Міністерство науки та освіти України
Дніпропетровське відділення Малої академії наук
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Олімпіада з хімії 2026-2027
Міський (районний) тур

8 клас

В завданнях 1-8 оберіть усі правильні відповіді

1. (2 бали) Визначте, які з зазначених явищ, є хімічними перетвореннями:
1. плавлення скла;
2. дихання живих організмів;
3. перетворення води на пару;
4. горіння вугілля;
5. фотосинтез;
6. зварювання деталей.

Варіанти правильної відповіді:
а) 1, 3 та 6;
б) 2, 4 та 5;
в) 1, 3 та 5;
г) 4, 5 та 6;
д) всі твердження вірні

2. (2 бали) Визначте відносні атомні маси елементів, які належать до одного періоду:
а) 11, 12, 28, 32;
б) 39, 70, 73, 80;
в) 115, 127, 207, 223;
г) 1, 52, 186, 207;
д) 7, 23, 39, 133.

3. (2 бали) Визначте протонні числа, які належать елементам однієї групи:
а) 8, 16, 34, 84;
б) 7, 15, 32, 33;
в) 20, 29, 30, 31;
г) 3, 11, 12, 56;
д) 4, 25, 38, 43.

4. (2 бали) Визначте, чи є правильними подані твердження про чисті речовини та суміші:
1 Повітря є чистою речовиною
2. Малиновий морс є чистою речовиною
3. Дистильована вода є чистою речовиною
4. Морська вода є сумішшю речовин

а) правильні твердження 2,4;
б) правильні твердження 3,4;
в) правильні твердження 1,4;
г) правильні твердження 1,2;
д) правильні всі твердження.

5. (2 бали) У сполуці Нітрогену з Оксигеном масова частка Нітрогену складає 26%. Оберіть формулу цієї сполуки:
а) N_2O;
б) NO;
в) N_2O_3;
г) NO_2;
д) N_2O_5

6. (2 бали) Визначте який рядок містить лише оксиди:
а) Na; NiO; S; NaCl;
б) NO; Na_2O; H_2O; SO_3;
в) N_2O_3; P; O_2; H_2;
г) NO_2; H_2SO_4; $CaCO_3$; P_2O_5;
д) Fe; FeO; HCl; Au.

7. (2 бали) Визначте яке твердження щодо йону $^{131}_{53}I$ із зарядом (–1) є правильним:
а) містить 53 нейтрони та 52 електрони;
б) містить 53 нейтрони та 53 електрони;
в) містить 78 нейтронів та 53 електрони;
г) містить 78 нейтронів та 54 електрони.

8. (2 бали) Розгляньте рисунок 1 та оберіть усі вірні твердження:

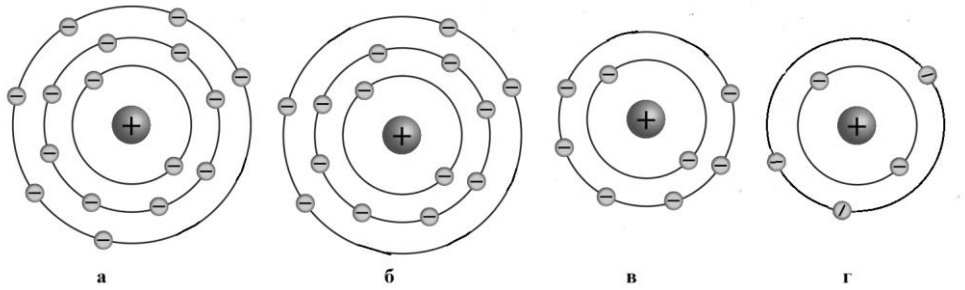
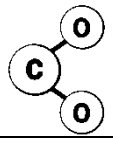
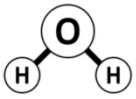
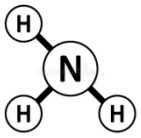
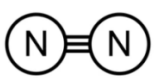


Рисунок 1. Моделі будови атома

1) на рис.1 зображено моделі будови атомів металів;
2) на рис.1 зображено моделі будови атомів, які містять 16, 14, 8 та 5 протонів відповідно;
3) модель «а» та «в» відповідають елементам, які є електронними аналогами;
4) на моделі «г» зображено елемент 16 групи Періодичної системи хімічних елементів;
5) моделі «а» та «б» належать елементам одного періоду;
6) на рис. зображено моделі будови атомів а) Сульфуру, б) Силіцію, в) Оксигену та г) Бору.
Вірні відповіді: 2); 3); 5); 6).

