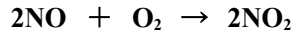


13. 化学

13.1. 化学反応式



・分子式の左にある数字は分子の個数や物質を表している。よって、この化学式から、**一酸化炭素 2mol と酸素 1mol が化合して二酸化窒素 2mol ができる**ことがわかる。

・分子式で元素記号の右下の数字は原子の数を表す(1個の場合省略)。よって、**NO₂は窒素原子 1 個と酸素原子 2 個からできている**ことになる。

・標準状態で、**一酸化窒素 22.4l と酸素 11.2l が化合すると二酸化窒素 22.4l**ができる。

・**一酸化窒素と酸素が化合すると二酸化窒素**ができる。

・**一酸化窒素分子 2 個と酸素分子 1 個が化合して二酸化窒素分子 2 個**ができる。

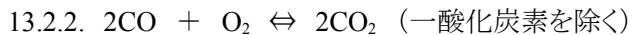
補足:

物質 1mol = 6.0×10^{23} 個の単位粒子(原子・分子・イオンなど)。気体 1mol の占める体積は、**標準状態(0°C、1atm)では約 22.4l**。

13.2. ルシャトリエの原理



水素分子が増えるので、水素分子が減る向き(右向き)に平衡が移動。



一酸化炭素を除くので、一酸化炭素が増える向き(左向き)に平衡が移動。



水が除かれるので、水が増える向き(右向き)に平衡が移動。

右辺の $\text{CH}_3\text{COOHC}_2\text{H}_5$ は正しくは $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 。



圧縮するので、体積が小さくなる(物質の合計が減る)向き(右向き)に平衡が移動。



熱を加えるので、吸熱反応が進む向き(左向き)に平衡が移動。

熱化学方程式は正しくは $2\text{NO}_2 = \text{N}_2\text{O}_4 + 57\text{kJ}$

13.3. 酸・塩基

・水に溶かしたとき、電離してオキソニウムイオン H_3O^+ を生じるような化合物を酸という。
(オキソニウムイオン H_3O^+ は水素イオン H^+ が水と結合して生じたもの。)
水に溶かしたとき、電離して水酸化物イオン OH^- を生じるような化合物をアルカリという。

・硫酸 H_2SO_4 の方がリン酸 H_3PO_4 よりも強い酸である
電離度が1に近い酸・塩基を強酸・強塩基、電離度が小さい酸・塩基を弱酸・弱塩基という。リン酸のほうが硫酸よりも電離度が小さいので、弱い酸である。

・pH が7の時を中性、7よりも小さいものを酸性、7よりも大きいものをアルカリ性という。

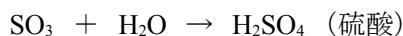
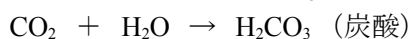
・酸の水素イオン(陽イオン)と塩基の水酸化物イオン(陰イオン)が結合して水を生じる反応を中和反応という。

・弱酸と強塩基からできた塩の水溶液は塩基性、強酸と弱塩基からできた塩の水溶液は酸性を示す。
中和反応により生成した塩の水溶液が中性であるとは限らない。

13.4.

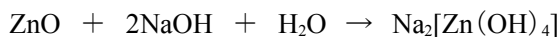
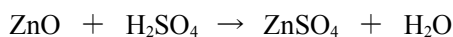
13.4.1. 酸性酸化物

二酸化炭素 CO_2 、三酸化硫黄 SO_3 は水に溶けて酸を生じる。



13.4.2. 両性酸化物

酸化亜鉛 ZnO は酸・塩基と反応して塩をつくる。

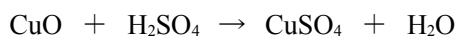


13.4.3. 塩基性酸化物

酸化ナトリウム Na_2O 、酸化カルシウム CaO は水に溶けて塩基を生じる。

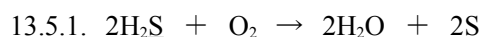


酸化銅 CuO は酸と反応して塩と水を生じる。



13.5. 酸化数

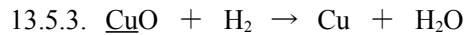
下線部についての酸化数を考える



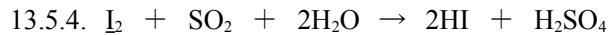
左辺では水素原子 2 個と結合しているので、S の酸化数は-2、右辺では単体になったので 0。
酸化数が増加しているので、酸化。



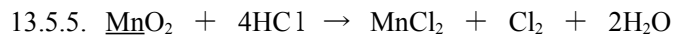
左辺では単体なので **0**、右辺では塩素原子 **2** 個と結合しているので、**+2**。
酸化数が増加しているので、**酸化**。



左辺では、酸素原子 **1** 個と結合しているので**+2**、右辺では単体なので **0**。
酸化数が減少しているので、**還元**。



左辺では、単体なので **0**、右辺では水素原子 **1** 個と結合しているので**-1**。
酸化数が減少しているので、**還元**。



左辺では酸素原子 **2** 個と結合しているので**+4**、右辺では塩素原子 **2** 個と結合しているので**+2**。
酸化数が減少しているので、**還元**。

13.6. 電池

13.6.1. ボルタ電池

ボルタ電池は、希硫酸などの電解質水溶液に、銅板と亜鉛板を浸したもので、**銅板が正極、亜鉛板が負極**になる。

13.6.2. マンガン乾電池

マンガン乾電池は、**正極に炭素棒と二酸化マンガン、負極に亜鉛**を用いたもので、液漏れしないなどの利点がある。

13.6.3. 鉛蓄電池

鉛蓄電池は、**正極に二酸化鉛、負極に鉛**を用いたもので、繰り返し充電することができるため、自動車のバッテリーなどに利用されている。

13.6.4. リチウムイオン電池

リチウムイオン電池は**二次電池の一種**で、軽量で容量が大きいので、携帯電話、ノートパソコンなどに利用されている。

13.6.5. 燃料電池

燃料電池は、**水素などのもつ化学エネルギーを直接電気エネルギーに変えて発電**している。

13.7.

13.7.1. **a** 線

a 線は He (ヘリウム) の原子核の流れで、原子核が **a** 線を放出して他の原子核になることを、**a 崩壊**という。

13.7.2. 中性子

中性子は、原子核を構成する粒子のうち、電荷をもたないもの。

ウラン 235 やプロニウムなどの核分裂性物質の原子核が中性子を吸収すると、軽い原子核に分かれ、中性子を放出する。この中性子が他の原子核に吸収され、連鎖反応が起こる。原子力発電では、この連鎖反応を制御しながらゆっくり進めている。

13.7.3. 陽子

陽子は原子核を構成する粒子のうち、正の電荷をもつもの。

13.7.4. 中間子

中間子は、中性子と陽子を結びつける働きを持つ素粒子で、湯川秀樹によってその存在が预言された。

13.7.5. ニュートリノ

ニュートリノは電氣的に中性で、質量が非常に小さい素粒子の一種で、小柴昌俊はこの研究によってノーベル物理学賞を受賞した。