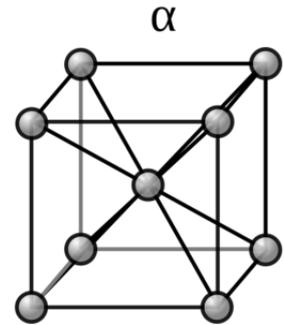




Задача 1 (20 баллов)

Методами рентгеноструктурного анализа изучают металлы, сплавы, минералы и т.д. Было определено, что α -модификация железа имеет объемно-центрированную кубическую решетку, представленную на рисунке. Расстояние между ближайшими узлами решетки равно $d=2,86$ А. Атомная масса железа 55,8. Плотность железа $7,9$ г/см³. Рассчитайте значение числа Авогадро. Для решения задачи сначала определите сколько атомов железа принадлежит одной элементарной ячейке α -железа по рисунку. При выведении формулы расчета не забудьте, что объем атома железа в кристаллической решетке можно выразить через объем элементарной ячейки.



*Число Авогадро является константой, известной физической величиной, численно равной количеству частиц (атомов, молекул, ионов) в 1 моле вещества.

Задача 2 (20 баллов)

Рассчитайте массу железной руды, содержащей 72% красного железняка, которого потребуется для производства деталей из стали. Масса стальных деталей 7 кг. Сталь содержит 98% чистого железа. Выход продуктов по реакции восстановления железа оксидом углерода (II) составляет 78% (напишите уравнение реакции).

Задача 3 (20 баллов)

В металлургической промышленности при производстве нержавеющей стали часто используют феррохром – сплав железа с хромом. Сплав получают при восстановлении хромистого железняка ($\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$) углем. Рассчитайте массовую долю железа и хрома в сплаве, учитывая, что сплав содержит 10 % других примесей (углерод, кремний, сера, фосфор), а соединения железа и хрома, входящие в состав руды, восстанавливаются полностью.

Задача 4 (20 баллов)

В строительстве используют разные конструкционные материалы: бетон, газобетон, железобетон, кирпич. Как вы считаете, какой из материалов предпочтительнее использовать: бетон с пределом прочности при сжатии 32 МПа и плотностью 2600 кг/м³ или газобетон с пределом прочности при сжатии 9,5 МПа и средней плотностью 0,7 г/см³ ?

Задача 5 (20 баллов)

Помимо перечисленных выше материалов, также существуют предварительно напряженные железобетонные конструкции. Опишите методику получения такого материала. Приведите формулу с помощью которой можно определить длину получившейся железобетонной балки (используя закон Гука). Как вы считаете, какой материал лучше: напряженный железобетон или простой железобетон. Укажите преимущества выбранного материала.

Для успешного решения задач воспользуйтесь справочным материалом – таблицей Д.И. Менделеева

		ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА										VII	VIII						
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII
1	1	H ¹ ВОДОРОД 1,01																	4,00 He ² ГЕЛИЙ
2	2	Li ³ ЛИТИЙ 6,94	Be ⁴ БЕРИЛЛИЙ 9,01	B ⁵ БОР 10,81	C ⁶ УГЛЕРОД 12,01	N ⁷ АЗОТ 14,01	O ⁸ КИСЛОРОД 16,00	F ⁹ ФТОР 19,00											20,18 Ne ¹⁰ НЕОН
3	3	Na ¹¹ НАТРИЙ 22,99	Mg ¹² МАГНИЙ 24,31	Al ¹³ АЛЮМИНИЙ 26,98	Si ¹⁴ КРЕМНИЙ 28,09	P ¹⁵ ФОСФОР 30,97	S ¹⁶ СЕРА 32,06	Cl ¹⁷ ХЛОР 35,45											39,95 Ar ¹⁸ АРГОН
4	4	K ¹⁹ КАЛИЙ 39,10	Ca ²⁰ КАЛЬЦИЙ 40,08	Sc ²¹ СКАНДИЙ 44,96	Ti ²² ТИТАН 47,90	V ²³ ВАНАДИЙ 50,94	Cr ²⁴ ХРОМ 52,00	Mn ²⁵ МАРГАНЕЦ 54,94	Fe ²⁶ ЖЕЛЕЗО 55,85	Co ²⁷ КОБАЛЬТ 58,93	Ni ²⁸ НИКЕЛЬ 58,70								
	5	Cu ²⁹ МЕДЬ 63,55	Zn ³⁰ ЦИНК 65,38	Ga ³¹ ГАЛЛИЙ 69,72	Ge ³² ГЕРМАНИЙ 72,59	As ³³ МЫШЬЯК 74,92	Se ³⁴ СЕЛЕН 78,96	Br ³⁵ БРОМ 79,90											
5	6	Rb ³⁷ РУБИДИЙ 85,47	Sr ³⁸ СТРОНЦИЙ 87,62	Y ³⁹ ИТТРИЙ 88,91	Zr ⁴⁰ ЦИРКОНИЙ 91,22	Nb ⁴¹ НИОБИЙ 92,91	Mo ⁴² МОЛИБДЕН 95,94	Tc ⁴³ ТЕХНЕЦИЙ 98,91	Ru ⁴⁴ РУТЕНИЙ 101,07	Rh ⁴⁵ РОДИЙ 102,91	Pd ⁴⁶ ПАЛЛАДИЙ 106,42								
	7	Ag ⁴⁷ СЕРЕБРО 107,87	Cd ⁴⁸ КАДМИЙ 112,41	In ⁴⁹ ИНДИЙ 114,82	Sn ⁵⁰ ОЛОВО 118,69	Sb ⁵¹ СУРЬМА 121,75	Te ⁵² ТЕЛЛУР 127,60	I ⁵³ ИОД 126,90											
6	8	Cs ⁵⁵ ЦЕЗИЙ 132,91	Ba ⁵⁶ БАРИЙ 137,33	La ⁵⁷ ЛАНТАН 138,91	Hf ⁷² ГАФНИЙ 178,49	Ta ⁷³ ТАНТАЛ 180,95	W ⁷⁴ ВОЛЬФРАМ 183,85	Re ⁷⁵ РЕНИЙ 186,21	Os ⁷⁶ ОСМИЙ 190,20	Ir ⁷⁷ ИРИДИЙ 192,22	Pt ⁷⁸ ПЛАТИНА 195,09								
	9	Au ⁷⁹ ЗОЛОТО 196,97	Hg ⁸⁰ РУТУТЬ 200,59	Tl ⁸¹ ТАЛЛИЙ 204,37	Pb ⁸² СВИНЕЦ 208,98	Bi ⁸³ ВИСМУТ 208,98	Po ⁸⁴ ПОЛОНИЙ [209]	At ⁸⁵ АСТАТ [210]											
7	10	Fr ⁸⁷ ФРАНЦИЙ [223]	Ra ⁸⁸ РАДИЙ 226,03	Ac ⁸⁹ АКТИНИЙ [227]	Rf ¹⁰⁴ РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	Db ¹⁰⁵ ДУБНИЙ [261]	Sg ¹⁰⁶ СИБОРГИЙ [263]	Bh ¹⁰⁷ БОРИЙ [262]	Hs ¹⁰⁸ ХАССИЙ [265]	Mt ¹⁰⁹ МЕЙТНЕРИЙ [266]	Ds ¹¹⁰ ДАРМШТАДИЙ [271]								

* ЛАНТАНОИДЫ													
Ce ⁵⁸ ЦЕРИЙ 140,12	Pr ⁵⁹ ПРАЗЕОДИМ 140,91	Nd ⁶⁰ НЕОДИМ 144,24	Pm ⁶¹ ПРОМЕТИЙ [145]	Sm ⁶² САМАРИЙ 150,40	Eu ⁶³ ЕВРОПИЙ 151,96	Gd ⁶⁴ ГАДОЛИНИЙ 157,25	Tb ⁶⁵ ТЕРБИЙ 158,93	Dy ⁶⁶ ДИСПРОЗИЙ 162,50	Ho ⁶⁷ ГОЛЬМИЙ 164,93	Er ⁶⁸ ЭРБИЙ 167,26	Tm ⁶⁹ ТУЛИЙ 168,93	Yb ⁷⁰ ИТТЕРБИЙ 173,04	Lu ⁷¹ ЛЮТЕЦИЙ 174,97
** АКТИНОИДЫ													
Th ⁹⁰ ТОРИЙ 232,04	Pa ⁹¹ ПРОТООКТИНИЙ 231,04	U ⁹² УРАН 238,03	Np ⁹³ НЕПТУНИЙ 237,05	Pu ⁹⁴ ПЛУТОНИЙ [244]	Am ⁹⁵ АМЕРИЦИЙ [243]	Cm ⁹⁶ КЮРИЙ [247]	Bk ⁹⁷ БЕРКЛИЙ [247]	Cf ⁹⁸ КАЛИФОРНИЙ [251]	Es ⁹⁹ ЭЙНШТЕЙНИЙ [254]	Fm ¹⁰⁰ ФЕРМИЙ [257]	Md ¹⁰¹ МЕНДЕЛЕВИЙ [258]	(No) ¹⁰² НОБЕЛИЙ [255]	(Lr) ¹⁰³ ЛОУРЕНСИЙ [256]