

Завдання 1

За поданою умовою визначити певні характеристики для газоподібної речовини (незаповнені графи).

Варіант	Формула газу	Маса газу, г	Об'єм газу, л		Абсолютна маса однієї молекули	Кількість речовини, моль	Кількість молекул	Густина за зазначених умов
			за $T = 290 \text{ К}$, $P = 100 \text{ кПа}$	За н. у.				
1	O ₂	8						
2	H ₂			11,2				
3	Cl ₂	14,2						
4	CH ₄			44,8				
5	F ₂						$3 \cdot 10^{23}$	
6	SO ₂					0,25		
7	H ₂ S						$2 \cdot 10^{23}$	
8	SiH ₄	8						
9	NO			5,6				
10	N ₂ O					0,5		
11	NO ₂						$1,505 \cdot 10^{23}$	
12	PH ₃		2,41					
13	CO					0,2		
14	CO ₂		6,02					
15	N ₂	5,6						
16	C ₂ H ₆			2,8				
17	H ₂					1,5		
18	C ₃ H ₈						$6 \cdot 10^{22}$	
19	NH ₃		4,82					
20	C ₂ H ₂	6,5						
21	C ₂ H ₄			1,5				
22	Ar					2		
23	He						$5 \cdot 10^{22}$	
24	HCl		1,21					
25	HBr	16,2						
26	C ₄ H ₁₀			2,24				
27	COCl ₂					0,3		
28	O ₃		2,36				$3,01 \cdot 10^{23}$	
29	N ₂ O ₄	9,2						
30	H ₂ Se			0,224				

Завдання 2

Для наведених у таблиці елементів: а) складіть електронні формули атомів; б) складіть електронно-графічні (за допомогою квантових комірок) схеми розміщення електронів на двох зовнішніх енергетичних рівнях в основному стані; в) запишіть набір квантових чисел для останнього електрона, назвіть електронну родину, до якої входить елемент; г) опишіть розміщення елемента в періодичній системі (період, група, підгрупа) на підставі електронної формули; д) поясніть, чи використовується даний елемент в якості простого напівпровідника або входить до складу складних напівпровідників (наведіть приклади); ж) яку форму має кристалічна ґратка сполуки, вибрану вами; з) який домішкою потрібно легувати обраний вами напівпровідник або як потрібно змінити його склад для збільшення: 1) електронної провідності; 2) донорної провідності. Всі відповіді пояснити.

Варіант	Елемент	Варіант	Елемент
1	P	16	Sb
2	Se	17	Cu
3	B	18	In
4	Te	19	Sn
5	C	20	Hg
6	Zn	21	Ge
7	Ti	22	P
8	Si	23	S
9	S	24	Cd
10	As	25	Te
11	Au	26	B
12	Cd	27	I
13	Pb	28	Fe
14	Ga	29	Zn
15	Al	30	Se

Завдання 3

Для даного елемента зобразіть: а) формулу формула двохатомної молекулі X_2 за методом валентних зв'язків; б) енергетичну схему цієї молекули за методом молекулярних орбіталей (тільки для зовнішнього електронного рівня атома X). Для кожного випадку відповісти на питання: 1) Чи існує дана молекула? 2) Яка кратність зв'язку в молекулі? 3) Парамагнітна чи діамагнітна молекула X_2 ? 4) Порівняйте стійкість молекули X_2 і молекулярного іона X_2^+ . Всі відповіді необхідно обґрунтувати.

Варіант	Елемент X	Варіант	Елемент X
1	Li	16	S
2	He	17	Cl
3	H	18	Ar
4	Be	19	C
5	C	20	F
6	B	21	C
7	N	22	P
8	O	23	S
9	F	24	H
10	Ne	25	O
11	Na	26	B
12	Mg	27	N
13	Al	28	Li
14	Si	29	Na
15	P	30	He

Завдання 4

На підставі стандартних ентальпій утворення ΔH_{298}^0 і абсолютних ентропій утворення S_{298}^0 речовин визначте: ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 і ΔG_{298}^0 хімічної реакції. Зробіть висновок щодо термодинамічної ймовірності перебігу реакції за стандартних умов. Розрахунки проведіть за наведеним рівнянням хімічної реакції:

Варіант	Реакції	Варіант	Реакція
01	$2H_2+CO=CH_3OH(r)$	16	$4CO+2SO_2=S_2(r)+4CO_2$
02	$4HCl(r)+O_2=2H_2O(r)+2Cl_2$	17	$CO+Cl_2=COCl_2(r)$
03	$NH_4Cl(r)=HCl(r)+NH_3$	18	$CO_2+H_2=CO+H_2O(r)$
04	$2N_2+6H_2O(r)=4NH_3+3O_2$	19	$CO_2+4H_2=CH_4(r)+2H_2O(r)$
05	$4NO+6H_2O(r)=4NH_3+5O_2$	20	$2CO_2=2CO+O_2$
06	$2NO_2=2NO+O_2$	21	$2CO+2H_2=CH_4(r)+CO_2$
07	$Mg(OH)_2(r)=MgO(r)+H_2O(r)$	22	$C_2H_6(r)=C_2H_4(r)+H_2$
08	$CaCO_3(r)=CaO(r)+CO_2$	23	$C_2H_5OH(r)=C_2H_4(r)+H_2O(r)$
09	$N_2O_4=2NO_2$	24	$CH_3CHO(r)+H_2=C_2H_5OH(r)$
10	$Ca(OH)_2(r)=CaO(r)+H_2O(r)$	25	$C_6H_6(r)+3H_2=C_6H_{12}(r)$
11	$S_2(r)+4H_2O(r)=2SO_2+4H_2$	26	$\frac{1}{2}CH_4+H_2O(r)=\frac{1}{2}CO_2+2H_2$
12	$S_2(r)+4CO_2=2SO_2+4CO$	27	$CH_4+2H_2O(r)=CO_2+4H_2$
13	$2SO_2+O_2=2SO_3$	28	$\frac{1}{2}CH_4=\frac{1}{2}C+H_2$
14	$SO_2+Cl_2=SO_2Cl_2(r)$	29	$CH_4=C+2H_2$
15	$CO+3H_2=CH_4(r)+H_2O(r)$	30	$CO+H_2O(r)=CO_2+H_2$

Таблиця – Термодинамічні властивості речовин

Речовина	ΔH_{298}^0 кДж/моль	S_{298}^0 Дж/мольК
Br ₂ (р)	0	152,21
Br ₂ (г)	30,91	245,37
С(алмаз)	1,83	2,37
С(графіт)	0	5,74
Cl ₂ (г)	0	222,98
H ₂ (г)	0	130,52
N ₂ (г)	0	191,50
O ₂ (г)	0	205,04
S(монокл)	0,38	32,55
S(ромбич)	0	31,92
S ₂ (г)	128,37	228,03
CO(г)	-110,53	197,55
CO ₂ (г)	-393,51	213,66
COCl ₂ (г)	-219,50	283,64
CaCO ₃ (т)	-1206,83	91,71
CaO(т)	-635,09	38,07
Ca(OH) ₂ (г)	-985,12	83,39
HCl(г)	-92,31	186,79
H ₂ O(г)	-291,85	39,33
H ₂ O(р)	-285,83	69,95
H ₂ O(л)	-241,81	188,72
MgO(г)	-601,49	27,07
Mg(OH) ₂ (г)	-924,66	63,18
NH ₃ (г)	-45,94	192,66
NH ₄ Cl(т)	-314,22	95,81
NO(г)	91,26	210,64
NOCl(г)	52,59	263,50
NO ₂ (г)	34,19	240,06
N ₂ O ₄ (г)	11,11	304,35
SO ₂ (г)	-296,90	248,07
SO ₂ Cl ₂ (г)	-363,17	311,29
SO ₃ (г)	-395,85	256,69
CH ₄ (г)	-74,85	186,27
C ₂ H ₄ (г)	52,30	219,45
C ₂ H ₆ (г)	-84,67	229,49
C ₆ H ₆ (г)	82,93	269,20
C ₆ H ₁₂ (г)	-123,14	298,24
CH ₃ OH(г)	-201,00	239,76
CH ₃ CHO(г)	-166,00	264,20
C ₂ H ₅ OH(г)	-234,80	281,38
C ₂ H ₅ OH(р)	-276,98	160,67

