

НМТ 2024

ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ ВАРІАНТ



ДОВІДКОВІ МАТЕРІАЛИ

ПРАВИЛЬНІ ВІДПОВІДІ

ХІМІЯ

ПРЕДМЕТ НА ВИБІР

ЗАГАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ ЗАВДАНЬ **30**

ЗАВДАННЯ

22

з вибором однієї
правильної відповіді

0 або 1 бал

2

на встановлення
відповідності
"логічні пари"

0, 1, 2 або
3 бали

6

з короткою
відповіддю

0 або 2 бали

МАКСИМАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ
ТЕСТОВИХ БАЛІВ

40



Завдання 1–22 мають по чотири варіанти відповіді, з яких лише ОДИН ПРАВИЛЬНИЙ. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді й позначте його.

- 1** Який хімічний елемент поширений у природі у формі простої речовини?
- А Нітроген
- Б Натрій
- В Фосфор
- Г Флуор
- 2** Укажіть формулу нукліда, у ядрі якого однакова кількість протонів і нейтронів.
- А ^{21}Ne
- Б ^{22}Ne
- В ^{12}C
- Г ^{13}C
- 3** Наведено ряд хімічних елементів: Sn, Sb, Si, S.
Укажіть правильне твердження щодо них.
- А усі елементи розташовані в одній групі періодичної системи
- Б поміж цих елементів немає галогенів
- В поміж цих елементів немає металічних
- Г валентність елементів у вищому оксиді однакова
- 4** Фенол – летка з характерним запахом кристалічна речовина. Її температура плавлення близько 40 °С. Укажіть тип кристалічних ґраток фенолу.
- А йонні
- Б атомні
- В металічні
- Г молекулярні
- 5** Безбарвну прозору рідину **X** деякий час випарювали (див. рисунок). Твердий залишок після випарювання – калій хлорид. Рідина **X** –
- А чиста речовина
- Б неоднорідна суміш
- В істинний розчин
- Г колоїдний розчин



- 6** Змішали водні розчини натрій хлориду й аргентум(I) нітрату. Формули обох іонів, кількості речовини яких у розчині зменшились, наведено в рядку
- А Ag^+ і Na^+
- Б Ag^+ і Cl^-
- В NO_3^- і Cl^-
- Г Na^+ і NO_3^-



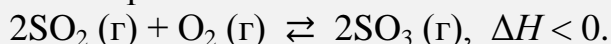
7 Добування кисню з гідроген пероксиду є реакцією

- А розкладу
 Б сполучення
 В заміщення
 Г обміну

8 Укажіть запис процесу відновлення катіона металічного елемента.

- А $\text{Cu}^{2+} + \bar{e} \rightarrow \text{Cu}^+$
 Б $\text{Cu}^+ - \bar{e} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$
 В $\text{Cu}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{CuOH}$
 Г $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuOH}^+ + \text{H}^+$

9 Проаналізуйте рівняння оборотної реакції, яка перебуває в стані хімічної рівноваги й відбувається в закритій системі:



До зміщення хімічної рівноваги ПРАВОРУЧ приведе

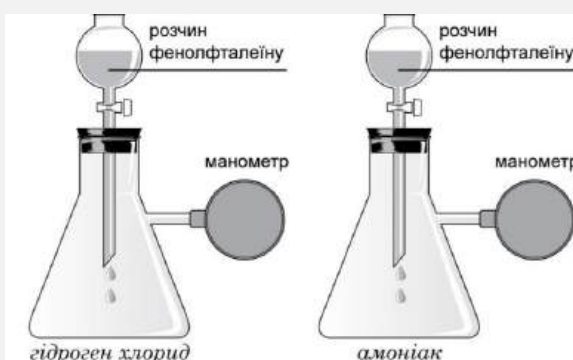
- А збільшення концентрації SO_3
 Б зменшення концентрації O_2
 В підвищення температури
 Г підвищення тиску

10 До водного розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 5 % додали залізні ошурки. Відбулася хімічна реакція. Укажіть формулу одного з продуктів цієї реакції.

- А H_2 Б H_2S В SO_2 Г SO_3

11 Є два однакові прилади, колби яких заповнені газами (див. рисунок).