В завданнях 9-10 встановіть відповідність

9. (2 бали) Поєднайте молекули різних речовин з їх назвами

	Модель молекули		Назва речовини
1		А	Вуглекислий газ
2		Б	Вода
3		В	Метан
4		Г	Амоніак
		Д	Азот

Вірна відповідь: 1А; 2Б; 3Г; 4Д

10. (2 бали) Встановіть відповідність між зображенням хімічного посуду та його назвою:

	Зображення посуду		Назва посуду

1		А	Колба кругла плоскодонна
2		Б	Ступка з товкачиком
3		В	Хімічний стакан
4		Г	Колба кругла круглодонна
		Д	Колба конічна

Вірна відповідь: 1В; 2А; 3Д; 4Б.

До завдань 11-15 наведіть повні розв'язки та пояснення.

11. (10 балів) Планування експерименту. Кухонна сіль забруднена залізними ошурками та піском. Розташуйте операції для розділення усіх компонентів суміші в логічній послідовності: а) відстоювання; б) обробка суміші магнітом; в) декантація; г) розчинення суміші у воді; д) фільтрування; е) випаровування; є)кристалізація; ж) висушування очищеної солі. Відповідь обґрунтуйте.

Вірна відповідь: б) обробка суміші магнітом; г) розчинення суміші у воді; а) відстоювання; в) декантація; д) фільтрування; е) випаровування; є)кристалізація; д) фільтрування; ж) висушування очищеної солі.

Для очищення кухонної солі від залізних ошурок суміш обробляють магнітом. Суміш кухонної солі та піску переносяться в хімічний стакан розчиняють у невеликій кількості воді. Натрій хлорид добре розчинний у воді, тому він переходить в розчини. Пісок навпаки не розчиняється у воді. Для прискорення процесу розчинення застосовують перемішування. Наступним кроком є відстоювання суміші. Під час відстоювання частинки піску під дією сил тяжіння осідають на дні хімічного стакану. Потім розчин обережно переливають в інший стакан, залишаючи пісок (декантують). Для покращення процесу очищення розчин фільтрують крізь паперовий фільтр. Процес фільтрування проводять для гарячого розчину, щоб уникнути кристалізації на фільтрі. Розчин переносять в випарювальну чашу надлишок води упарюють до появи кристаликів солі на поверхні розчину. Випарювальну чашу розміщують в кристалізатор і поступово охолоджують. Кристалики очищеної солі відділяють від розчину фільтруванням. Очищену сіль висушують.

12. (20 балів) Посуд та обладнання. Юному хіміку Петрику вчитель надав для виконання завдання наступний хімічний посуд та обладнання:

А. Кристалізатор;
Б. Терези;
В. Ступка з товкачем;
Г. Хімічний стакан;
Д. Мірний циліндр;
Е. Випарювальна чаша;
Є. Електрична плитка;
Ж. Мірна колба;
З. Ексикатор;
І. Ємність для зважування.

1) Допоможіть Петрику пригадати, для проведення яких операцій застосовують цей посуд та обладнання.

2) Оберіть необхідний посуд та обладнання, які повинен застосувати Петрик для приготування розчину NaCl з наважки сухої солі. Опишіть послідовність дій, які він повинен виконати.

3) Вчитель запропонував Петрику приготувати 200 мл розчину (ρ=1,1 г/мл) з масовою часткою солі 15%. Допоможіть йому провести необхідні розрахунки.

