

8 клас

1. Флуімуцил. На полицях аптек можна знайти препарат «Флуімуцил» – лікарський засіб, що назначають для лікування захворювань горла. Відкривши інструкцію, можна побачити такий текст: *«1 таблетка для приготування шипучого напою з лимонним ароматом містить: ацетилцистеїн (АЦЦ) 600 мг; допоміжні речовини: лимонна кислота 680 мг ; натрію бікарбонат 500 мг; та аспартам».*

1. Вважаючи, що маса однієї таблетки дорівнює 1.8 г, знайдіть масову частку ацетилцистеїну та аспартаму в одній таблетці.

Стосовно прийому та дозування препарату написано: *«1 таблетку розчиняють у 1/3 склянки води та приймають 1 раз на день»*

2. Вважаючи, що об'єм склянки 250 мл, знайдіть молярну концентрацію діючої речовини ацетилцистеїну в розчині після розчинення таблетки (молярна маса АЦЦ становить 163 г/моль).

Флуімуцил продають також у вигляді розчину в ампулах. Об'єм ампули 3 мл, щоб забезпечити людину тією самою кількістю речовини протягом дня, що й 1 таблетка, дорослим слід вводити розчин внутрішньом'язово по дві ампули на день.

3. Розрахуйте молярну концентрацію АЦЦ в розчині, що міститься в ампулі. Яка маса АЦЦ знадобиться для приготування фармацевтичної компаніїю 20 л такого розчину?

2. Гірська хвороба. Гірська хвороба (або висотна хвороба) – хвороба, що виникає внаслідок зниження парціального тиску кисню у вдихуваному повітрі, яке виникає високо в горах. Серед її ознак є порушення концентрації уваги, провали в пам'яті та галюцинації. Більшість здорових неакліматизованих жителів рівнин відчують таку дію висоти, починаючи з 2500–3000 м, а на висоті близько 4000 м навіть у абсолютно здорових людей з'являється слабке нездужання.

1. Розрахуйте парціальний тиск кисню в повітрі на висоті 0 м та 4500 м над рівнем моря. Для цього врахуйте, що об'ємна частка кисню в повітрі складає 21%, а зменшення атмосферного тиску зі збільшенням висоти становить 1 мм рт. ст. або 103 Па на кожні 12 м. При розрахунках вважайте, що на рівні моря атмосферний тиск є нормальним, тобто дорівнює 101325 Па або 760 мм рт. ст. *Довідка: парціальний тиск – внесок газу певного роду в загальний тиск суміші газів і відповідає тиску, під яким перебував би газ, що входить до складу газової суміші, якщо б він один займав весь об'єм, рівний об'ємові суміші при тій самій температурі. Парціальний тиск компонента газової суміші з загальним тиском P розраховується за формулою $p = \varphi \times P$, де φ – об'ємна частка газу у суміші.*

2. Розрахуйте кількість речовини (у моль) кисню, що міститься в 1 м³ повітря на висоті: а) 0 м та б) 4000 м. При цьому врахуйте, що зі збільшенням висоти температура повітря падає на 0.5 °С, а на рівні моря вважайте її рівною 25 °С.

3. Знаючи, що в середньому за один раз людина вдихає 400 мл, розрахуйте, яку масу повітря вона вдихає на рівні моря та на висоті 4000 м ($M_{\text{повітря}} = 29$ г/моль).

3. Суміші. 1. Моршинська. Мінеральна природна столова газувана вода «Моршинська» містить у своєму складі катіони Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ; аніони: HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , а також штучно насичена CO_2 . Запишіть формули солей, які можна виділити з Моршинської води. Чи можна, виходячи лише з солей, виділених з Моршинської води, отримати такі солі, що будуть нерозчинними у воді? Наведіть рівняння відповідних реакцій, вкажіть умови їх перебігу.