Завдання 5

Розрахуйте, як зміниться швидкість прямої та зворотної реакції, якщо об'єм газової суміші змінити в n разів:

Варіант	Рівняння хімічної реакції	Зміна об'єму газової суміші
1	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$	збільшити у 3 рази
2	$2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$	збільшити у 3 рази
3	$3\text{H}_2 + \text{N}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$	зменшити у 3 рази
4	$2\text{NO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow 2\text{NOCl}$	збільшити у 4 рази
5	$\text{CO} + \text{H}_2\text{O}_{(r)} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$	зменшити у 3 рази
6	$2\text{N}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{N}_2\text{O}$	збільшити у 3 рази
7	$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \leftrightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$	зменшити у 2 рази
8	$4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	зменшити у 2 рази
9	$\text{N}_2\text{O}_4 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$	збільшити у 4 рази
10	$4\text{HCl} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2$	збільшити у 2 рази
11	$2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$	збільшити у 2 рази
12	$3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{O}_3$	збільшити у 3 рази
13	$\text{Cl}_2 + \text{CO} \leftrightarrow \text{COCl}_2$	збільшити у 4 рази
14	$2\text{NO}_2 \leftrightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$	зменшити у 3 рази
15	$2\text{SO}_3 \leftrightarrow 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$	зменшити у 3 рази
16	$2\text{NH}_3 \leftrightarrow 3\text{H}_2 + \text{N}_2$	збільшити у 3 рази
17	$2\text{NOCl} \leftrightarrow 2\text{NO} + \text{Cl}_2$	зменшити у 4 рази
18	$2\text{N}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{N}_2 + \text{O}_2$	збільшити у 3 рази
19	$4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}_{(r)}$	зменшити у 2 рази
20	$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \leftrightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}_{(r)}$	зменшити у 2 рази
21	$2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(r)} + 2\text{SO}_2$	зменшити у 2 рази
22	$4\text{HCl} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(r)} + 2\text{Cl}_2$	збільшити у 2 рази
23	$\text{COCl}_2 \leftrightarrow \text{Cl}_2 + \text{CO}$	зменшити у 4 рази
24	$2\text{O}_3 \leftrightarrow 3\text{O}_2$	зменшити у 3 рази
25	$2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$	зменшити у 2 рази
26	$\text{SO}_3 \leftrightarrow \text{SO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2$	збільшити у 3 рази
27	$2\text{H}_2\text{O}_{(r)} + 2\text{SO}_2 \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2$	зменшити у 2 рази
28	$4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}_{(r)} \leftrightarrow 4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2$	збільшити у 2 рази
29	$2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}_{(r)} \leftrightarrow 4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2$	збільшити у 2 рази
30	$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2 \leftrightarrow 4\text{HCl} + \text{O}_2$	зменшити у 3 рази

Завдання 6

Розрахуйте: а) масову частку розчиненої речовини; б) молярну концентрацію; в) молярну концентрацію еквівалента; г) мольну частку розчиненої речовини для розчинів, утворених при розчиненні речовин у воді:

Варіант	Розчинена речовина		Об'єм води, мл	Густина розчину, г/мл
	формула	маса, г		
1	H ₃ PO ₄	18	282	1,18
2	KOH	56	144	1,28
3	HNO ₃	108	192	1,24
4	H ₂ SO ₄	24	376	1,12
5	NaOH	24	276	1,08
6	HCl	60	240	1,10
7	H ₃ PO ₄	40	160	1,32
8	KOH	42	258	1,18
9	HNO ₃	48	252	1,09
10	H ₂ SO ₄	60	340	1,07
11	NaOH	66	234	1,15
12	HCl	60	540	1,25
13	H ₃ PO ₄	80	120	1,26
14	KOH	36	114	1,29
15	HNO ₃	24	176	1,06
16	H ₂ SO ₄	132	168	1,29
17	NaOH	160	240	1,22
18	HCl	60	140	1,14
19	H ₃ PO ₄	60	140	1,48
20	KOH	21	329	1,11
21	HNO ₃	120	80	1,31
22	H ₂ SO ₄	36	564	1,05
23	NaOH	25	475	1,04
24	HCl	30	170	1,08
25	H ₃ PO ₄	25	475	1,15
26	KNO ₃	15	234	1,05
27	Na ₂ SO ₄	44	300	1,09
28	NH ₄ Cl	28	280	1,06
29	BaCl ₂	123	457	1,12
30	KCl	75	125	1,26

Завдання 7

За наведеною формулою сполуки складіть її назву. Зазначте комплексоутворювач, його ступінь окиснення, координаційне число, тип комплексу за знаком заряду та за видом лігандів.