Вірна відповідь:

1) А. Кристалізатор використовують для проведення операції кристалізації.
Б. Терези та І. Ємність для зважування для проведення операції зважування.
В. Ступку з товкачем використовують для подрібнення речовин:
Г. Хімічний стакан для проведення операцій розчинення речовин; термостійкий для нагрівання розчинів; в установках для проведення фільтрування;
Д. Мірний циліндр використовують для вимірювання рідин;
Е. Випарювальна чаша для операції випарювання та кристалізації речовин;
Є. Електрична плитка для нагрівання розчинів в термостійкому посуді; для проведення операції випарювання; проведення синтезів.
Ж. Мірна колба використовуються для приготування розчинів заданої концентрації;
З. Ексикатор для висушування речовин.

2) Б. Терези та І. Ємність для зважування; В. Ступку з товкачем; Г. Хімічний стакан; Д. Мірний циліндр або Ж. Мірна колба.
NaCl перетирають товкачем у ступці для збільшення площі поверхні для прискорення процесу розчинення. NaCl переносять в ємність для зважування та зважують на терезах. Наважку солі переносять в хімічний стакан. Перший варіант дій: за допомогою мірного циліндру відміряють розраховану кількість дист. води і переносять в хімічний стакан для розчинення солі. Другий варіант: до NaCl додають невелику кількість дист. води. Після повного розчинення солі розчин кількісно переносять в мірну колбу. Доводять об'єм дист. водою до мітки. Мірну колбу закривають корком. Перемішують розчин перегортаючи 2-3 рази колбу догори-вниз-догори.

3) Розраховуємо масу розчину m(р-ну) = 200 * 1,1 = 220 (г)
Розраховуємо масу солі m(солі) = 220 * 0,15 = 33 (г)
Розраховуємо масу води m(H_2O) = 220 – 33 = 187 (г)

13. (10 балів) У кожному рядку знайдіть зайве та поясніть свою логіку:

1. S, SO_2, H_2SO_4, P_2O_5;
2. O_2, H_2, N_2, Cl_2, H_2O;
3. Fe, Cu, Al, C, Na;
4. Випаровування, плавлення, горіння, замерзання;
5. Випарювальна чаша, тигель, конічна колба, ступка з товкачем.

Вірна відповідь:

1. S, SO_2, H_2SO_4 – сполуки Сульфуру. Зайве P_2O_5 – фосфор (V) оксид.

2. O_2, H_2, N_2, Cl_2 – прості сполуки. Зайве H_2O – гідроген оксид – складна сполука;

3. Fe, Cu, Al, Na – метали. Зайве С – неметал.

4. Випаровування, плавлення, замерзання – фізичні процеси. Зайве горіння – хімічний процес.

5. Випарювальна чаша, тигель, ступка з товкачем – фарфоровий посуд спеціального призначення. Зайве конічна колба – скляний посуд загального призначення.

14. (20 балів) Розгляньте рисунок 2 та дайте відповіді на завдання:



а Б

в г

Рисунок 2. Хімічні речовини

1) Розділіть речовини на: прості та складні. Для простих речовин визначте метали та неметали.

2) Запишіть хімічні формули наведених речовин, назвіть їх за сучасною українською номенклатурою.

3) Для однієї складної речовини обчисліть відносну молекулярну масу, молярну масу, масові частки елементів у її складі та кількість речовини, якщо її маса складає 5 г.

4) Речовина «б» вступає в реакцію з киснем. Визначте, які речовини утворюється при цьому за умови нестачі кисню та у його надлишку. Який агрегатний стан мають утворені речовини за стандартних умов? Складіть відповідні рівняння хімічних реакцій.

5) Обчисліть маси речовин, які утворюються при спалюванні речовини «б» масою 60 г у цих випадках.

Вірна відповідь:

1) Прості речовини: метали – залізо (цвях) та алюміній (банка); неметал – вугілля (таблетки); складна речовина – кальцій карбонат (крейда).

2) Fe – залізо; Al – алюміній; C – вугілля; $CaCO_3$ – кальцій карбонат.