2. Молоко. Можна вважати, що молоко – це емульсія жиру у воді, яка містить також певну кількість білків, вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин. Як можна виділити цей жир з молока? Вміст жиру в домашньому коров'ячому молоці становить близько 4% (масова частка). Розрахуйте, яку масу питних вершків із масовою часткою жиру 15% можна отримати з одного літру 4% домашнього молока, густина якого дорівнює 1.029 г/мл.

3. Суміш солей. Є тверда суміш солей: BaCl_2 , CaCO_3 , NH_4Cl . Запропонуйте спосіб, яким можна, не використовуючи хімічних реакцій, розділити цю суміш на компоненти.

4. Оксиди Празеодиму. Празеодим – рідкісноземельний елемент з групи лантаноїдів. Він широко застосовується у створенні лазерів, кераміки, оптичних приладів, спеціальних сплавів, магнітів тощо. Як у випадку з лужними металами, використання рідкісноземельних елементів у формі металу є обмеженим.

1. Празеодим часто вводять в виробничий цикл у вигляді змішаного оксиду складу Pr_xO_y ($n\text{PrO}_2 \cdot m\text{Pr}_2\text{O}_3$), що містить атоми металу в ступеню окиснення +3 та +4. Встановіть формулу цього оксиду, якщо відомо, що вміст Празеодиму в ньому становить 82.8%.

2. При нагріванні Pr_xO_y з киснем утворюється інший оксид празеодиму – PrO_2 . Відомо, що ця сполука є сильним окиснювачем. Напишіть рівняння реакції утворення PrO_2 з Pr_xO_y . Розрахуйте, який об'єм газу при нормальних умовах виділиться в результаті реакції 0,5 г PrO_2 з надлишком хлоридної кислоти, якщо відомо, що Празеодим відновлюється до ступеня окиснення +3. Напишіть відповідне рівняння реакції.

3. Визначте, в якому з двох оксидів, PrO_2 або Pr_xO_y , масова частка Празеодиму більше.

5. Інертний газ. Елементи 18 групи періодичної системи відомі як «інертні гази» через газоподібний стан за нормальних умов та дуже низьку хімічну активність. Утім, для деяких з інертних газів все ж були синтезовані стійкі хімічні сполуки. Однією з перших є дифторид криптона KrF_2 , який за нормальних умов являє собою безбарвні леткі кристали.

1. Дайте пояснення, чому інертні гази виявляють дуже низьку хімічну активність.

2. Запишіть повну електронну конфігурацію атома криптона.

3. Назвіть тип хімічного зв'язку, до якого відносяться зв'язки в молекулі дифториду криптона. Свою відповідь обґрунтуйте.

6. Хімічні перетворення. Елемент **Е** широко розповсюджений у земній корі. Він утворює три оксиди **А**, **Б**, **В**. Відомо, що: масова частка елементу **Е** в оксиді **А** становить 78.0%; масова частка Оксигену в оксиді **Б** дорівнює 30.0%, а в оксиді **В** –

27.6%. Обробка хлоридною кислотою оксидів **A** і **B** призводить до утворення хлоридів **Г** та **Д** відповідно. Сполуку **Д**, на відміну від **Г**, можна також отримати і напряду через реакцію сполучення простих речовин. У той час як оксид **A** є основним, оксид **B** є амфотерним. Спікання **B** з гідроксидом натрію призводить до утворення кристалів сполуки **Ж** зеленого кольору. За даними елементного аналізу її склад такий: масова частка натрію – 20.8%, масова частка елемента **E** – 50.4%, ще до її складу входить Оксиген. У воді сполука **Ж** піддається гідролізу з утворенням гідроксиду **К**, який можна перетворити на оксид **B** прожарюванням.

1. Визначте елемент **E** та сполуки **A–Д**, **Ж**, **К**. Свою відповідь підтвердить розрахунками.

2. Запишіть рівняння всіх згаданих хімічних реакцій.

3. Запишіть реакцію взаємодії оксиду **B** із хлоридною кислотою.

