

В задачах (31-44) объясните изменение первой энергии ионизации в указанном ряду атомов элементов. Составьте полные электронные формулы атомов элементов, покажите распределение электронов по квантовым ячейкам.

№ п/п	Элемент			№ п/п	Элемент		
	Первая энергия ионизации, эВ				Первая энергия ионизации, эВ		
31	Li	Na	K	38	Li	Be	B
	5,39	5,14	4,34		5,39	9,32	8,296
32	Be	Mg	Ca	39	C	N	O
	9,32	7,64	6,11		11,26	14,54	13,61
33	B	Al	Ga	40	K	Ca	Sc
	8,29	5,98	6,00		4,34	6,11	6,56

В задачах (101-109), используя метод молекулярных орбиталей, изобразите энергетические диаграммы молекул, определите порядок связи, укажите характер магнитных свойств частиц.

№ п/п	Молекулы		№ п/п	Молекулы		№ п/п	Молекулы	
101	Al ₂	F ₂	104	C ₂	Cl ₂	107	N ₂	Mg ₂
102	B ₂	Na ₂	105	Be ₂	S ₂	108	O ₂	Na ₂
103	Li ₂	P ₂	106	Mg ₂	Si ₂	109	F ₂	Al ₂

В задачах (162-179) приведены частицы, имеющие одинаковую геометрическую форму. Используя метод валентных связей (см. примечание к задачам 110-161), укажите, одинаковые ли орбитали участвуют в образовании связей, приведите схему их перекрывания.

№ п/п	Частица 1	Углы (град.)	Частица 2	Углы (град.)	Форма частиц
173	SiF ₂	F-Si-F 101	OF ₂	F-O-F 103	«-«
174	SnF ₂	F-Sn-F 94	H ₂ Se	H-Se-H 91	«-«
175	PbCl ₂	Cl-Pb-Cl 96	H ₂ Te	H-Te-H 90	«-«
176	[BH ₄] ⁻	H-B-H 109,5	SF ₄	F-S-F 104; F-S-F* 89	Тетраэдр

1.3. Кристалл

В задачах (206-225) определите, используя приведенные ниже экспериментальные данные, структурный тип кристаллической решетки, в которой кристаллизуется данный металл (гранецентрированная кубическая, объемноцентрированная кубическая или типа алмаза), рассчитайте эффективный радиус атома металла, изобразите элементарную ячейку, укажите координационное число.

№ п/п	Металл	Плотность, г/см ³	Ребро куба $a \cdot 10^{10}$, м	№ п/п	Металл	Плотность, г/см ³	Ребро куба $a \cdot 10^{10}$, м
209	Rb	1,53	5,6	219	Ta	3,31	3,30
210	Rb	11,34	4,95	220	α -Fe	7,80	2,87

Раздел 2. Окислительно-восстановительные реакции

В задачах (286-369) подберите коэффициенты к уравнениям окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.

344	$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{O}_2 + \text{Hg} + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
-----	---

Раздел 3. Химическая термодинамика.

3.1. Первый закон термодинамики.

В задачах (370-394) определите стандартный тепловой эффект реакции при:

а) изобарном её проведении - $\Delta_r H^0_{298}$;

б) изохорном её проведении - $\Delta_r U^0_{298}$

(стандартные значения термодинамических функций приведены в приложении)

381	$\text{CaCO}_3(\text{к}) = \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$
-----	--

3.2. Второй закон термодинамики

В задачах (428-443) определите энтропию 1 моль газа при давлении P и стандартной температуре. Укажите, увеличивается или уменьшается энтропия вещества при изменении давления от стандартного к заданному. Значения энтропии при стандартных условиях возьмите из приложения, примите, что данные вещества подчиняются законам идеального газа.

№ п/п	Газ	$P \cdot 10^{-5}$, Па	№ п/п	Газ	$P \cdot 10^{-5}$, Па
433	NO	1,823	441	Ne	3,039

В задачах (537-556), используя уравнение температурной зависимости константы равновесия $\lg K_p = \frac{a}{T} + b \lg T + cT + d$, рассчитайте константу равновесия K_p при стандартной температуре $T_1 = 298\text{K}$ и при заданной температуре T_2 . Укажите, в каком направлении смещается равновесие реакции при повышении температуры. Рассчитайте константу равновесия K_c при стандартной температуре.

№ п/п	Реакция	T_2 , К	a	b	c	d
553	$\text{COCl}_2 \leftrightarrow \text{CO} + \text{Cl}_2$	400	5020	1,75	0	3,748

В задачах (631 – 640) определите скорость газофазной реакции по каждому компоненту, если известна скорость образования r какого-либо продукта.

№ п/п	Реакция	Продукт	r , моль/л.с	№ п/п	Реакция	Продукт	r , моль/л.с
633	$\text{A} \rightarrow 2\text{B}$	B	$2,6 \cdot 10^{-2}$	638	$2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$	C	$1,2 \cdot 10^{-5}$