

Контрольні завдання за темою: Будова електронних оболонок атомів

2.1.1. Написати електронні та електронно-графічні формули атомів елементів (таблиця 2.1). Визначити до якого сімейства елементів / *s*-, *p*-, *d*-, *f*- / вони належать.

Таблиця 2.1

Варіант	Елементи				Варіант	Елементи				Варіант	Елементи			
	1	Sr	Sc	P		U	3	Li	O		Fe	Ce	5	K
2	Ba	Sn	Mn	Lu	4	Na	Al	Co	Tb	6	Hf	Ra	Sb	Fm

2.1.2. Визначити в яких періодах, групах і підгрупах періодичної системи елементів знаходяться елементи, якщо відомо будову зовнішніх електронних оболонок атомів (таблиця 2.2). Навести їх назви та атомні (порядкові) номери в періодичній системі елементів.

Таблиця 2

Варіант	Будова зовнішніх електронних оболонок атомів			Варіант	Будова зовнішніх електронних оболонок атомів		
	1	$2p^63s^2$	$3d^{10}4s^1$		$5s^1$	4	$6s^26p^3$
2	$3d^{10}4s^2$	$4p^65s^1$	$6s^26p^3$	5	$2p^63s^2$	$6s^26p^4$	$3d^24s^2$
3	$3d^64s^2$	$1s^22s^1$	$4f^{11}6s^2$	6	$4p^65s^1$	$5d^56s^2$	$5f^{13}7s^2$

2.1.3. Написати електронні формули атомів елементів (таблиця 3) в різних ступенях окиснення.

Таблиця 2.3

Варіант	Електронні конфігурації		Варіант	Електронні конфігурації		Варіант	Електронні конфігурації	
	1	Mg(+2)		Ni(+3)	3		N(-3)	Ti(+3)
2	O(-2)	Be(+2)	4	S(-2)	Mn(+6)	6	Cl(+7)	Se(-2)

Тема «Термодинаміка хімічних процесів»

Контрольне завдання

Для запропонованого варіанта (таблиця 1):

- визначити стандартну зміну ентальпії хімічної реакції ($\Delta H_{(x,p)}^0$), знаючи стандартні ентальпії утворення речовин, визначити тип хімічної реакції (ендо- або екзотермічна реакція);
- обчислити зміну ентропії хімічної реакції ($\Delta S_{(x,p)}^0$);
- використовуючи значення $\Delta H_{x,p}^0$ та $\Delta S_{x,p}^0$, зробити аналіз щодо самочинного перебігу реакції, як впливає на напрямок перебігу реакції зміна температури;
- розрахувати значення ізобарно-термічного потенціалу (енергії Гіббса) $\Delta G_{(x,p)}^0$ за стандартних умов і зробити висновок про можливість самочинного перебігу процесу при температурі 298 К, чи співпадають ваші розрахунки з результатами аналізу
- зробити відповідні висновки

Таблиця 1

Варіант	Рівняння хімічної реакції	Варіант	Рівняння хімічної реакції
1	$\text{H}_{2(\text{r})} + \text{NO}_{2(\text{r})} \rightarrow \text{NH}_{3(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{p})}$	4	$\text{I}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{p})} = \text{HIO}_{3(\text{p})} + \text{HCl}_{(\text{p})}$
2	$\text{NOCl}_{(\text{r})} \rightarrow \text{NO}_{(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})}$	5	$\text{NH}_{3(\text{r})} + \text{HCl}_{(\text{r})} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{k})}$
3	$\text{N}_2\text{O}_{(\text{r})} + \text{NH}_{3(\text{r})} \rightarrow \text{N}_{2(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$	6	$\text{SO}_{2(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{p})} \rightarrow \text{H}_2\text{S}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})}$

Необхідні для розрахунків данні термодинамічних функцій знаходяться у довідковому матеріалі (Таблиця 1).