Варіант	Формула сполуки
1	$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
2	$\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$
3	$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$
4	$\text{Na}_3[\text{SbS}_3]$
5	$\text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6]$
6	$[\text{Fe}(\text{CO})_5]$
7	$[\text{V}(\text{CO})_6]$
8	$\text{Na}[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{SO}_3)_2]$
9	$\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2\text{Br}_2]$
10	$[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$
11	$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$
12	$\text{Na}[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2]$
13	$\text{NH}_4[\text{Ag}(\text{CN})_2]$
14	$\text{Na}_3[\text{Co}(\text{S}_2\text{O}_3)_3]$
15	$[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{NO}_3$
16	$\text{K}_4[\text{CoF}_6]$
17	$[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Br}_3$
18	$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
19	$\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$
20	$[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$
21	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$
22	$[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3(\text{NCS})_3]$
23	$\text{K}_4[\text{Ni}(\text{NO}_2)_6]$
24	$\text{K}_2[\text{PtI}_4]$
25	$\text{Na}_2[\text{NiCl}_4]$
26	$\text{K}_3[\text{AlF}_6]$
27	$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$
28	$\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$
29	$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
30	$[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$

Завдання 8

За наведеними схемами складіть рівняння хімічних реакцій і методом електронного балансу розставте в них коефіцієнти, зазначте окисник і відновник, процеси окиснення та відновлення, визначте тип окисно-відновної реакції.

Варіант	Схеми рівнянь реакцій	Варіант	Схеми рівнянь реакцій
1	$\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	16	$\text{Zn} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$
2	$\text{KClO}_3 + \text{KI} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$	17	$\text{HBrO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Br}_2$
3	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	18	$\text{KMnO}_4 + \text{SO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$
4	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	19	$\text{KNO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2$
5	$\text{Br}_2 + \text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + \text{KOH} \rightarrow \text{KBr} + \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	20	$\text{P} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PH}_3 + \text{KH}_2\text{PO}_2$
6	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$	21	$\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
7	$\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	22	$\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
8	$\text{KBrO}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	23	$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
9	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$	24	$\text{Pt} + \text{HCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2[\text{PtCl}_6] + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
10	$\text{TiCl}_3 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{TiO}]\text{Cl}_2 + \text{HCl}$	25	$\text{S} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
11	$\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	26	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
12	$\text{NaMnO}_4 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	27	$\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
13	$\text{MnCO}_3 + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KCl} + \text{CO}_2$	28	$\text{Mg} + \text{HNO}_{3(\text{розб.})} \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
14	$\text{KClO}_3 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KCl} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$	29	$\text{FeCl}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{HCl} + \text{I}_2$
15	$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$	30	$\text{CuS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{SO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

Завдання 9

Складіть схему гальванічного елемента, враховуючи значення стандартних електродних потенціалів металів та концентрації розчинів, в які занурені металічні пластинки, складіть рівняння катодного та анодного процесів і сумарне рівняння реакції, розрахуйте ЕРС для складеного гальванічного елемента:

