

化学基礎 1 春季期末考査 再現問題 (60 点満点) (オンデマンド)

実際の試験問題から対面試験の構成を再現した。試験では過去問と全く同じ問題が出題されることが多い。

1. 酸素分子( $\text{O}_2$ )の化学結合を原子価結合法、分子軌道法を用いてそれぞれ説明せよ。また、 $\text{O}_2^{2-}$ と  $\text{O}_2$ の各分子における結合次数と酸素間の結合距離の違いについても説明せよ。

原子価結合法

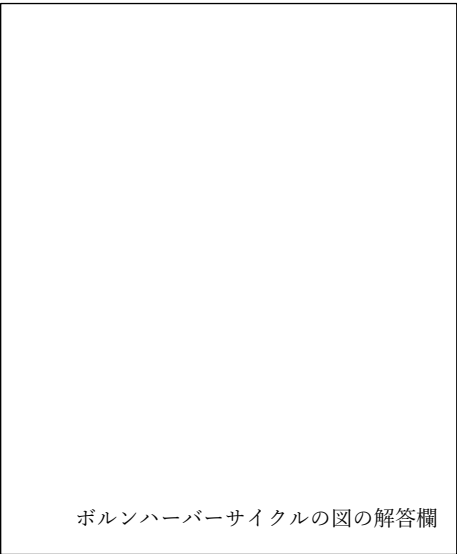
分子軌道法

$\text{O}_2^{2-}$ と  $\text{O}_2$ の各分子における結合次数と酸素間の結合距離の違いについて

2. ボルンハーバーサイクルの図を描き、F の電子親和力( $\text{kJ mol}^{-1}$ )を求めよ。計算には下記の数値を用いよ。(※この問題は頻出なので、答えの  $328 \text{ kJ mol}^{-1}$  は暗記しておくとうい。)

LiF(s)の標準生成エンタルピー	:	$-616.9 \text{ kJ mol}^{-1}$
$\text{F}_2(\text{g})$ の解離エネルギー	:	$+157.8 \text{ kJ mol}^{-1}$
Li(s)の昇華エネルギー	:	$+160.7 \text{ kJ mol}^{-1}$
Li の第一イオン化エネルギー	:	$+520.5 \text{ kJ mol}^{-1}$
LiF(s)の格子エネルギー	:	$+1049 \text{ kJ mol}^{-1}$

F の電子親和力: \_\_\_\_\_



3. VSEPR モデルを用いて予測される  $\text{NO}_2^-$ と  $\text{NO}_3^-$ の各分子の形状をそれぞれ答えよ。また、 $\text{HNO}_2^-$ と  $\text{HNO}_3^-$ はどちらがブレンステッド酸として強いと予想されるかを理由と共に答えよ。

4.  $\text{B}(\text{OH})_3$ はブレンステッド酸としてはたらく。これは、 $\text{OH}^-$ に対するルイス酸としてはたらくためである。この反応式を記載し、 $\text{B}(\text{OH})_3$ が水中でブレンステッド酸としてはたらく理由について説明せよ。(※この問題は頻出。)

R2 年度 化学基礎 I (担当: 入山) 期末試験問題

2020 年 7 月 31 日 - 8 月 6 日

学生番号

氏 名

下記の 4 つの問題に答えよ。

解答の分量は、各問題それぞれで A4 用紙 1 頁程度 とする。

答案用紙は NUCT で提出期限までに提出すること。

提出期限: 8 月 6 日 23:59 (厳守)

1. 酸素分子 ( $O_2$ ) の化学結合を原子価結合法、分子軌道法を用いてそれぞれ説明せよ。また、 $O_2^{2-}$  と  $O_2$  の各分子における結合次数と酸素間の結合距離の違いについても説明せよ。
2. ボレンハーバーサイクルの図を描き、F の電子親和力 ( $kJ\ mol^{-1}$ ) を求めよ。計算には下記の数値を用いよ。

LiF(s) の標準生成エンタルピー :  $-616.9\ kJ\ mol^{-1}$

$F_2(g)$  の解離エネルギー :  $+157.8\ kJ\ mol^{-1}$

Li (s) の昇華エネルギー :  $+160.7\ kJ\ mol^{-1}$

Li の第一イオン化エネルギー :  $+520.5\ kJ\ mol^{-1}$

LiF (s) の格子エネルギー :  $+1049\ kJ\ mol^{-1}$

3. VSEPR モデルを用いて予測される  $NO_2^-$  と  $NO_3^-$  の各分子の形状をそれぞれ答えよ。また、 $HNO_2$  と  $HNO_3$  はどちらがブレンステッド酸として強いと予想されるかを理由と共に答えよ。

4.  $B(OH)_3$  は水中ではブレンステッド酸としてはたらく。これは、 $OH^-$  に対するルイス酸としてはたらくためである。この反応式を記載し、 $B(OH)_3$  が水中でブレンステッド酸としてはたらく理由について説明せよ。

問題は以上です