

ЗАВДАННЯ
I ЕТАПУ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ХІМІЇ
9 КЛАС

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

Тести

Завдання 1-8 мають по чотири варіанти відповіді, з яких лише одна правильна. Максимальна оцінка за кожне правильно виконане завдання 1 бал.

1. Укажіть пару реагентів, що відповідає скороченому йонно-молекулярному рівнянню реакції: $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$.

- А BaO та CO_2
Б BaSO_4 та Na_2CO_3
В $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ та Na_2CO_3
Г Ba та H_2CO_3

2. Визначте ступінь дисоціації фторидної кислоти, якщо після приготування 1 л розчину з 1 г кислоти, концентрація йонів Гідрогену склала 0,004 моль/л.

- А 1% Б 4% В 8% Г 10%

3. До розчину X додають воду та доводять загальний об'єм до 200 см³. Утворюється розчин HCl з концентрацією 0,100 моль/л. Визначте об'єм та концентрацію розчину X.

- А 10 см³ з концентрацією HCl 1,00 моль/л
Б 30 см³ з концентрацією HCl 0,90 моль/л
В 50 см³ з концентрацією HCl 0,40 моль/л
Г 100 см³ з концентрацією HCl 0,30 моль/л

4. Яка густина зразка газоподібного фтору при температурі 32 °С та тиску 101300 Па? Вважайте, що фтор поводить ся як ідеальний газ за цих умов.

- А 1,4 г/дм³ Б 1,5 г/дм³ В 1,6 г/дм³ Г 1,7 г/дм³

5. Зразок натрію розчинили у 200 мл води. На повну нейтралізацію утвореного розчину X витратили 100 мл розчину нітратної кислоти з масовою часткою кислоти 6,3% (густина 1 г/мл). Визначте масу зразку натрію та масову частку речовини у розчині X.

- А 4 г, 2,00%; Б 2,3 г, 1,98% В 2,3 г, 1,15% Г 4 г, 1,14%

6. Магній нітрат, розкладається при нагріванні, утворюючи два оксиди і кисень. При цьому ступінь окиснення Нітрогену зменшується на 1.

29,6 г безводного магній нітрату нагрівають, доки реакція не припиниться. Яка маса кисню утворюється?

- А 3,2 г Б 6,4 г В 12,8 г Г 19,2 г

Завдання 7-8 мають по кілька правильних відповідей. Максимальна оцінка за кожне правильно виконане завдання 2 бали.

7. Виберіть речовини, з якими взаємодіє натрій гідроксид:

- А. Калій нітрат;
Б. Алюміній гідроксид;
В. Аргентум(I) нітрат;
Г. Барій сульфат;
Д. Натрій гідрогенсульфат;
Е. Кальцій карбонат
Є. Купрум(II) хлорид

8. Оберіть ізoeлектронні частинки

А. Ca^{2+} Б. Kr В. Sc^{3+} Г. F^- Д. Na^+ Е. S^{2-} Є. Ar

Завдання 9-10 передбачають встановлення відповідності між правим і лівим стовпчиками. Максимальна оцінка за кожне правильно виконане завдання 2 бали.

9. Встановіть відповідність між реагентами й ознаками хімічної реакції між ними.

Реагенти

Ознаки хімічних реакцій

1 $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow$

А випадіння осаду

2 $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$

Б розчинення осаду

3 $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow$

В виділення газу

4 $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$

Г зовнішні зміни відсутні

Д зміна забарвлення

10. Встановіть відповідність між назвою елемента та числом неспарених електронів на зовнішньому рівні в основному стані.

Назва елемента

Число неспарених електронів

1. Купрум

А. 1 р-електрон

2. Алюміній

Б. 3 р-електрони

3. Сульфур

В. 1 s-електрон

4. Фосфор

Г. 2 s-електрони

Д. 2 р-електрони

Завдання 11-12 передбачають встановлення правильної послідовності. Максимальна оцінка за кожне правильно виконане завдання 2 бали.

11. Складіть генетичний ланцюжок добування натрій тетрагідроксоалюмінату

А. Алюміній

Б. Алюміній гідроксид

В. Алюміній оксид

Г. Алюміній сульфат

12. Розташуйте формули речовин у порядку посилення полярності зв'язку

А. H_2O

Б. H_2Te

В. H_2Se

Г. H_2S

Завдання 13 – 18 із відкритою відповіддю. Вони передбачають записи відповідей.

Завдання 13 (8 балів)

У закритій сталевій посудині при тиску 120 атм міститься 100 моль суміші карбон(II) оксиду та кисню. Кількості речовин компонентів суміші відносяться як 1:3. Визначте тиск у посудині після того, як 50% оксиду прореагує з киснем (температура не змінюється).

