виступає в цій реакції газоподібний реагент?

Періодична система елементів Д. І. Менделєєва

1																18	
1 H 1.008	2											13	14	15	16	17	2 He 4.003
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.30	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.64	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.96	43 Tc -	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29
55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57-71	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -							

57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm -	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.05	71 Lu 174.97
89 Ac -	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -

Таблиця розчинності неорганічних сполук

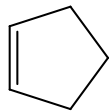
Іони	Br ⁻	CH ₃ COO ⁻	CN ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	F ⁻	Г	NO ₃ ⁻	OH ⁻	PO ₄ ³⁻	S ²⁻	SO ₄ ²⁻
Ag ⁺	Н	М	Н	Н	Н	Р	Н	Р	-	Н	Н	М
Al ³⁺	Р	+	?	-	Р	М	Р	Р	Н	Н	+	Р
Ba ²⁺	Р	Р	Р	Н	Р	М	Р	Р	Р	Н	Р	Н
Be ²⁺	Р	+	?	+	Р	Р	Р	Р	Н	Н	+	Р
Ca ²⁺	Р	Р	Р	Н	Р	Н	Р	Р	М	Н	М	М
Cd ²⁺	Р	Р	М	+	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Р
Co ²⁺	Р	Р	Н	+	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Р
Cr ³⁺	Р	+	Н	-	Р	М	Н	Р	Н	Н	+	Р
Cs ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Cu ²⁺	Р	Р	Н	+	Р	Р	-	Р	Н	Н	Н	Р
Fe ²⁺	Р	Р	Н	+	Р	М	Р	Р	Н	Н	Н	Р
Fe ³⁺	Р	-	-	-	Р	Н	-	Р	Н	Н	-	Р
Hg ²⁺	М	Р	Р	-	Р	+	Н	+	-	Н	Н	+
Hg ₂ ²⁺	Н	М	-	Н	Н	М	Н	+	-	Н	-	Н
K ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Li ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	Р	Р	М	Р	Р
Mg ²⁺	Р	Р	Р	М	Р	Н	Р	Р	Н	Н	Н	Р
Mn ²⁺	Р	Р	Н	+	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Р
NH ₄ ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	+	Р
Na ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Ni ²⁺	Р	Р	Н	+	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Р
Pb ²⁺	М	Р	Н	+	М	М	М	Р	Н	Н	Н	Н
Rb ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Sn ²⁺	+	+	-	-	+	М	М	+	Н	Н	Н	Р
Sr ²⁺	Р	Р	Р	Н	Р	Р	Р	Р	М	Н	Р	Н
Tl ⁺	М	Р	Р	Р	М	Н	Н	Р	Р	М	Н	М
Zn ²⁺	Р	Р	Н	+	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Р

Позначення: Р – добре розчинний; М – малорозчинний; Н – практично нерозчинний; + – повністю реагує з водою чи не випадає з водного розчину; - – не існує, ? – дані про розчинність відсутні.

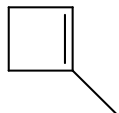
РОЗВ'ЯЗАННЯ

9 клас

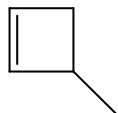
1. Ізомери мають брутто-формулу C_5H_8 . Лише 4 структури можуть містити або чотиричленний, або п'ятичленний цикл та відповідати умові:



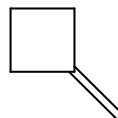
A



B

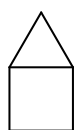


C



D

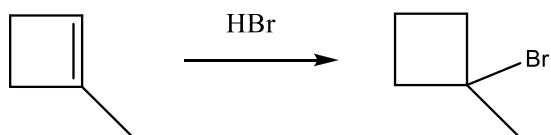
В принципі, за умови сполукам **B**, **C**, **D** може відповідати така (сполука **X**):



X

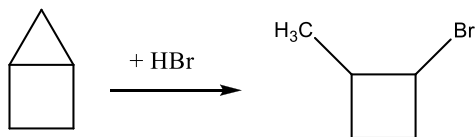
2. **A** – циклопентен, **B** – 1-метилциклобутен, **C** – 3-метилциклобутен, **D** – метиленициклобутан, **X** – біцикло[2.1.0]пентан.