Термодинамічні константи деяких речовин

Таблиця 2

Речовина	ΔH_{298}^0 , кДж/моль	S_{298}^0 , Дж/моль К	Речовина	ΔH_{298}^0 , кДж/моль	S_{298}^0 , Дж/(моль К)
$\text{O}_{2(\text{r})}$	0	205,04	$\text{HCl}_{(\text{r})}$	-91,8	186,8
$\text{I}_{2(\text{k})}$	0	116,15	$\text{NOCl}_{(\text{r})}$	52,5	261,5
$\text{HCl}_{(\text{p})}$	-166,9	56,5	$\text{NO}_{(\text{r})}$	90,25	210,6
$\text{SO}_{2(\text{r})}$	-296,9	248,1	$\text{NO}_{2(\text{r})}$	33,0	240,2
$\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{k})}$	-314,2	95,8	$\text{Cl}_{2(\text{r})}$	0	222,9
$\text{H}_{2(\text{r})}$	0	130,52	$\text{N}_2\text{O}_{(\text{r})}$	82,1	220,0
$\text{H}_2\text{O}_{(\text{p})}$	-285,83	70,08	$\text{NH}_{3(\text{r})}$	-46,19	192,6
$\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$	-241,82	188,72	$\text{H}_2\text{S}_{(\text{r})}$	-21,0	205,7
$\text{N}_{2(\text{r})}$	0	199,9	$\text{HIO}_{3(\text{r})}$	-243,1	120,9

Контрольні завдання за темою: Гідроліз солей

1. Між якими попарно взятими речовинами (таблиця 1) можлива взаємодія у водному розчині і якими будуть рівняння реакцій цих взаємодій у молекулярній, повній іонній і скороченій іонній формах?

Таблиця 1

Варіант	Речовина			Варіант	Речовина		
1	H ₂ SO ₄	Zn(OH) ₂	Na ₂ S	4	Pb(NO ₃) ₂	K ₂ S	Al ₂ (SO ₄) ₃
2	Ba(NO ₃) ₂	K ₂ SiO ₃	H ₂ SO ₄	5	AgNO ₃	NH ₄ Cl	NaOH
3	K ₂ CO ₃	H ₂ SO ₄	AgNO ₃	6	Na ₂ SO ₄	Pb(NO ₃) ₂	KOH

2. Скласти в іонній і молекулярній формі рівняння гідролізу солей за першим ступенем та вказати характер середовища (таблиця 2).

Таблиця 2

Варіант	Солі			Варіант	Солі		
1	Al ₂ (SO ₄) ₃	(NH ₄) ₂ CO ₃	K ₃ PO ₄	4	Na ₂ S	KCNS	ZnCl ₂
2	CH ₃ COONH ₄	CuSO ₄	K ₂ S	5	Al ₂ (SO ₄) ₃	NH ₄ Cl	Na ₃ PO ₄
3	SnCl ₂	Al(NO ₃) ₃	Na ₂ CO ₃	6	FeCl ₃	BaCl ₂	MnSO ₄

Тема «Окисно-відновні реакції»

Контрольні завдання

1. Які з хімічних частинок, що наведені в табл. 1, можуть мати властивості безумовних окисників; безумовних відновників; як окисників, так і відновників?

Таблиця 1.

Варіант	Хімічні частинки	Варіант	Хімічні частинки
1	KMnO ₄ , MnO ₂ , V ₂ O ₅ , KI	4	Sr, HClO ₄ , Mn ²⁺ , ClO ⁻
2	PbO ₂ , HNO ₃ , NH ₃ , H ₂ S	5	In ³⁺ , Mn, Pb ²⁺ , PbO ₂
3	Na ₂ SO ₃ , Be, NO, K ₂ Cr ₂ O ₇	6	Co, Na ₂ Cr ₂ O ₇ , Fe ³⁺ , CO ₂

2. За допомогою методу електронного балансу визначити коефіцієнти в окисно-відновній реакції. Вказати окиснювач і відновник у хімічній реакції. (таблиця 2).

Таблиця 2

Варіант	Рівняння окисно-відновної реакції
1	$Mn(NO_3)_2 + PbO_2 + HNO_3 \rightarrow HMnO_4 + Pb(NO_3)_2 + H_2O$
2	$Zn + HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$
3	$KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O + O_2$
4	$HgS + HNO_3 \rightarrow Hg(NO_3)_2 + H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$
5	$Sn + HNO_3 \rightarrow Sn(NO_3)_2 + NO + H_2O$

Завдання по темі «Хімічні властивості металів»

Проаналізувати і написати рівняння хімічних реакцій взаємодії металу, наведеного в таблиці 1:

- з водою;
- з розведеними кислотами (кислотами-неокисниками) HCl і H₂SO₄;
- з кислотами-окисниками (H₂SO₄ (к) і HNO₃) :
- з концентрованою H₂SO₄;
- з розведеною і концентрованою HNO₃;
- з розчином лугу (NaOH + H₂O), якщо такі відбуваються;
- з розчином солі CuSO₄.