Без порушення герметичності в кожну з колб додали кілька крапель водно-спиртового розчину фенолфталеїну. Проаналізуйте твердження.



I. В обох колбах спостерігали зменшення тиску.
 II. В обох колбах спостерігали появу малинового забарвлення доданої рідини.
 Чи є поміж них правильні?

- А правильне лише I
 Б правильне лише II
 В обидва правильні
 Г немає правильних



12 Укажіть формулу оксиду, який за звичайних умов (20–25 °С, 1 атм) реагує і з водою, і з бромідною кислотою.

- А CaO Б SO₂ В NO Г NiO

13 Яким з описаних дослідів доведено амфотерні властивості однієї з речовин?

- А додавання краплі води до суміші порошоків алюмінію і йоду зумовило початок екзотермічної реакції
- Б під дією водного розчину алюміній хлориду універсальний індикаторний папірець набув червоного кольору
- В унаслідок взаємодії алюмінію з хлоридною кислотою виділився безбарвний вибухонебезпечний газ
- Г свіжодобутий осад алюміній гідроксиду розчинився і в хлоридній кислоті, і в розчині лугу, взятого в надлишку

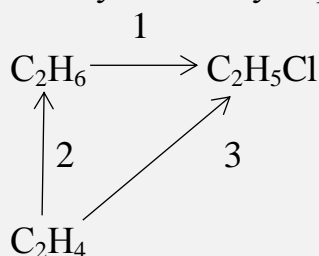
14 Укажіть назву речовини, у водному розчині якої фенолфталеїн набуде такого самого кольору, як і в розчині натрій карбонату.

- А натрій сульфат
- Б барій сульфід
- В амоній хлорид
- Г калій нітрат

15 Неорганічною речовиною є

- А кисень
- Б сахароза
- В оцтова кислота
- Г етиловий спирт

16 Проаналізуйте схему перетворень.

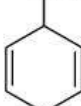


Реакції **присднання** відбуваються під час перетворень, позначених цифрами

- А 1, 2
- Б 1, 3
- В 2, 3
- Г 1, 2, 3



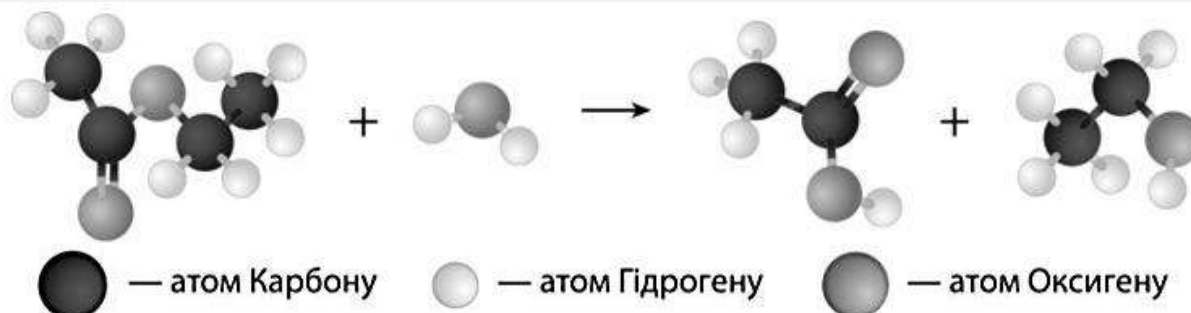
17 Укажіть формулу гомолога бензену.

- А CH_3 
- Б CH_3 
- В CH_3 
- Г CH_3 

18 Укажіть правильне твердження щодо етанолу, гліцеролу й фенолу:

- А жодна з речовин у водному розчині не реагує з натрій гідроксидом
- Б лише одна з речовин утворюється внаслідок гідролізу жиру
- В розчини лише двох речовин проводять електричний струм
- Г розчини всіх речовин реагують із купрум(II) гідроксидом за надлишку луку

19 Проаналізуйте рисунок.



На ньому схематично зображено реакцію

- А дегідратації
- Б гідрування
- В гідролізу
- Г гідратації

20 Укажіть назву речовини X – продукту реакції, рівняння якої:



- А глюкоза
- Б фруктоза
- В сахароза
- Г целюлоза

21 Проаналізуйте твердження щодо аніліну.

