

現代の周期表 (§ 3.4)

ポイント

- 1) 軌道の占有順序にしたがって周期表はできている
- 2) 遷移元素とは何を(周期表のどこを)さすか。電子配置の特徴は何か。典型元素と遷移元素の違いは何か。
- 3) 希土類元素はどういう元素か。どの軌道に電子が入っていくか。

占有順序 (軌道の順序)

$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p \quad (\text{覚える必要なし})$$

s (2) ① 【逆転のない (仮想的) 周期表】

1 s	p (6)						
2 s	2 p						
3 s	3 p	Sc	3 d	Zn	f (14)		
4 s	4 p	Y	4 d	Cd	La	4 f	Yb
5 s	5 p	Lu	5 d	Hg	Ac	5 f	Lr
6 s	6 p						
7 s							

s (2) ② 【ふつうの周期表】

1 s							p (6)
2 s							2 p
3 s	d (10)						3 p
4 s	Sc	3 d	Zn				4 p
5 s	Y	4 d	Cd				5 p
6 s	Lu	5 d	Hg				6 p
7 s							

f (14)

La	4 f	Yb
Ac	5 f	Lr

+Lu : lanthanoid

+Lr : actinoid

s (2) ③ 【山田式「超」周期表】

1 s							p (6)
2 s							2 p
3 s	d (10)						3 p
4 s							4 p
5 s	f (14)						5 p
6 s	La	4 f	Yb	Sc	3 d	Zn	6 p
7 s	Ac	5 f	Lr	Lu	5 d	Hg	

←----- 遷移金属 (遷移元素) ----->

希土類とランタノイド

- 1) ランタノイド、希土類元素は周期表ではどの位置にあるか。
- 2) 周期表の下の欄外に2列ある元素群を、それぞれ何というか。
- 3) ランタノイド、希土類元素はどういう意味か
- 4) ランタノイドは全部でいくつあるか。
- 5) ランタノイド元素のうちで原子番号57から70までの元素の電子配置は一般にどのように書けるか（正確には一部例外がある）。芯構造でない書き方と芯構造の書き方でそれぞれ表せ。
- 6) ランタノイド・希土類元素は材料として近年注目を浴びている。どのような用途があるか。

プリント⑨【量子数】の解答

★ 1) a)主 b)方位 c)磁気 d)3 e) +1/2 -1/2

「状態が量子化されている」とは、原子の軌道の大きさ、軌道角運動量、磁気モーメントの n, l, m という整数値（量子数）で表されること。「電子のスピンが量子化されている」とは、+1/2 と -1/2 という特定の値（スピン量子数）で表されること。

★ 2) (n, l, m) は (3,0,0) (3,1,-1) (3,1,0) (3,1,1) (3,2,-2) (3,2,-1) (3,2,0) (3,2,1) (3,2,2) の9個。以上順に 3s, 3p_x, 3p_y, 3p_z, 3d, 3d, 3d, 3d, 3d に対応 (3d の添え字は略)

別解	n=1, 2, 3, … K, L, M 殻 に対応	l=		m=		軌道の数	
		0, 1, 2, …, n-1 (s, p, d, f に対応)		-l, …, -1, 0, 1, …, l	小計	合計	
n=3 (M)		l=0 (s)	3s	0	1	9	
		1 (p)	3p	-1, 0, 1	3		
		2 (d)	3d	-2, -1, 0, 1, 2	5		

★ 5) 存在するのは 6p, 6s, 4f, 5f, 4s

【希土類とランタノイド】解答；略としたところは、自分のノートを見よ

- 1) 略
- 2) ランタノイド、アクチノイド
- 3) 略
- 4) 15 (${}_{57}\text{La}$ から ${}_{71}\text{Lu}$ まで)
- 5) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^x$ $[\text{Xe}]^{54} 6s^2 4f^x$
- 6) 略

はみだし1) 希土類は昔(第2次世界大戦後に政府が漢字の使用を制限する以前)は稀土類と書いた。rare earth の訳語としては、この方が正しい(希は「ねがう」稀は「まれ」)。しかし最近の材料としての重要性から、希土類は文字どおり希望の元素になった。

はみだし2) lanthanoid や actinoid というときの -oid とは、「～のようなもの」という意味。lanthanum や actinium のようなもの(仲間)が lanthanoid や actinoid である。他に alkaloid (アルカリの仲間), colloid (コロイドは膠質ともいう；膠(にかわ)のようなもの), celluloid (セルロースから作る), … asteroid (小惑星), Mongoloid (モンゴル人種), anthropoid (類人猿), android (人工人間)