

【論述】

71. 炭素の同素体 次の文中の()に、適する語句を記入し、下の各問いに答えよ。

炭素の単体の結晶であるダイヤモンド結晶は、面心立方格子を基本とした単位格子の構造をもつ(図1)。また、同じような立方格子をもち、(A)結合からなる塩化ナトリウムと異なり、ダイヤモンドは(B)結合をもつ結晶であり、塩化ナトリウムに比べて非常にかたく、融点が高い。

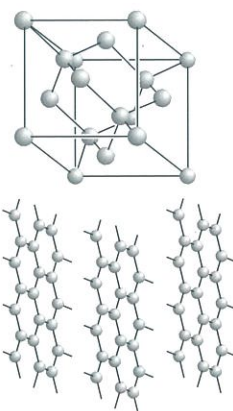


図1

図2

一方、黒鉛は、炭素の価電子の一部が他の炭素との間で(B)結合して、正六角形からなる網目構造の層をつくる(図2)。この層は分子間力によって結合している。この構造の違いは、黒鉛がダイヤモンドと異なり、電気の良導体であることに関係する。

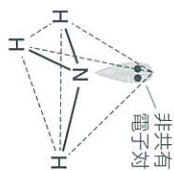
- (1) 次の(ア)~(エ)の文章について正しいものを2つ選び、記号で答えよ。
 - (ア) カーボンナノチューブと黒鉛は同位体である。
 - (イ) フラーレンは炭素の同素体の1つである。
 - (ウ) 黒鉛がダイヤモンドと異なりもろいのは、色の違いによるためである。
 - (エ) ダイヤモンドは非常にかたく、熱をよく伝える。
- (2) 下線部について、黒鉛が電気の良い良導体である理由を45字以内で説明せよ。

(10 東北大)

【論述】

72. 分子の構造 下の問いに答えよ。

分子の構造を推定するとき、電子対は互いに反発し合うため、その反発力が最小となる分子構造をとると仮定する。



アンモニア分子は、窒素原子のまわりに3組の共有電子対と1組の非共有電子対が存在するので、図のように、4組の電子対が窒素原子を中心とする四面体形の頂点方向に位置する。そのため、分子構造は三角錐形となる。水の場合、酸素原子のまわりに(ア)組の共有電子対と(イ)組の非共有電子対が存在するので、分子構造は(ウ)形となる。また、二重結合や三重結合をもつ分子の構造を推測するときには、これらの結合は1組の電子対とみなしてよく、たとえば、二酸化炭素では、炭素原子のまわりに非共有電子対がなく、二重結合が(エ)組存在することから、分子構造は(オ)形となることが予想できる。

(問) オゾン分子O₃の電子式が右のように表されるとすると、分子はどのような構造をしていると推定できるか。簡潔に説明せよ。



(09 京都大 改)

第1章・基本事項 セルフチェックシート

check

節	目標	関連問題	チェック
①	物質を純物質と混合物に分類できる。	1	
	純物質を単体と化合物に分類できる。	1	
	ろ過、蒸留、昇華の違いを説明できる。	2・3・4	
	蒸留における注意点を3つ以上挙げることができる。	3	
	再結晶、分留、クロマトグラフィーを理解している。	6	
	同素体の列を4つ挙げることができる。	7	
	Li, Na, K, Ca, Ba, Cuの炎色反応の色を示すことができる。	8・9	
②	炭素、水素、塩素の各元素の確認法を示すことができる。	9	
	三態変化の名称を5つすべていえる。	10	
	気体の熱運動と温度の関係を理解している。	12	
	絶対温度(K)とセルシウス温度(°C)を相互に変換できる。	13	
	原子番号・質量数と、陽子・中性子・電子の数の関係がわかる。	17	
	原子番号1~20までの元素の元素記号を示すことができる。	17	9
	同位体どうしの共通点と相違点を示すことができる。	19	
	α壊変、β壊変を適切に理解している。	20	
	各元素の原子の電子配置をボーアモデルで示すことができる。	22	
	第1イオン化エネルギーの周期的な変化を理解している。	23	
③	元素の周期表における1, 2, 17, 18族の総称をすべていえる。	24	
	遷移元素、典型元素の位置を元素の周期表上に示すことができる。	24	
	水に溶ける物質を電解質、非電解質に分類できる。	31	
	単原子イオンの生成を、ボーアモデルで説明できる。	32	
	ボーアモデルを見て、原子カイオンかを判断できる。	33	
	同族元素について、第1イオン化エネルギーの変化の傾向を説明できる。	36	
	イオン化エネルギーと電子親和力の違いを説明できる。	36	
	イオンの大きさについて、周期表との関係を説明できる。	37	
	イオン結合の成り立ちを説明できる。	38・39	
	Al ³⁺ とSO ₄ ²⁻ からなる物質の組成式と名称を示すことができる。	40	
④	イオン結晶の性質を3つ挙げられる。	41	
	原子番号1~20までの原子の電子式を示すことができる。	42	
	分子に含まれる電子の総数を求めることができる。	43	
	分子の電子式を示すことができる。	44	
	分子の構造式を示すことができる。	45	
	分子の形状を示すことができる。	46	
	配位結合の成り立ちを説明できる。	48	
	銅および亜鉛の錯イオンの名称や配位数を示すことができる。	49	
	電気陰性度と結合の極性の関係について答えられる。	50	
	結合の極性と分子の形状から分子の極性を判断できる。	51	
分子結晶の性質を3つ挙げられる。	52		
金属結晶の性質を3つ挙げられる。	55		
結晶の性質から、イオン結晶、分子結晶、金属結晶などに分類できる。	56		

71 (2) 黒鉛の構造(図2)および炭素の価電子の状態を考慮する。
72 (問) オゾン分子の中心の酸素原子に着目する。