3) Відносна молекулярна масу $M_r(CaCO_3) = A_r(Ca) + A_r(C) + 3 \cdot A_r(O) = 40 + 12 + 3 \cdot 16 = 100$

Молярна маса $M(CaCO_3) = 100$ г / моль

Кількість речовини $n = m / M = 5 / 100 = 0{,}05$ моль

Масові частки елементів

$$\frac{A_r(Ca)}{M_r(CaCO_3)} = \frac{A_r(C)}{M_r(CaCO_3)} = \frac{3 * A_r(O)}{M_r(CaCO_3)}$$

$$\frac{40}{100} = \frac{12}{100} = \frac{48}{100}$$

0,4 = 0,12 = 0,48

ω(Ca) = 40 %; ω(C) = 12 %; ω(O) = 48 %

4) Нестача $2C + O_2 \rightarrow 2CO\uparrow$

карбон (II) оксид

Надлишок $C + O_2 \rightarrow CO_2\uparrow$

карбон (IV) оксид

60 г m, г

5) $2C + O_2 \rightarrow 2CO\uparrow$

2 моль 2 моль

12 г /моль 28 г /моль

$$m(CO) = \frac{60 \cdot 2 \cdot 28}{2 \cdot 12} = 140 \text{ (г)}$$

60 г m, г

$C + O_2 \rightarrow CO_2\uparrow$

1 моль 1 моль

12 г /моль 44 г /моль

$$m(CO_2) = \frac{60 \cdot 44}{12} = 220 \text{ (г)}$$

15. (20 балів) Розставте коефіцієнти в рівняннях хімічної реакції:

Вірна відповідь:

1) $2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$;
2) $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$;
3) $3H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$;
4) $2Cr + 3H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 3H_2$;
5) $2Al + 6NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na_3[Al(OH)_6] + 3H_2$;
6) $6KOH + POCl_3 \rightarrow K_3PO_4 + 3KCl + 3H_2O$;
7) $2AgNO_3 \rightarrow 2Ag + 2NO_2 + O_2$;
8) $2C_3H_8O + 9O_2 \rightarrow 6CO_2 + 8H_2O$;
9) $P_2S_3 + 6H_2O \rightarrow 3H_2S + 2H_3PO_3$;
10) $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$.

Міністерство науки та освіти України
Дніпропетровське відділення Малої академії наук
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Олімпіада з хімії 2026-2027
Міський (районний) тур

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_3COO^-	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

$$Li \rightarrow Rb \rightarrow K \rightarrow Ba \rightarrow Sr \rightarrow Ca \rightarrow Na \rightarrow Mg \rightarrow Al \rightarrow Mn \rightarrow Cr \rightarrow Zn \rightarrow Fe \rightarrow Cd \rightarrow Co \rightarrow Ni \rightarrow Sn \rightarrow Pb \rightarrow$$

$$\rightarrow \mathbf{(H_2)} \rightarrow Sb \rightarrow Bi \rightarrow Cu \rightarrow Hg \rightarrow Ag \rightarrow Pd \rightarrow Pt \rightarrow Au$$

Міністерство науки та освіти України
Дніпропетровське відділення Малої академії наук
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Олімпіада з хімії 2026-2027
Міський (районний) тур