Завдання 14. (7 балів)

Над 10 г розжарених залізних ошурок пропустили водяну пару. Ошурки прореагували повністю. Об'єм одного з продуктів реакції – водню за н.у., склав 5,3 л. Визначити формулу другого продукту реакції. (Розрахунки робити з точністю до сотих).

Завдання 15. (8 балів)

Металева пластина масою 50 г після перебування в розчині хлоридної кислоти зменшилась в масі на 1,68%, при цьому виділилось 0,336 л газу (н.у.). З якого металу може бути виготовлена пластинка?

Завдання 16. (10 балів)

При повному згорянні суміші двох двовалентних металів масою 2,58 г утворилася суміш оксидів масою 3,22 г, а при обробці суміші металів такої самої маси надлишком хлоридної кислоти виділився водень об'ємом 0,448 л (н.у.) і залишився нерозчинний залишок масою 1,28 г. Визначте метали, що були у вихідній суміші.

Завдання 17. (10 балів)

До суміші натрій сульфату, натрій нітрату та натрій карбонату масою 50 г додали 10% розчин сульфатної кислоти до припинення виділення газу і отримали 2,24 дм³ (н.у.) газу. До одержаного розчину додали надлишок розчину барій нітрату. Випав осад масою 58,25 г. Обчисліть масову частку натрій нітрату в суміші.

Завдання 18. (10 балів)

У колбі, що містить 100 мл розчину нітратної кислоти з концентрацією 2 моль/л і густиною 1,07 г/мл, розчинили 20 г кристалогідрату натрій карбонату $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Визначте, які речовини знаходяться в розчині, що утворився, розрахуйте їх масові частки.

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 I 1,0079 Гідроген													He Гелій 4,0028	Порядковий номер Символ
2	Li Літій 6,941	Be Берилій 9,01218	B Бор 10,811	C Вуглець 12,011	N Азот 14,007	O Кисень 15,999	F Фтор 18,998	Ne Неон 20,179	Відносна атомна маса Назва простого речовини Назва елемента систематична	26 55,847 Залізо Ферум					
3	Na Натрій 22,990	Mg Магній 24,305	Al Алюміній 26,982	Si Силіцій 28,085	P Фосфор 30,974	S Сульфур 32,066	Cl Хлор 35,453	Ar Аргон 39,948							
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	Co Кобальт 58,933 Нікель						
5	Cu Мідь 63,546 Купрум	Zn Цинк 65,38	Ga Галій 69,723	Ge Германій 72,59	As Арсен 74,922	Se Селен 78,96	Br Бром 79,904	Kr Криптон 83,80							
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	Rh Родій 102,91	Pd Паладій				
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							
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	Ir Іридій 192,22	Pt Платина				
9	Au Золото 196,97 Аурум	Hg Ртуть 200,59 Меркурій	Tl Талій 204,38	Pb Свинець 207,2	Bi Бісмут 208,98	Po Полоній 209	At Астат 210	Rn Радон 222							
10	Fr Францій 223	Ra Радій 226,02	**Ac Актиній 227,03	Rf Резерфордій 261	Db Дубній 262	Sg Сиборгій 263	Bh Борій 264		Hs Гасій 265	Mt Майтнерій 266	Ds Дармштадтій				
11	Rg Рентгеній 280,16	Cn Коперніцій 285,17	Uut Унунтрий 284,18	Fl Флеровій 289,19	Uup Унунпентій 288,10	Lv Ліверморій 293	Uus Унунсептій 294	Uuo Унуноктій 294							
Висхідна лінійка елементів		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO _n	
Висхідна лінійка елементів		RH ₄		RH ₃		H ₂ R		HR							
* Лантаноїди		58 140,12 Ce Церій	59 140,91 Pr Прометій	60 144,24 Nd Неодим	61 147 Pm Прометій	62 150,36 Sm Самарій	63 151,96 Eu Європій	64 157,25 Gd Гадоліній	65 158,93 Tb Тербій	66 162,5 Dy Диспродій	67 164,93 Ho Голандій	68 167,26 Er Ербій	69 168,93 Tm Тулій	70 173,04 Yb Йтербій	71 174,97 Lu Лютецій
** Актиноїди		90 232,04 Th Торій	91 231 Pa Протактиній	92 238,03 U Уран	93 237 Np Нептуній	94 244 Pu Плутоній	95 243 Am Америцій	96 247 Cm Кюріум	97 247 Bk Берклій	98 251 Cf Каліфорній	99 254 Es Ейнштейній	100 257 Fm Фермій	101 258 Md Менделєєв	102 259 No Нобелій	103 260 Lr Лоренсій