

ЗАВДАННЯ
І ЕТАПУ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ХІМІЇ
9 КЛАС

Відносні атомні маси усіх елементів за виключенням Хлору у розрахунках брати з точністю до цілих.

У завданнях 1-5 виберіть правильні відповіді

1. **(5 балів)** Виберіть речовини, з якими взаємодіє натрій гідроксид:

- А. калій нітрат;
- Б. алюміній гідроксид;
- В. аргентум(І) нітрат;
- Г. барій сульфат;
- Д. натрій гідрогенсульфат;
- Е. кальцій карбонат;
- Є. купрум(ІІ) хлорид.

2. **(5 балів)** Деякий слабкий електроліт КА треба розчинити у воді так, щоб утворилася максимальна кількість йонів. Для цього треба:

- А. підігріти розчин;
- Б. охолодити розчин;
- В. взяти якомога менше розчинника;
- Г. взяти якомога більше розчинника;
- Д. опромінити розчин.

3. **(5 балів)** Із загальної концентрації 0,03 моль/л розчиненого в воді CO_2 гідратується 1,7%. Концентрація карбонатної кислоти складе:

- А. 0,051 моль/л;
- Б. $5,1 \cdot 10^{-4}$ моль/л;
- В. 0,0176 моль/л;
- Г. 0,03 моль/л.

4. **(5 балів)** Оберіть з наведених тверджень правильні для атома Сульфуру:

- А. може мати ступені окиснення -2 , $+3$, $+4$, $+6$;
- Б. в атомі 4 неспарених електрона;
- В. повна електронна конфігурація: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$;
- Г. елемент належить до тріади Фосфору;
- Д. може мати валентності II, IV, VI.

5. **(5 балів)** Оберіть формулу речовини, яка:

- є газоподібною речовиною;
 - під час розчинення у воді забарвлює лакмус у червоний колір;
 - містить неметал у ступені окиснення $+4$;
 - має нелінійну будову молекули.
- А. CO_2 ;
 - Б. SO_2 ;
 - В. H_2S ;
 - Г. NH_3 .

До завдань 6-10 наведіть повні розв'язки та пояснення.

6. **(15 балів)** Для вилучення з розчину натрій хлориду ($V = 500$ мл, $C = 0,5$ моль/л) всіх хлорид-іонів лаборант додав до нього 300 мл розчину з масовою часткою аргентум(I) нітрату 10% (густина $1,054$ г/см³). Осадження утвореної солі вважати повним, нехтуючи її власною розчинністю.

- 1) Перевірте розрахунки лаборанта;
- 2) Знайдіть молярні концентрації всіх йонів, які залишилися після змішування розчинів;
- 3) Запишіть рівняння реакції, що перебігає, в молекулярному, йонно-молекулярному та скороченому йонно-молекулярному вигляді.

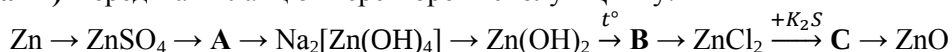
7. **(15 балів)** Кристалічна речовина містить у своєму складі Калій та невідомі елементи **X** і **У**. Після нагрівання речовини **KXU₄** виділювався газ **У₂**, утворилася сіль **K₂XU₄** та твердий бурий осад **XU₂**. Після пропускання 1,12 л (н.у.) газу **У₂** через розчин натрій сульфату утворився натрій сульфат.

- 1) Визначте елементи **X** та **У**;
- 2) Складіть електронні формули атомів елементів **X** та **У**;
- 3) Запишіть рівняння окисно-відновних реакцій, що описані в задачі, та урівняйте їх методом електронного балансу або іншим відомим Вам методом;
- 4) Розрахуйте масу натрій сульфату, що вступив у реакцію.

8. **(15 балів)** Дослідник спалював у електропечі залізні ошурки масою 500 г, щоб отримати ферум(III) оксид. Але відключили електрику і процес перервався. Дослідник отримав суміш, яка містила залізо, ферум(II) оксид і ферум(III) оксид. Для того, щоб дізнатися вихід бажаного продукту, він ретельно перемішав отриману суміш, відібрав пробу масою 10 г і розчинив у надлишку розведеної сульфатної кислоти. Під час розчинення виділилося 1,12 л (н.у.) газу. За результатами аналізу, отриманий розчин містив 0,08 моль йонів Fe^{2+} .

- 1) Запишіть рівняння реакцій всіх хімічних процесів, які зазначені в умові задачі;
- 2) Визначте масову частку ферум(III) оксиду в суміші, отриманій після спалювання;
- 3) Визначте масу всієї суміші, яка була вивантажена із електропечі, після неповного спалювання 500 г залізних ошурок.

9. **(15 балів)** Перед Вами ланцюг перетворень сполук Цинку:



- 1) Визначте речовини **A**, **B**, **C**;
- 2) Запишіть рівняння реакцій для всіх перетворень ланцюжку та зазначте їх типи;
- 3) Для реакції отримання речовини **A** напишіть повне та скорочене йонно-молекулярні рівняння.

10. **(15 балів)** Пропан-бутанова (пропан C_3H_8 , бутан C_4H_{10}) суміш знаходиться в балоні під тиском 594,14 кПа за температури 25°C. Висота балона – 590 мм, діаметр – 300 мм. Задекларована маса порожнього балону – 10,0 кг. Маса балону з сумішшю – 10,487 кг. Балон вважати правильним циліндром, товщиною стінок знехтувати.