3. За правилом Марковнікова. Це – реакція електрофільного приєднання до алкенів. Після первинного приєднання протону утворюється більш стабільний, третинний карбокатион. Продукт – 1-бром-1-метилциклобутан.



B

Один з можливих варіантів взаємодії сполуки **X**:

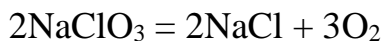


X

2. АБВГД

1. А – Cl_2 , Б – $NaCl$, В – $NaClO$, Г – $NaClO_3$, Д – N_2H_4 , Е – $NaClO_4$.

2. Рівняння реакцій:





Розрахунки:

Молярна маса газу А: $M = \rho \times V_m = 3.165 \text{ г/л} \times 22,4 \text{ л/моль} = 70,9 \text{ г/моль}$, що відповідає хлору Cl_2 .

У бінарній сполуці Д другим елементом, скоріш за все, є Гідроген, а сама сполука має склад N_xH_y .

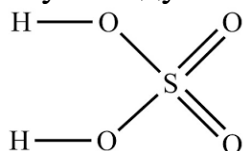
$$\omega(\text{H}) = 100 - 87.42 = 12.58\%$$

$$x : y = (87.42/14.01) : (12.58/1.008) = 6.2398 : 12.4802 = 1:2$$

Найпростіша формула NH_2 , реально існуюча хімічна сполука з таким стехіометичним складом – гідразин N_2H_4 .

3. Наполегливий Богдан

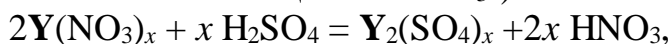
1. Формула вищого оксиду елемента X — XO_n . Відповідно до масових часток маємо рівняння: $16 \times n / (16 \times n + M(\text{X})) = 0.5996$. Підставляючи значення n в рівняння, одержуємо лише одне значення, яке має сенс: при $n = 3$ $M(\text{X})=32.06$, що відповідає вищому оксиду S.



Отже, X — S, А — H_2SO_4

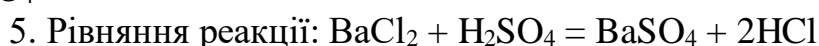
2. На титрування 10 мл сильної двоосновної кислоти витратилось 8 мл 1 М розчину NaOH, а отже можемо записати рівня: $c(\text{H}_2\text{SO}_4) \times V(\text{H}_2\text{SO}_4) \times 2 = c(\text{NaOH}) \times V(\text{NaOH})$ (урівнювання H^+ та OH^- у кислотно-основному титруванні). Звідси отримуємо $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0.4 \text{ М}$

3. Рівняння реакції (для зручності вирішення цього пункта, будемо вважати кислотним залишком цієї солі NO_3^-)



де x — модуль ступення окиснення металу Y. Прореагувало 64.27 мл 0.4 М кислоти, тобто 0.0257 молей, звідки маємо 0.0257/x молей солі $\text{Y}_2(\text{SO}_4)_x$ масою 6.00 г. При перебиранні цілих значень x отримуємо, що для $x = 2$ $M(\text{Y}_2(\text{SO}_4)_2) = 466.93 \text{ г/моль}$ (подвоєна молярна маса барій сульфату). Тоді метал Y — Ba.

4. Найвідоміший білий сирнистий осад, аргентум дає з хлорид-йонами, а отже кислотний залишок солі Б — Cl^- . Сполука Б — BaCl_2 . Формула осаду В — BaSO_4



$$\text{Звідси: } n(\text{BaCl}_2) = n(\text{BaSO}_4) = 6.00 / (137.33 + 32.06 + 4 \times 16) = 0.0257 \text{ моль}$$

$$m(\text{BaCl}_2) = n(\text{BaCl}_2) \times M(\text{BaCl}_2) = 0.0257 \times (137.33 + 2 \times 35.45) = 5.35 \text{ г}$$

4. Дивовижна сполука.

1. З огляду на велику масову частку одного елемента можна припустити, що сполука складається з двох елементів, одним з яких є гідроген з масовою часткою $100 - 94.07 = 5.93\%$. Сполука X є доволі нестійкою, виявляє окисні

властивості, проте не є похідним галогенів (безбарвний газ!). Тоді нескладний розрахунок дає формулу сполуки **X** – H_2O_2

2. $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$, MnO_2 — каталізатор.