I. У воді анілін виявляє сильніші оснóвні властивості, ніж амоніак.

II. На відміну від бензену, анілін взаємодіє з бромною водою.

Чи є поміж них правильні?

- А правильне лише I
- Б правильне лише II
- В обидва правильні
- Г немає правильних



22 Продуктом полімеризації пропену є речовина, формула якої

- А $\text{-(CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{)}_n$
- Б $\text{-(}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{-CH}_2\text{)}_n$
- В $\text{-(}\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{=CH)}_n$
- Г $\text{-(CH=CH-CH}_2\text{)}_n$

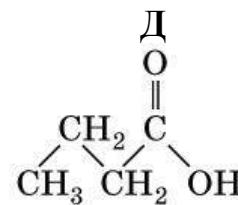
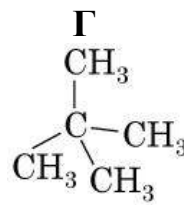
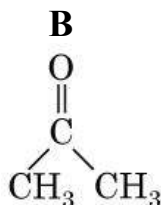
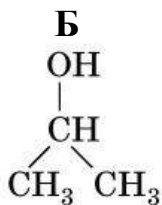
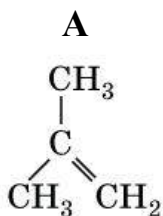
У завданнях 23 та 24 до кожного з трьох рядків інформації, позначених цифрами, доберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою.

23 Узгодьте хімічну реакцію (1–3) з одним із її продуктів (А – Д).

Хімічна реакція

- ізомеризація пентану
- дегідрування 2-метилпропану
- часткове окиснення бутаналу

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					



24 У кожній із посудин 1–3 міститься водний розчин деякої речовини (А – Д). З кожного розчину відбирали проби й по черзі змішували з пробами двох інших розчинів. Зовнішні ознаки реакцій фіксували в таблиці. За наведеними результатами дослідів укажіть формули речовин у посудинах 1–3.

		Посудини		
		1	2	3
Посудини	1		↑	↓
	2	↑		+
	3	↓	+	

Умовні позначення:

«↓» – утворення осаду;

«↑» – виділення газу;

«+» – реакція відбувається без видимих змін.

Номер посудини

- посудина 1
- посудина 2
- посудина 3

Формула речовини

- А K_2SO_4
- Б Ba(OH)_2
- В Na_2CO_3
- Г HNO_3
- Д ZnCl_2

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					



Розв'яжіть завдання 25–30. Одержані числові відповіді впишіть у спеціальне поле. Значення відносних атомних мас хімічних елементів округлюйте до одиниць.

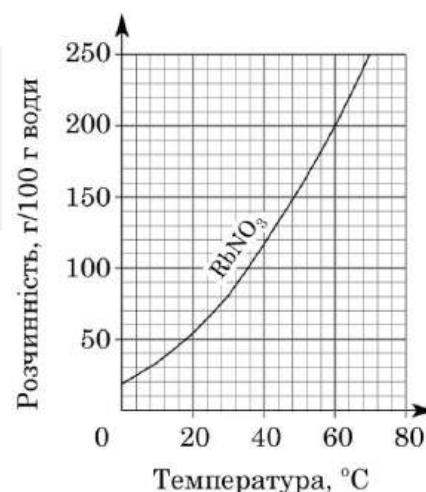
25 Обчисліть масу (г) водню об'ємом 56 л (н. у.).

Відповідь: .

26 Обчисліть кількість речовини (моль) Оксигену в сульфатній кислоті масою 49 г.

Відповідь: .

27 Розчинність рубідій нитрату у воді залежить від температури (див. рисунок). Обчисліть масу (г) насиченого за 60 °С розчину цієї солі, для приготування якого використали воду масою 90 г.



Відповідь: .

28 На зразок технічного магній гідроксиду масою 42 г, що містить домішки магній карбонату, подіяли хлоридною кислотою, узятою в надлишку. Унаслідок цього утворився карбон(IV) оксид об'ємом 1,12 л (н. у.). Обчисліть масову частку (%) домішок у зразку.

Відповідь: .