- 1) Розрахуйте середню молярну масу пропан-бутанової суміші;
- 2) Обчисліть об'ємні частки компонентів суміші (%);
- 3) Обчисліть масові частки компонентів суміші (%).

РОЗЧИННІСТЬ КИСЛОТ, ОСНОВ ТА СОЛЕЙ У ВОДІ

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

Р – розчинні; М – малорозчинні; Н – нерозчинні; «—» – розкладаються водою або не існують

Ряд активності металів

Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb (H₂) Cu, Ag, Hg, Pt, Au

ГРУПИ ЕЛЕМЕНТІВ									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	H Водень 1,0079 Гідроген								Порядковий номер
2	Li Літій 6,941	Be Берилій 9,01218	B Бор 10,811	C Вуглець 12,011 Карбон	N Азот 14,007 Нітроген	O Кисень 15,999 Оксиген	F Фтор 18,998 Флуор	Ne Неон 20,179	He Гелій 4,0028
3	Na Натрій 22,990	Mg Магній 24,305	Al Алюміній 26,982	Si Силіцій 28,085	P Фосфор 30,974	S Сірка 32,066 Сульфур	Cl Хлор 35,453	Ar Аргон 39,948	Відносна атомна маса
4	K Калій 39,098	Ca Кальцій 40,078	Sc Скандій 44,956	Ti Титан 47,88	V Ванадій 50,942	Cr Хром 51,996	Mn Манган 54,938	Fe Залізо 55,847 Ферум	Назва простого речовини
5	Cu Мідь 63,546 Купрум	Zn Цинк 65,38 Галій	Ga Галій 69,723	Ge Германій 72,59	As Арсен 74,922	Se Селен 78,96	Br Бром 79,904	Kr Криптон 83,80	Назва складеної системи
6	Rb Рубідій 85,468	Sr Стронцій 87,62	Y Ітрій 88,906	Zr Цирконій 91,224	Nb Ніобій 92,906	Mo Молибден 95,94	Tc Технецій 98,906	Ru Рутеній 101,07	Назва простого речовини
7	Ag Срібло 107,87 Аргентум	Cd Кадмій 112,41	In Індій 114,82	Sn Станум 118,71	Sb Стибій 121,75	Te Телур 127,60	I Йод 126,90	Xe Ксенон 131,29	Назва простого речовини
8	Cs Цезій 132,91	Ba Барій 137,33	*La Лантан 138,91	Hf Гафній 178,49	Ta Тантал 180,95	W Вольфрам 183,85	Re Реній 186,21	Os Осмій 190,2	Назва простого речовини
9	Au Золото 196,97 Аурум	Hg Ртуть 200,59 Меркурій	Tl Талій 204,38	Pb Свинець 207,2 Плюмбум	Bi Бісмут 208,98	Po Полоній 209	At Астат 210	Rn Радон 222	Назва простого речовини
10	Fr Францій 223	Ra Радій 226,02	**Ac Актиній 227,03	Rf Резерфордій 261	Db Дубній 262	Sg Сиборгій 264	Bh Борій 264	Hs Гасій 265	Назва простого речовини
11	Rg Рентгеній 280,16	Cn Коперніцій 285,17	Uut Унунтрій 284,18	Fl Флеровій 289,19	Uup Унунпентій 288,10	Lv Ліверморій 293	Uus Унунсептій 294	Uuo Унуноктій 294	Назва простого речовини
Відносна атомна маса Назва простого речовини Назва складеної системи									
RO R₂O R₂O₃ RO₂ RH₂ RH₃ R₂O₅ R₂O₇ RO₃ R₂O₄ R₂O₆ R₂O₈ R₂O₁₀ R₂O₁₂ R₂O₁₄ R₂O₁₆ R₂O₁₈ R₂O₂₀ R₂O₂₂ R₂O₂₄ R₂O₂₆ R₂O₂₈ R₂O₃₀ R₂O₃₂ R₂O₃₄ R₂O₃₆ R₂O₃₈ R₂O₄₀ R₂O₄₂ R₂O₄₄ R₂O₄₆ R₂O₄₈ R₂O₅₀ R₂O₅₂ R₂O₅₄ R₂O₅₆ R₂O₅₈ R₂O₆₀ R₂O₆₂ R₂O₆₄ R₂O₆₆ R₂O₆₈ R₂O₇₀ R₂O₇₂ R₂O₇₄ R₂O₇₆ R₂O₇₈ R₂O₈₀ R₂O₈₂ R₂O₈₄ R₂O₈₆ R₂O₈₈ R₂O₉₀ R₂O₉₂ R₂O₉₄ R₂O₉₆ R₂O₉₈ R₂O₁₀₀ R₂O₁₀₂ R₂O₁₀₄ R₂O₁₀₆ R₂O₁₀₈ R₂O₁₁₀ R₂O₁₁₂ R₂O₁₁₄ R₂O₁₁₆ R₂O₁₁₈ R₂O₁₂₀ R₂O₁₂₂ R₂O₁₂₄ R₂O₁₂₆ R₂O₁₂₈ R₂O₁₃₀ R₂O₁₃₂ R₂O₁₃₄									