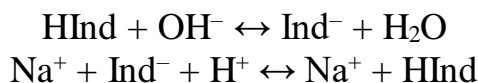
3. Кількість речовини H_2O_2 становить $224.5 \times 1.010 \times 0.03 / 34.016 = 0.2$ моль. Кількість кисню за рівнянням реакції — 0.1 моль, а його об'єм $22400 \times 0.1 = 2240$ мл.

4. $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$. Пероксид є окисником. Присутність йоду визначають за допомогою крохмалю.

5. $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{O}_2 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$. Пероксид є відновником. Ступені окиснення: у водню +1, в оксигену –1. Оксиген знаходиться у проміжному ступені окиснення, тому може бути окисником і відновником.

5. Солі чи кислоти та луги?

1. Якщо речовина **X** змінює забарвлення в розчинах кислоти, лугу, середніх солей та води, то вона представляє собою кислотно-основний індикатор. Як правило, вони представляють собою слабкі органічні кислоти, їх розчинні солі або їх суміші (наприклад, універсальний індикатор). Забарвлення сполуки **X**, як правило, визначається електронними переходами в молекулах або йонах, які залежать від **кислотності** або **основності** розчину. В спрощеному іонно-молекулярному виді це можна представити двома наступними рівновагами:

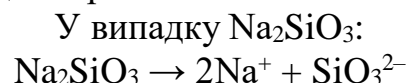
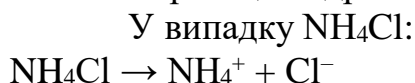


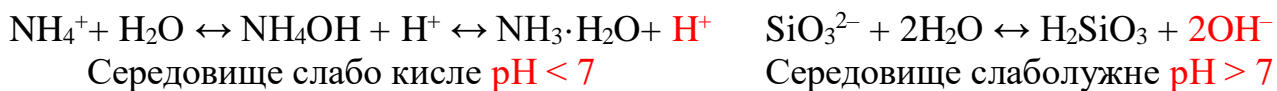
Мірою кислотності середовища в хімії є водневий показник $\text{pH} = -\log[c(\text{H}^+)]$, а основності – гідроксильний показник $\text{pOH} = -\log[(c(\text{OH}^-))]$.

Оскільки вода є дуже слабким електролітом, то її рівновага самодисоціації $\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$ характеризується константою $W = [c(\text{H}^+)] \cdot [c(\text{OH}^-)] = 10^{-14}$ при 25°C . Звідси легко показати, що для любых водних розчинів завжди $\text{pH} + \text{pOH} = 14$. В кислих розчинах $\text{pH} < 7$, в лужних – $\text{pH} > 7$, а в нейтральних $\text{pH} = 7$.

2. У водних розчинах NH_4Cl та Na_2SiO_3 ми спостерігаємо теж саме забарвлення, що і в розчинах кислоти та лугу, але меншої інтенсивності. Таким чином розчин NH_4Cl має кисле середовище, а розчин Na_2SiO_3 – лужне. Так як в цих розчинах сторонні речовини відсутні, то причину появи такого забарвлення слід шукати у взаємодії молекул води з іонами розчинених речовин, що призводить до зростання концентрації іонів H^+ ($\text{pH} < 7$), в першому випадку, та зростанню концентрації іонів OH^- ($\text{pH} > 7$), в порівнянні з чистою водою, для якої ці концентрації рівні ($\text{pH} = 7$). Враховуючи, що $W = 10^{-14} = \text{const}$, це можливе тільки за рахунок додаткової дисоціації молекул води та зв'язування деякої частки іонів H^+ або іонів OH^- іонами розчиненої речовини. *Явище взаємодії між іонами розчинених електролітів та молекулами води, з руйнуванням останніх, отримало назву гідроліз.*

Рівняння реакцій гідролізу для вказаних у завданні речовин:





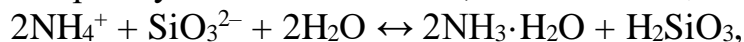
Середовище слабо кисле $\text{pH} < 7$

Середовище слаболужне $\text{pH} > 7$

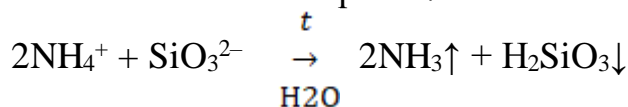
Гідролізуватися можуть тільки катіони слабких основ, та аніони слабких кислот, тобто катіони і аніони слабких електролітів.