Варіант	Метал/катіон (концентрація катіона, моль/л)		Варіант	Метал/катіон (концентрація катіона, моль/л)	
	першого	другого		першого	другого
1	Zn/Zn ²⁺ (0,01)	Ag/Ag ⁺ (0,003)	16	Pb ²⁺ /Pb (2)	Cd/Cd ²⁺ (0,1)
2	Mg/Mg ²⁺ (0,2)	Ag/Ag ⁺ (0,01)	17	Co ²⁺ /Co (0,02)	Zn/Zn ²⁺ (0,03)
3	Zn/Zn ²⁺ (0,01)	Cd/Cd ²⁺ (0,02)	18	Fe/Fe ²⁺ (0,04)	Ag/Ag ⁺ (0,1)
4	Cu/Cu ²⁺ (0,002)	Cu/Cu ²⁺ (0,2)	19	Mg/Mg ²⁺ (1,5)	Mg/Mg ²⁺ (0,01)
5	Pb/Pb ²⁺ (0,12)	Cu/Cu ²⁺ (1)	20	Cu/Cu ²⁺ (0,2)	Au/Au ³⁺ (1)
6	Ag/Ag ⁺ (0,003)	Ag/Ag ⁺ (1)	21	Be ²⁺ /Be (0,02)	Ag/Ag ⁺ (0,01)
7	Zn/Zn ²⁺ (0,02)	Ni/Ni ²⁺ (0,03)	22	Cr ³⁺ /Cr (1)	Ni/Ni ²⁺ (0,3)
8	Fe/Fe ²⁺ (0,1)	Cu/Cu ²⁺ (0,01)	23	Al/Al ³⁺ (0,01)	Cr/Cr ³⁺ (0,001)
9	Mn/Mn ²⁺ (0,001)	Ag/Ag ⁺ (0,02)	24	Cd/Cd ²⁺ (0,05)	Cd/Cd ²⁺ (0,5)
10	Fe/Fe ²⁺ (0,15)	Cr/Cr ³⁺ (0,1)	25	Cd/Cd ²⁺ (0,001)	Co/Co ²⁺ (0,015)
11	Ni/Ni ²⁺ (0,03)	Cu/Cu ²⁺ (0,1)	26	Zn/Zn ²⁺ (0,2)	Ag/Ag ⁺ (0,01)
12	Sn/Sn ²⁺ (0,014)	Cu/Cu ²⁺ (0,11)	27	Mg/Mg ²⁺ (0,015)	Ag/Ag ⁺ (0,1)
13	Mg/Mg ²⁺ (0,05)	Mg/Mg ²⁺ (0,5)	28	Zn/Zn ²⁺ (0,4)	Zn/Zn ²⁺ (0,001)
14	Pb/Pb ²⁺ (0,012)	Ag/Ag ⁺ (0,1)	29	Fe/Fe ²⁺ (0,013)	Cr/Cr ³⁺ (0,1)
15	Ga/ Ga ³⁺ (0,01)	Au/Au ³⁺ (1,2)	30	Ni/Ni ²⁺ (0,015)	Cu/Cu ²⁺ (0,01)

Стандартні електродні потенціали

Метал	φ°, В	Метал	φ°, В	Метал	φ°, В	Метал	φ°, В
Li ⁺ / Li	-3,045	La ³⁺ / La	-2,522	Ga ³⁺ / Ga	-0,560	Sb ³⁺ / Sb	+0,240
Rb ⁺ / Rb	-2,925	Y ³⁺ / Y	-2,372	Fe ²⁺ / Fe	-0,441	Re ³⁺ / Re	+0,300
K ⁺ / K	-2,924	Mg ²⁺ / Mg	-2,370	Fe ³⁺ / Fe	-0,040	Bi ³⁺ / Bi	+0,317
Cs ⁺ / Cs	-2,923	Sc ³⁺ / Sc	-2,077	Cd ²⁺ / Cd	-0,404	Cu ²⁺ / Cu	+0,338
Ra ²⁺ / Ra	-2,916	Be ²⁺ / Be	-1,847	In ³⁺ / In	-0,338	Hg ⁺ / Hg	+0,796
Ba ²⁺ / Ba	-2,905	Al ³⁺ / Al	-1,700	Co ²⁺ / Co	-0,277	Ag ⁺ / Ag	+0,799
Sr ²⁺ / Sr	-2,888	Ti ³⁺ / Ti	-1,208	Ni ²⁺ / Ni	-0,234	Rh ³⁺ / Rh	+0,800
Ca ²⁺ / Ca	-2,864	Mn ²⁺ / Mn	-1,192	Sn ²⁺ / Sn	-0,141	Pd ²⁺ / Pd	+0,915
Na ⁺ / Na	-2,771	Zn ²⁺ / Zn	-0,763	Pb ²⁺ / Pb	-0,126	Pt ²⁺ / Pt	+0,963
Ac ³⁺ / Ac	-2,600	Cr ³⁺ / Cr	-0,740	2H ⁺ / H ₂	0,000	Au ⁺ / Au	+1,691

Завдання 10

Дві пластинки, виготовлені з різних металів, контактують одна з одною у середовищі електроліту.

