

受験番号	
------	--

無機化学 その1

第 1 問 化学組成と分子・結晶の構造に関する以下の設問に答えよ。

- (1) 水分子 H_2O と二酸化炭素分子 CO_2 はともに2種類の元素からなり、その2種類の元素の比は1:2 (あるいは2:1) である。しかしながら、水分子は折れ線型の分子であるのに対し二酸化炭素分子は直線型の分子である。これらの分子の概形が異なる理由を説明せよ。
- (2) アルカリ金属とハロゲンからなる化合物は NaCl や CsCl のようにその2種類の元素の比は1:1である。しかしながら、 NaCl と CsCl は異なる結晶構造をとることが知られている。これらの結晶構造が異なる理由を説明せよ。

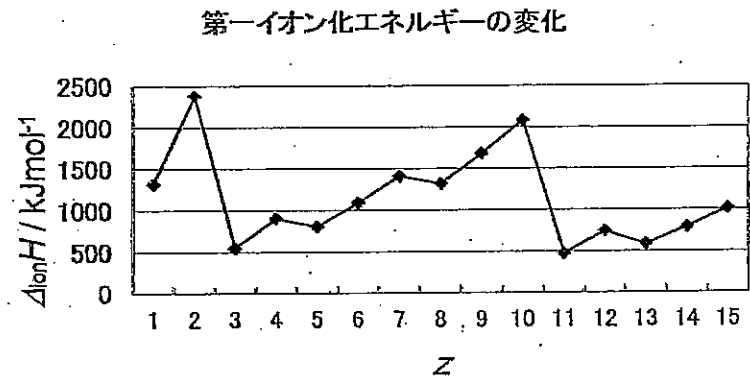
[第1問の解答箇所] (裏面を使ってもよいが、紙面の下半分を書くこと)

小 計	点
-----	---

受験番号	
------	--

無機化学 その2

第2問 右図は原子番号(z)が1から15までの原子の第一イオン化エネルギー($\Delta_{\text{ion}}H$)の変化を示したものである。これについて以下の設問に答えよ。



- (1) 同一周期の原子では z が大きくなるにつれて $\Delta_{\text{ion}}H$ が増加する傾向が見られる。この理由を説明せよ。
- (2) $z=4$ のベリリウムと $z=5$ のホウ素を比較すると、ホウ素の方が $\Delta_{\text{ion}}H$ が小さい。この理由を説明せよ。
- (3) $z=7$ の窒素と $z=8$ の酸素を比較すると、酸素の方が $\Delta_{\text{ion}}H$ が小さい。この理由を説明せよ。
- (4) $z=3$ のリチウムと $z=11$ のナトリウムを比較すると、ナトリウムの方が $\Delta_{\text{ion}}H$ が小さい。この理由を説明せよ。

[第2問の解答箇所] (裏面を使ってもよいが、紙面の下半分に書くこと)

小 計	点
-----	---

受験番号	
------	--

無機化学 その3

第3問 容量分析に関する以下の設問に答えよ。

- (1) 容量分析で必須となるガラス器具を3点挙げよ。また、それらはどのような用途に用いるか、それぞれ説明せよ。
- (2) 酸塩基滴定に用いる NaOH 標準溶液の作成方法について説明せよ。
- (3) 酸塩基滴定では終点の検出に指示薬が汎用される。指示薬が変色する仕組みを説明せよ。
- (4) フェノールフタレインを指示薬として、濃度未知の硫酸溶液 10.00 mL を 0.1000 mol/L の NaOH 溶液で滴定したところ、指示薬の変色までに要した滴下体積は 12.28 mL であった。硫酸溶液中の硫酸濃度を計算により求めよ。
- (5) 容量分析の手法としてキレート滴定も挙げられる。酸塩基滴定とキレート滴定の共通点を説明せよ。

[第3問の解答箇所] (裏面を使ってもよいが、紙面の下半分に書くこと)

小計	点
----	---