7. Завдання експериментального туру. Для проведення експерименту вчителька взяла прості речовини **A** та **B**, а також бінарну сполуку **B**. За нормальних умов речовини **A** та **B** є твердими, в той час як **B** – безбарвна рідина. Кристали **A** були розтерті у ступці (Фото 1-2), в яку потім додали порошок **B** та перемішали (Фото 3-4). Утворену суміш порошоків **A** та **B** висипали горкою на тверду поверхню та додали зверху декілька крапель рідини **B** (Фото 5-7). Утворена система була накрита скляним ковпаком (Фото 8). Майже одразу розпочалася хімічна реакція, перебіг якої спочатку супроводжувався виділенням пари речовини **A** фіолетового кольору (Фото 9-10), а потім – появою полум'я (Фото 11-12).

1. Визначте, які речовини (**A**, **B**, **B**) було взято для проведення досліду. Для цього використайте таку інформацію:

а) відносна густина фіолетової пари за гелієм дорівнює 63.5;

б) речовина **B** розчиняється як у розчинах кислот, так і лугів. Причому в результаті кожної з таких реакцій утворюється один й той самий газ **Г**. Визначено, що при розчиненні 1 г речовини **B** у розчині сильної кислоти або лугу виділяється 1.244 л газу **Г** (за нормальних умов);

в) речовину **B** можна отримати, виходячи з газу **Г**. Відношення маси атомів елементів, що входять до складу молекули **B**, становить приблизно 1 : 8.

2. Напишіть рівняння всіх реакцій, які перебігають під час проведеного експерименту. Також напишіть рівняння реакцій розчинення речовини **B** у розчині сильної кислоти та у розчині лугу.

3. Чи існує сполука, яка має такий же самий якісний, але інший кількісний склад, що й речовина **B**? Якщо так, то запишіть її формулу та визначте ступінь окиснення всіх атомів, які входять до складу її молекули.

Гранули речовини А













Фото 7





Α

Β

Β

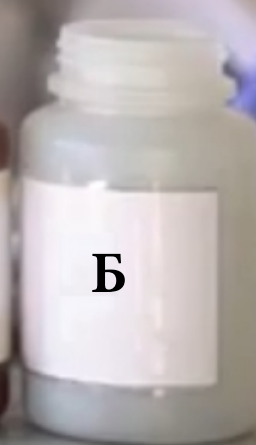
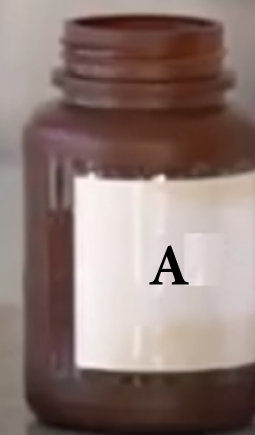
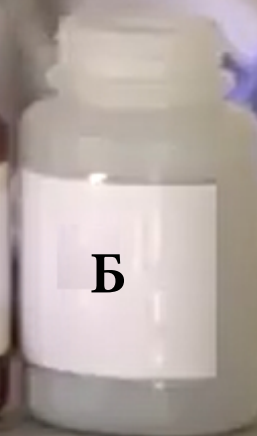
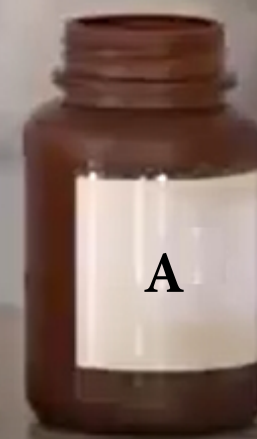
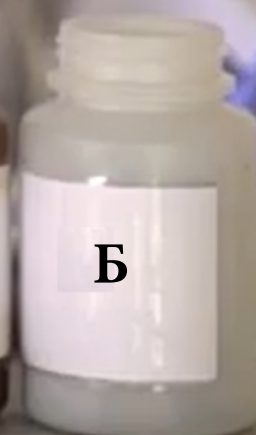


Фото 10







Таблиця розчинності неорганічних сполук у воді

Іони	Br ⁻	CH ₃ COO ⁻	CN ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	F ⁻	I ⁻	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.

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 -