Речовина **A** – амоніак NH_3 , речовина **B** – силікатна кислота H_2SiO_3 .

3. В розчині, який складається з двох електролітів NH_4Cl та Na_2SiO_3 , будуть одночасно гідролізуватися і іони NH_4^+ , і йони SiO_3^{2-} ,



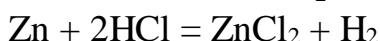
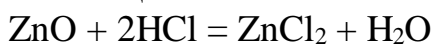
що призводить до взаємного підсилення гідролізу. Нагрівання розчину зменшує розчинність NH_3 у воді та призводить до коагуляції колоїдного розчину (випадіння осаду) мало розчинної H_2SiO_3 . Таким чином продукти гідролізу вилучаються з розчину і гідроліз протікає до кінця. Розчин після закінчення гідролізу містити тільки NaCl і його $\text{pH} = 7$.



4. У воді металічний цинк не розчиняється, адже на повітрі він вкривається тонким шаром оксидної плівки, що не розчиняється у воді. У розчині алюміній хлориду середовище буде кислим внаслідок перебігу реакції гідролізу:



У присутності кислоти розчиняється спочатку оксидна плівка, а потім і сам металічний цинк:



6. Газу у лабораторії.

1. Молярна маса суміші рівних об'ємів водню і хлору має молярну масу $0.5 \times 2.016 + 0.5 \times 70.9 = 36.5$ г/моль. Це відповідає густині за повітрям $36.5 / 29 = 1.259$.

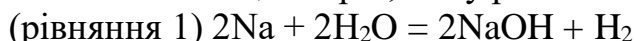
2. Нагрівання, опромінення УФ світлом. При перебігу реакції зеленувате забарвлення хлору поступово зникає. Рівняння реакції: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$

3. Відповідно до рівняння реакції, кількість речовини залишилася незмінною, маса суміші залишається сталою через закон збереження маси. Тому відношення маси суміші до її кількості залишається незмінним

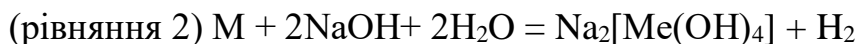
4. Молярна маса суміші дорівнює $0.5 \times 2.016 + 0.5 \times 32 = 17$ г/моль, а густина за повітрям – 0.586. Рівняння можливої реакції $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$. Густина за повітрям буде збільшуватися, бо продуктом реакції є вода, котра перетворюється на рідину за н.у. З рівних об'ємів газів залишиться кисень, що має більшу молярну масу і більшу густину за повітрям.

7. Завдання експериментального туру.

1. Метал **A** — це натрій, тому рівняння реакцій можна записати так:



Метал **B** не реагує з водою, але реагує з продуктом взаємодії Na з H_2O за рівнянням:

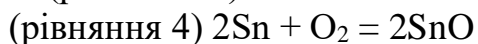


Кількість водню становить $0.896 / 22.4 = 0.04$ моль. За першим рівнянням реакції кількість речовини водню, що утворився, удвічі менша за кількість речовини металу, а у другій — однакова з нею. Тому за першою реакцією кількість речовини водню становить 0.03 моль, а за другою — 0.01 моль (співвідношення 3:1). Тоді кількість речовини натрію дорівнює 0.06 моль, а його маса $m(\text{Na}) = n(\text{Na}) \times M(\text{Na}) = 0.06 \text{ моль} \times 22.99 \text{ г/моль} = 1.3794 \text{ г}$. Маса другого металу буде становити $m(\text{Me}) = m(\text{сплаву}) - m(\text{Na}) = 2.5665 - 1.3794 = 1.1871 \text{ г}$.

Його молярна маса буде $M(\text{Me}) = m(\text{Me}) / n(\text{Me}) = 1.1871 \text{ г} / 0.01 \text{ моль} = 118.71 \text{ г/моль}$ і це — станум Sn. Додатковим рівнянням реакції може бути комплексоутворення, адже NaOH знаходиться у надлишку:



Цим пояснюється відсутність осаду при розчиненні сплаву (надлишок лугу).



3. Виділяється водень, його можна зібрати у пробірку над водою і підпалити. Легкий звук вказує на присутність водню.