29 Унаслідок повного окиснення аміну кількістю речовини 2 моль добуто карбон(IV) оксид кількістю речовини 8 моль, воду – 11 моль, азот – 1 моль. Виведіть молекулярну формулу аміну. У відповіді вкажіть кількість атомів у молекулі аміну.

Відповідь: .

30 Маса суміші метану й пропану становить 30 г, а її об'єм дорівнює 22,4 л (н. у.). Обчисліть масову частку (%) Гідрогену в суміші.

Відповідь: .

Таблиця 1. Періодична система хімічних елементів (коротка форма)

Періоди	Групи																																												
	a	I	b	a	II	b	a	III	b	a	IV	b	a	V	b	a	VI	b	a	VII	b	a	VIII	b																					
1	H	1	1,0079																																										
2	Li	3	6,94	Be	4	9,0122	B	5	10,81	C	6	12,011	N	7	14,007	O	8	15,999	F	9	18,998	Ne	10	20,180																					
3	Na	11	22,990	Mg	12	24,305	Al	13	26,982	Si	14	28,085	P	15	30,974	S	16	32,06	Cl	17	35,45	Ar	18	39,948																					
4	K	19	39,098	Ca	20	40,078(4)	Sc	21	44,956	Ti	22	47,867	V	23	50,942	Cr	24	51,996	Mn	25	54,938	Fe	26	55,845(2)	Co	27	58,933	Ni	28	58,693															
5	29	Cu	63,546(3)	30	Zn	65,38(2)	Ga	31	69,723	Ge	32	72,630(8)	As	33	74,922	Se	34	78,971(8)	Br	35	79,904	Kr	36	83,798(2)																					
	Rb	37	85,468	Sr	38	87,62	Y	39	88,906	Zr	40	91,224(2)	Nb	41	92,906	Mo	42	95,95	Tc	43	98,906	Ru	44	101,07(2)	Rh	45	102,91	Pd	46	106,42															
	47	Ag	107,87	48	Cd	112,41	In	49	114,82	Sn	50	118,71	Sb	51	121,76	Te	52	127,60(3)	I	53	126,90	Xe	54	131,29																					
6	Cs	55	132,91	Ba	56	137,33	La*	57	138,91	Hf	72	178,49(2)	Ta	73	180,95	W	74	183,84	Re	75	186,21	Os	76	190,23(3)	Ir	77	192,22	Pt	78	195,08															
	79	Au	196,97	80	Hg	200,59	Tl	81	204,38	Pb	82	207,2	Bi	83	208,98	Po	84		At	85		Rn	86																						
7	Fr	87		Ra	88		Ac**	89		Rf	104		Db	105		Sg	106		Bh	107		Hs	108		Mt	109		Ds	110																
	111	Rg		Cn	112		Nh	113		Fl	114		Mc	115		Lv	116		Ts	117		Og	118																						
Висні оксиди	E₂O			EO			E₂O₃			EO₂			E₂O₅			EO₃			E₂O₇			EO₄																							
Легкі сполуки з Гідрогеном										EH₄			EH₃			H₂E			HE																										
* Лантаноїди	58	Ce	140,12	59	Pr	140,91	Nd	60	144,24	Pm	61		Sm	62	150,36(2)	Gd	63	157,25(3)	Tb	64	158,93	Dy	65	162,50	Ho	66	164,93	Er	67	167,26	Tm	68	168,93	Yb	69	173,05	Lu	70	174,97						
** Актиноїди	90	Th	232,04	91	Pa	231,04	U	92	238,03	Np	93		Pu	94		Am	95		Bk	96		Cf	97		Es	98		Fm	99		No	100		Md	101		102	102		103	103		Lr	104	

Таблиця 2. Періодична система хімічних елементів (довга форма)