Таблиця 1

Варіант	Метал	Варіант	Метал	Варіант	Метал
1	Be	3	Fe	5	Mn
2	Cr	4	Ni	6	Al

Завдання по темі «Основи електрохімічних процесів»

1. З двох електродів (таблиця 1) при нормальних умовах

– скласти схему гальванічного елемента і вказати:

– який електрод буде анодом, який катодом;

– які окисно-відновні реакції відбуваються на кожному з електродів;

– як зміниться маса кожного електрода при роботі гальванічного елемента;

– в якому напрямку переміщуються електрони в зовнішньому колі

гальванічного елемента;

– розрахувати ЕРС гальванічного елемента (ГЕ) за стандартних умов (ΔE^0), а також розрахувати ЕРС цього елемента за умов, наданих у таблиці 1.

Таблиця 1

Варі-ант	Електроди	$E^0_{Me^{+n}/Me}$	$C_{Me^{+n}}$	Варі-ант	Електроди	$E^0_{Me^{+n}/Me}$	$C_{Me^{+n}}$
1	Mg ²⁺ /Mg	-2,36	10 ⁻²	4	Mg ²⁺ /Mg	-2,36	10 ⁻²
	Cr ³⁺ /Cr	-0,75	10 ⁻⁶		Ag ⁺ /Ag	+0,79	10 ⁻³
2	Pb ²⁺ /Pb	-0,13	10 ⁻²	5	Fe ²⁺ /Fe	-0,44	10 ⁻²
	Zn ²⁺ /Zn	-0,76	10 ⁻¹		Al ³⁺ /Al	-1,67	10 ⁻³
3	Ca ²⁺ /Ca	-2,87	10 ⁻⁴	6	Sn ²⁺ /Sn	-0,14	10 ⁻⁴
	Al ³⁺ /Al	-1,67	10 ⁻⁶		Cu ²⁺ /Cu	+0,34	10 ⁻²

Умовні позначення:

$E^0_{Me^{+n}/Me}$ – значення стандартного електродного потенціалу;

$C_{Me^{+n}}$ – концентрація розчину електроліту, моль/л(дм³)

2. Скласти рівняння катодного та анодного процесів, що відбуваються при електролізі водних розчинів двох електролітів (таблиця 2) на інертних електродах і з розчинним анодом, у випадку, якщо це можливо.

Таблиця 2

Варіант	Електроліти	Варіант	Електроліти
1	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; BaCl_2	4	CuCl_2 ; Na_2SO_4
2	NaI ; AgNO_3	5	NaNO_3 ; CoSO_4
3	ZnSO_4 ; KBr	6	CuSO_4 ; KCl

Завдання по темі «Корозія металів»

1. Визначити можливість руйнування металу (таблиця 1) з водневою і кисневою деполяризацією при заданих значеннях рН і концентрації металу (См) корозійного середовища

Таблиця 1

Варіант	Метал	См, моль/л	рН	Варіант	Метал	См, моль/л	рН
1	Cu	10^{-1}	5	4	Ni	10^{-4}	6
2	Al	10^{-4}	1	5	Zn	10^{-2}	9
3	Be	10^{-3}	2	6	Fe	10^{-4}	5

2. Для запропонованого металу (таблиця 2) визначити контакт з яким з металів викликає найбільшу швидкість його корозії.

Розрахувати ЕРС для кожної пари металів при стандартних умовах і скласти схеми гальванічних елементів та вказати, який метал кородує.

Таблиця 2

Варіант	Основний метал	Контактні метали			Варіант	Основний метал	Контактні метали		
1	Al	Cu	Mg	Ni	4	Fe	Al	Zn	Ni
2	Ni	Fe	Mn	Bi	5	Ag	Au	Hg	Mg
3	Sn	Zn	Cu	Fe	6	Be	Mn	Cd	Cu