

# 2023 ズバリ! 的中



# 化学

## 東北大学

### 亜鉛が水酸化ナトリウムの水溶液に溶解する反応の化学反応式を書かせる問題が的中

#### 入試問題

前期日程

化学 2 問8

#### 河合塾

東北大入試オープン

30頁 2 問3

2 次の文章を読み、問1から問9に答えよ。

酸素は反応性に富み、多くの元素と化合して酸化物をつくる。酸化物は酸性酸化物、塩基性酸化物、両性酸化物に大別され、金属元素の酸化物は  結合で、非金属元素の酸化物は  結合でできているものが多い。

酸性酸化物が水と反応するとオキソ酸を生じる。同一元素のオキソ酸であっても、中心原子の酸化数の異なるいくつかのオキソ酸がある。例えば、硫黄 S のオキソ酸には、硫黄の酸化数が +4 の亜硫酸  $\text{H}_2\text{SO}_3$  と +6 の硫酸  $\text{H}_2\text{SO}_4$  がある。酸にはマグネシウムや亜鉛などの金属を、水素を発生しながら溶解する性質がある。また、オキソ酸の中には塩酸には溶解しない金属を溶解する性質を持つものがある。

アルカリ金属元素の酸化物はすべて塩基性酸化物であり、水と反応して水酸化物となる。水酸化ナトリウムは空気中の二酸化炭素を吸収して、白色の固体で水によく溶ける炭酸ナトリウム  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  に変化する。

アルミニウムの酸化物である酸化アルミニウム  $\text{Al}_2\text{O}_3$  は両性酸化物である。アルミニウムの工業的製造では、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  を主成分と少量の酸化鉄  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  などを含むボーキサイトとよばれる鉱物が原料として使用されている。両性元素(両性金属)である亜鉛は、ボルタ電池、ダニエル電池のほか、市販のマンガン乾電池やアルカリマンガン乾電池などでも活物質として使用されている。マンガン乾電池では塩化亜鉛と塩化アンモニウムの水溶液が、アルカリマンガン乾電池では水酸化カリウムの水溶液がそれぞれ  として使われている。

問 8 下線部 g) に関連して、以下の問いに答えよ。

(1) 亜鉛が水酸化ナトリウムの水溶液に溶解する反応を、イオン式を含まない化学反応式で書け。

(2) 亜鉛イオンを含む水溶液にアンモニア水を加えると、水酸化亜鉛  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  の沈殿が生じる。さらに過剰のアンモニア水を加えると、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$  は溶解する。 $\text{Zn}(\text{OH})_2$  がアンモニア水に溶解する反応を、イオン式を含む化学反応式で書け。

2 次の文章 [I] と [II] を読み、問1から問10に答えよ。

[I] 金属の反応性を比較する指標の一つに金属のイオン化傾向がある。イオン化傾向が大きい金属の単体ほど水溶液中で  されやすく  力が強い。イオン化傾向は、金属と酸の反応性を知るうえでも役立つ。ハロゲンの単体では、原子番号が小さい元素の単体ほど  力が強い。したがって、塩素をヨウ化カリウム水溶液に通じるとヨウ素が生じる。

問1 空欄  から  に入る語句の組み合わせとして最も適切なものを次の(a)から(d)の中から1つ選び、解答欄の記号を○で囲め。

|     | ア  | イ  | ウ  |
|-----|----|----|----|
| (a) | 酸化 | 還元 | 酸化 |
| (b) | 酸化 | 還元 | 還元 |
| (c) | 還元 | 酸化 | 酸化 |
| (d) | 還元 | 酸化 | 還元 |

問2 下線部 a) に関連して、希硫酸、希塩酸のいずれとも反応して気体を発生する金属を、次の(a)から(e)の中からすべて選び、解答欄の記号を○で囲め。

(a) 銅 (b) 亜鉛 (c) 白金 (d) 銀 (e) マグネシウム

(3) 問2の(a)から(e)の金属の中に、水酸化ナトリウム水溶液と反応するものが1つ含まれている。その金属を問2の(a)から(e)の中から選び、解答欄の記号を○で囲め。さらに、その反応を化学反応式で書け。