Період	Групи																	
	Ia	IIa	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	VIIIb	Ib	IIb	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	VIIIa		
1	H 1 1,0079															He 2 4,0026		
2	Li 3 6,94	Be 4 9,0122														F 9 18,998	Ne 10 20,180	
3	Na 11 22,990	Mg 12 24,305														Cl 17 35,45	Ar 18 39,948	
4	K 19 39,098	Ca 20 40,078(4)	Sc 21 44,956	Ti 22 47,867	V 23 50,942	Cr 24 51,996	Mn 25 54,938	Fe 26 55,845(2)	Co 27 58,933	Ni 28 58,693	Cu 29 63,546(3)	Zn 30 65,38(2)	As 33 74,922	Se 34 72,630(8)	Br 35 79,904	Kr 36 83,798(2)		
5	Rb 37 85,468	Sr 38 87,62	Y 39 88,906	Zr 40 91,224(2)	Nb 41 92,906	Mo 42 95,95	Tc 43	Ru 44 101,07(2)	Rh 45 102,91	Pd 46 106,42	Ag 47 107,87	Cd 48 112,41	In 49 114,82	Sn 50 118,71	Sb 51 121,76	Te 52 127,60(3)	Xe 54 131,29	
6	Cs 55 132,91	Ba 56 137,33	La* 57 138,91	Hf 72 178,49(2)	Ta 73 180,95	W 74 183,84	Re 75 186,21	Os 76 190,23(3)	Ir 77 192,22	Pt 78 195,08	Au 79 196,97	Hg 80 200,59	Tl 81 204,38	Pb 82 207,2	Bi 83 208,98	Po 84	At 85	Rn 86
7	Fr 87	Ra 88	Ac** 89	Rf 104	Db 105	Sg 106	Bh 107	Hs 108	Mt 109	Ds 110	Rg 111	Cn 112	Nh 113	Fl 114	Mc 115	Lv 116	Ts 117	Og 118
* Лантаноїди																		
58	Ce 58 140,12	Pr 59 140,91	Nd 60 144,24	Pm 61	Sm 62 150,36(2)	Eu 63 151,96	Gd 64 157,25(3)	Dy 66 162,50	Ho 67 164,93	Er 68 167,26	Tm 69 168,93	Yb 70 173,05	Lu 71 174,97					
** Актиноїди																		
90	Th 90 232,04	Pa 91 231,04	U 92 238,03	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 98	Cf 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103					

Таблиця 3. Розчинність основ, кислот, амфотерних гідроксидів і солей у воді за 20–25 °С

Аніони	Катіони																			
	H ⁺	NH ₄ ⁺	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Zn ²⁺	Mn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Ni ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	
OH ⁻		P	P	P	P	M	M	P	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—	—
F ⁻	P	P	M	P	P	M	M	M	M	P	P	P	M	H	M	P	P	P	P	#
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	P	H	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	P	H	M
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	M	—	P	P	H	M
S ²⁻	P	P	P	P	P	#	#	P	#	#	H	H	H	#	H	H	H	H	H	H
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	M	M	M	—	—	P	M	M	—	M	—	M	H	H	#
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	P	M	M	P	P	P	P	P	P	M	P	P	P	M	P
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
PO ₄ ³⁻	P	P	P	P	P	M	H	H	H	H	H	M	H	H	H	#	H	H	H	#
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	M	H	H	—	—	H	H	H	—	H	#	M	M	M	—
SiO ₃ ²⁻	H	—	H	P	P	H	H	H	—	—	H	H	H	—	H	—	H	H	H	—
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	P	P	P	P

Умовні позначення: «P» – розчинна речовина (розчинність понад 1 г речовини в 100 г води);

«M» – малорозчинна речовина (розчинність від 1 г до 0,001 г речовини в 100 г води);

«H» – практично нерозчинна речовина (розчинність менше 0,001 г речовини в 100 г води);

«—» – речовина не існує;

«#» – речовина існує, але реагує з водою (її розчинність визначити не можна).

Таблиця 4. Ряд активності металів

Li	K	Ba	Sr	Ca	Na	Mg	Be	Al	Mn	Cr	Zn	Fe	Cd	Ni	Sn	Pb	(H ₂)	Bi	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-------------------	----	----	----	----	----	----



№ завдання	Правильна відповідь
1	А
2	В
3	Б
4	Г
5	В
6	Б
7	А
8	А
9	Г
10	А
11	А
12	А
13	Г
14	Б
15	А
16	В
17	Г
18	Б
19	В
20	В
21	Б
22	Б
23	1-Г, 2-А, 3-Д
24	1-В, 2-Г, 3-Б
25	5
26	2
27	270
28	10
29	16
30	20