1. Яка пластинка піддається корозії? Складіть схему корозійного гальванічного елемента і схеми анодного та катодного процесів.
2. Запропонуйте метали в якості анодного і катодного покриття для одного з даних металів. Напишіть рівняння анодного і катодного процесів, що відбуваються при порушенні цілісності.

Варіант	Метали, з яких виготовлені пластинки	Склад електроліту	Варіант	Метали, з яких виготовлені пластинки	Склад електроліту
1	Fe, Ag	вологе повітря	16	Cu, Sn	вода, насичена O ₂
2	Fe, Cu	розчин HCl	17	Pb, Cr	розчин H ₂ SO ₄
3	Fe, Zn	вологе повітря	18	Fe, Pb	кисле середовище
4	Zn, Ag	розчин H ₂ SO ₄	19	Fe, Mg	вода, насичена O ₂
5	Fe, Cu	розчин кислоти	20	Zn, Ag	вологе повітря
6	Fe, Sn	вологе повітря	21	Zn, Pb	розчин H ₂ SO ₄
7	Fe, Sn	вода, насичена O ₂	22	Pb, Cu	розчин HCl
8	Fe, Ni	вода, насичена O ₂	23	Zn, Cr	розчин H ₂ SO ₄
9	Cr, Cu	розчин HCl	24	Pb, Ag	вологе повітря
10	Al, Cu	розчин HNO ₃	25	Zn, Ni	вода, насичена O ₂
11	Mg, Ag	кислота	26	Zn, Al	вологе повітря
12	Mg, Sn	вологе повітря	27	Cu, Mg	розчин HNO ₃
13	Fe, Co	вологе повітря	28	Ti, Au	вологе повітря
14	Fe, Cr	кислота	29	Ag, Au	розчин HCl
15	Zn, Ag	кислота	30	Fe, Pb	розчин H ₂ SO ₄

Стандартні електродні потенціали

Метал	$\varphi^{\circ}, \text{В}$	Метал	$\varphi^{\circ}, \text{В}$	Метал	$\varphi^{\circ}, \text{В}$	Метал	$\varphi^{\circ}, \text{В}$
Li ⁺ / Li	-3,045	La ³⁺ / La	-2,522	Ga ³⁺ / Ga	-0,560	Sb ³⁺ / Sb	+0,240
Rb ⁺ / Rb	-2,925	Y ³⁺ / Y	-2,372	Fe ²⁺ / Fe	-0,441	Re ³⁺ / Re	+0,300
K ⁺ / K	-2,924	Mg ²⁺ / Mg	-2,370	Fe ³⁺ / Fe	-0,040	Bi ³⁺ / Bi	+0,317
Cs ⁺ / Cs	-2,923	Sc ³⁺ / Sc	-2,077	Cd ²⁺ / Cd	-0,404	Cu ²⁺ / Cu	+0,338
Ra ²⁺ / Ra	-2,916	Be ²⁺ / Be	-1,847	In ³⁺ / In	-0,338	Hg ⁺ / Hg	+0,796
Ba ²⁺ / Ba	-2,905	Al ³⁺ / Al	-1,700	Co ²⁺ / Co	-0,277	Ag ⁺ / Ag	+0,799
Sr ²⁺ / Sr	-2,888	Ti ³⁺ / Ti	-1,208	Ni ²⁺ / Ni	-0,234	Rh ³⁺ / Rh	+0,800
Ca ²⁺ / Ca	-2,864	Mn ²⁺ / Mn	-1,192	Sn ²⁺ / Sn	-0,141	Pd ²⁺ / Pd	+0,915
Na ⁺ / Na	-2,771	Zn ²⁺ / Zn	-0,763	Pb ²⁺ / Pb	-0,126	Pt ²⁺ / Pt	+0,963
Ac ³⁺ / Ac	-2,600	Cr ³⁺ / Cr	-0,740	2H ⁺ / H ₂	0,000	Au ⁺ / Au	+1,691