

平成 31 年 2 月 26 日

受験生ならびに関係者の皆様へ

佐 賀 大 学

平成 31 年度佐賀大学一般入試前期日程における
出題ミスについて（お詫び）

平成 31 年 2 月 25 日（月）に実施しました平成 31 年度一般入試前期日程の理工学部【化学】に出題ミスがありました。出題ミスの内容と対応につきましては、次ページのとおりです。

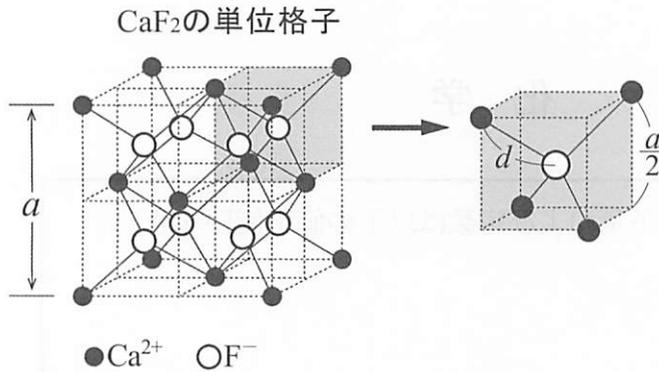
受験生ならびに関係者の皆様にご迷惑をおかけしましたことを深くお詫び申し上げます。

今回の事態を厳粛に受け止め、今後、入試問題のチェック体制を強化し、再発防止に努めてまいります。

なお、今回の出題ミスによる合否判定への影響はありません。

(1) 学部学科名	理工学部理工学科	
(2) 入試方法	平成 31 年度一般入試 前期日程	
(3) 試験実施年月日	平成 31 年 2 月 25 日 (月)	
(4) ミスのあった試験科目	化学	選択
(5) 当該科目の受験者数	266 名	
(6) ミスの内容	<p>3 ページ 6 行目 問 1 (4)</p> $\text{Ca(固)} + \text{F}_2(\text{気}) = \text{CaF}_2(\text{固}) - 1220\text{kJ}$ <p>本来「+」の符号で計算すべきところを、「-」の符号の数値を用いたことにより、次の設問において、「キ」の計算値が、本来 2644 であるところが、204 となる解が得られることが分かりました。</p> $\text{CaF}_2(\text{固}) = \text{Ca}^{2+}(\text{気}) + 2\text{F}^-(\text{気}) - \boxed{\text{キ}} \text{kJ}$	
(7) 当該ミスへの対応	<p>誤記の「-」符号の数値で得られた解についても正解とします。</p>	
(8) ミスのあった問題の抜粋	<p>別紙のとおりです。</p>	

- 1 フッ化カルシウム CaF_2 の結晶であるホタル石は、図のように Ca^{2+} イオンが面心立方格子を形成し、 Ca^{2+} イオンがつくる正四面体のすき間に F^- イオンが入り込んだ単位格子からなる。以下の問いに答えなさい。また、計算においては計算式も書きなさい。



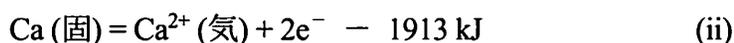
- (1) Ca^{2+} と F^- について、それぞれの (a) 単位格子あたりのイオンの個数と (b) 配位数を答えなさい。
- (2) CaF_2 結晶の密度は 3.2 g/cm^3 である。単位格子の体積 [cm^3] を求めなさい。ただし、有効数字は2桁とする。
- (3) 単位格子の一辺の長さを a [cm] とする。このとき、
 - (a) Ca-F 結合の距離 d を a を用いて表しなさい。ただし、 d は Ca^{2+} の中心と F^- の中心の間の長さである。
 - (b) Ca-F 結合の距離 d [cm] を見積もりなさい。ただし、有効数字は2桁とする。必要ならば、 $\sqrt{3}=1.7$ 、 $\sqrt[3]{20}=2.7$ を用いなさい。
- (4) 1 mol のフッ化カルシウムの結晶をばらばらのカルシウムイオンとフッ化物イオンに分解するのに必要なエネルギーをフッ化カルシウム結晶の格子エネルギーという。つまり、この格子エネルギーはフッ化カルシウムの固体を気体状態のカルシウムイオンとフッ化物イオンへと変えるのに必要なエネルギーである。フッ化カルシウムの格子エネルギーをヘスの法則を用いて計算す

る手順を次の文章に示した。文章の空欄を埋めなさい。

フッ化カルシウム結晶の格子エネルギーを計算するために、まず固体のフッ化カルシウムを気体のフッ素分子と固体のカルシウムに分解する過程を考える。この化学変化に必要な熱量はフッ化カルシウム固体の (1220 kJ/mol) に等しい。これは式 (i) の熱化学方程式で表わされる。



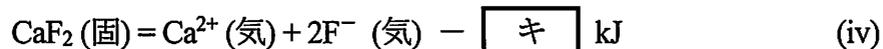
次に、固体のカルシウムを気体状態のカルシウムイオンにするのに必要なエネルギーを求める。そこで、固体のカルシウムを気体のカルシウム原子に変化させ、その後にカルシウム原子から電子を 2 つ取り除いてカルシウムイオンにする過程を考える。固体のカルシウムを気体にするのに必要な熱量はカルシウムの (178 kJ/mol) に等しい。また、カルシウム原子から電子を 1 つ取り除くのに必要なエネルギーは、カルシウムの第一 (590 kJ/mol) であり、さらにもう一つ電子を取り除くのに必要なエネルギーはカルシウムの第二 (1145 kJ/mol) である。、第一 、第二 の総和が固体のカルシウムを気体状態のカルシウムイオンにするのに必要なエネルギーであるから、以下の熱化学方程式を得る。



続いて、気体のフッ素分子をフッ化物イオンにする際に伴うエネルギー変化を求める。この化学変化は、フッ素分子をフッ素原子にした後にイオン化する過程である。フッ素分子をフッ素原子にするのに必要なエネルギーはフッ素分子の (155 kJ/mol) に等しい。また、フッ素原子が電子を 1 つ得てフッ化物イオンになる際に放出されるエネルギーがフッ素の (322 kJ/mol) であることを考慮すれば、気体状態のフッ素分子をフッ化物イオンにする過程の熱化学方程式は式 (iii) となる。



最終的にフッ化カルシウム結晶をばらばらのカルシウムイオンとフッ化物イオンに分解するのに必要な格子エネルギーは、ヘスの法則と式 (i) ~ (iii) から、



と求められる。

- (5) CaF_2 の格子エネルギーを、同じ結晶格子をもっている SrF_2 や BaF_2 の格子エネルギーと比べたときの大小関係は (a) ~ (c) のどれにあたるか。また、その理由を 40 字以内で説明しなさい。

- (a) $\text{CaF}_2 < \text{BaF}_2 < \text{SrF}_2$
- (b) $\text{SrF}_2 < \text{BaF}_2 < \text{CaF}_2$
- (c) $\text{BaF}_2 < \text{SrF}_2 < \text{CaF}_2$