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15 Пніктогени	16 Халькогени	17 Галогени	18
1	1 **H** Водень 1.008																	2 **He** Гелій 4.0026
2	3 **Li** Літій 6.94	4 **Be** Берилій 9.0122											5 **B** Бор 10.81	6 **C** Вуглець 12.011	7 **N** Азот 14.007	8 **O** Кисень 15.999	9 **F** Фтор 18.998	10 **Ne** Неон 20.180
3	11 **Na** Натрій 22.990	12 **Mg** Магній 24.305											13 **Al** Алюміній 26.982	14 **Si** Кремній 28.085	15 **P** Фосфор 30.974	16 **S** Сірка 32.06	17 **Cl** Хлор 35.45	18 **Ar** Аргон 39.948
4	19 **K** Калій 39.098	20 **Ca** Кальцій 40.078	21 **Sc** Скандій 44.956	22 **Ti** Титан 47.867	23 **V** Ванадій 50.942	24 **Cr** Хром 51.996	25 **Mn** Манган 54.938	26 **Fe** Залізо 55.845	27 **Co** Кобальт 58.933	28 **Ni** Нікель 58.693	29 **Cu** Мідь 63.546	30 **Zn** Цинк 65.38	31 **Ga** Галій 69.723	32 **Ge** Германій 72.630	33 **As** Арсен 74.922	34 **Se** Селен 78.971	35 **Br** Бром 79.904	36 **Kr** Криптон 83.798
5	37 **Rb** Рубідій 85.468	38 **Sr** Стронцій 87.62	39 **Y** Ітрій 88.906	40 **Zr** Цирконій 91.224	41 **Nb** Ніобій 92.906	42 **Mo** Молібден 95.95	43 **Tc** Технецій (98)	44 **Ru** Рутеній 101.07	45 **Rh** Родій 102.91	46 **Pd** Паладій 106.42	47 **Ag** Срібло 107.87	48 **Cd** Кадмій 112.41	49 **In** Індій 114.82	50 **Sn** Олово 118.71	51 **Sb** Стибій 121.76	52 **Te** Телур 127.60	53 **I** Йод 126.90	54 **Xe** Ксенон 131.29
6	55 **Cs** Цезій 132.91	56 **Ba** Барій 137.33	57–71	72 **Hf** Гафній 178.49	73 **Ta** Тантал 180.95	74 **W** Вольфрам 183.84	75 **Re** Реній 186.21	76 **Os** Осмій 190.23	77 **Ir** Іридій 192.22	78 **Pt** Платина 195.08	79 **Au** Золото 196.97	80 **Hg** Ртуть 200.59	81 **Tl** Талій 204.38	82 **Pb** Свинець 207.2	83 **Bi** Бісмут 208.98	84 **Po** Полоній (209)	85 **At** Астат (210)	86 **Rn** Радон (222)
7	87 **Fr** Францій (223)	88 **Ra** Радій (226)	89–103	104 **Rf** Резерфордій (267)	105 **Db** Дубній (268)	106 **Sg** Сіборгій (269)	107 **Bh** Борій (270)	108 **Hs** Гасій (277)	109 **Mt** Майтнерій (278)	110 **Ds** Дармштадтій (281)	111 **Rg** Рентгеній (282)	112 **Cn** Коперницій (285)	113 **Nh** Ніхоній (286)	114 **Fl** Флеровій (289)	115 **Mc** Московій (290)	116 **Lv** Ліверморій (293)	117 **Ts** Теннессин (294)	118 **Og** Оганесон (294)
6				57 **La** Лантан 138.91	58 **Ce** Церій 140.12	59 **Pr** Празеодим 140.91	60 **Nd** Неодим 144.24	61 **Pm** Прометій (145)	62 **Sm** Самарій 150.36	63 **Eu** Європій 151.96	64 **Gd** Гадоліній 157.25	65 **Tb** Тербій 158.93	66 **Dy** Диспрозій 162.50	67 **Ho** Гольмій 164.93	68 **Er** Ербій 167.26	69 **Tm** Тулій 168.93	70 **Yb** Ітербій 173.05	71 **Lu** Лютецій 174.97
7				89 **Ac** Актиній (227)	90 **Th** Торій 232.04	91 **Pa** Протактиній 231.04	92 **U** Уран 238.03	93 **Np** Нептуній (237)	94 **Pu** Плутоній (244)	95 **Am** Америцій (243)	96 **Cm** Кюрій (247)	97 **Bk** Берклій (247)	98 **Cf** Каліфорній (251)	99 **Es** Ейнштейній (252)	100 **Fm** Фермій (257)	101 **Md** Менделевій (258)	102 **No** Нобелій (259)	103 **Lr** Лоуренсій (266)

Atomic
Символ
Назва
Маса

Для елементів, які не мають стабільних ізотопів, в дужках вказується маса ізотопа з найбільшим періодом напіврозпаду.