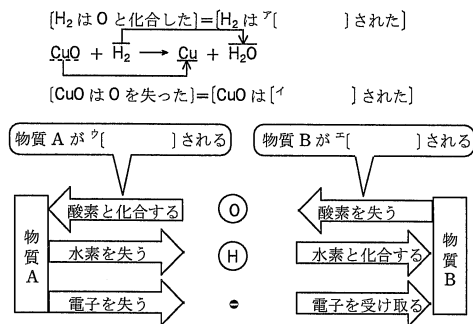


1 酸化還元反応に関する次の空欄をうめよ。

酸化還元反応…酸素や水素、電子のやりとりを行う反応。

1つの反応で酸化と還元は必ず同時に起こる。



2 酸化数に関する次の記述中の空欄をうめよ。

・ 化学反応における電子のやりとりから酸化・還元を判断する際に、基準になる数値。

酸化数が増加している原子は「?」された、減少している原子は「?」されたという。

・ 酸化数の求め方

① 単体中の原子の酸化数は「?」。例 O₂、N₂ の O、N の酸化数は 0

② 単原子イオンの酸化数は、イオンの価数に + や - の符号をつけたもの。

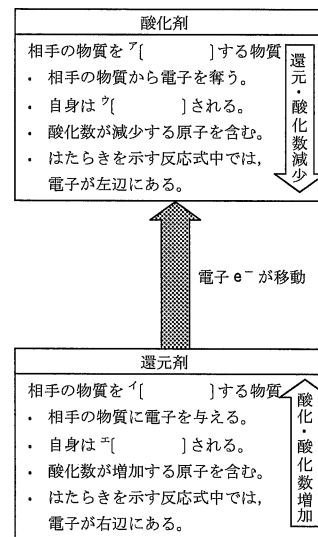
例 Ca²⁺: +2, F⁻: -1

③ 一般に、化合物中の水素原子の酸化数は +1、酸素原子の酸化数は「?」。

④ 化合物を構成する原子の酸化数の総和は「?」。

⑤ 多原子イオンを構成する原子の酸化数の総和は、イオンの価数に + や - の符号をつけたもの。

3 次の空欄をうめよ。



10 次のイオンにおいて下線部の原子の酸化数を求めよ。

- (1) $\underline{\text{Na}}^+$ (2) $\underline{\text{F}}^-$ (3) $\underline{\text{Al}}^{3+}$ (4) $\underline{\text{Q}}\text{H}^-$ (5) $\text{N}\underline{\text{H}}_4^+$ (6) $\text{N}\underline{\text{O}}_3^-$
 (7) $\underline{\text{C}}\text{O}_3^{2-}$ (8) $\underline{\text{N}}\text{H}_4^+$ (9) $\underline{\text{S}}\text{O}_4^{2-}$
 (1) [] (2) [] (3) [] (4) [] (5) [] (6) []
 (7) [] (8) [] (9) []

11 次の反応で、下線部の原子は酸化されたか、還元されたか。

- (1) $\underline{\text{C}} + \text{O}_2 \rightarrow \underline{\text{C}}\text{O}_2$ []
 (2) $\underline{\text{C}} + 2\text{H}_2 \rightarrow \underline{\text{C}}\text{H}_4$ []
 (3) $\text{S} + \underline{\text{O}}_2 \rightarrow \underline{\text{S}}\text{O}_2$ []
 (4) $2\text{H}\underline{\text{S}} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\underline{\text{S}} + 2\text{H}_2\text{O}$ []
 (5) $2\text{KI} + \underline{\text{Cl}}_2 \rightarrow 2\underline{\text{KCl}} + \text{I}_2$ []
 (6) $2\underline{\text{S}}\text{O}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\underline{\text{S}}\text{O}_3$ []
 (7) $\underline{\text{Cu}}\text{O} + \text{H}_2 \rightarrow \underline{\text{Cu}} + \text{H}_2\text{O}$ []
 (8) $2\underline{\text{Na}} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\underline{\text{NaCl}}$ []
 (9) $\underline{\text{Mg}} + 2\text{HCl} \rightarrow \underline{\text{MgCl}}_2 + \text{H}_2$ []
 (10) $\text{Fe} + \underline{\text{Cu}}\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \underline{\text{Cu}}$ []

12 次の反応で、()内の物質は酸化されたか、還元されたか。

- (1) $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ (Zn) []
 (2) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$ (Na) []
 (3) $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ (MnO_2) []
 (4) $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ (O_2) []
 (5) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ (Fe_2O_3) []
 (6) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$ (H_2SO_4) []
 (7) $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$ (FeCl_2) []
 (8) $\text{H}_2 + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ (H_2) []

13 次の反応について、酸化剤・還元剤を示せ。

- (1) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
 酸化剤[], 還元剤[]
 (2) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2$
 酸化剤[], 還元剤[]
 (3) $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$

- (4) $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$
 酸化剤[], 還元剤[]
 (5) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
 酸化剤[], 還元剤[]
 (6) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
 酸化剤[], 還元剤[]

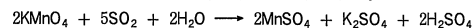
14 次の問いに答えよ。

- (1) SO_2 がSに変化する反応を、 e^- を含んだ反応式で表せ。
 []
 (2) H_2O_2 が O_2 に変化する反応を、 e^- を含んだ反応式で表せ。
 []
 (3) H_2O_2 が H_2O に変化する反応を、 e^- を含んだ反応式で表せ。
 []

15 次の酸化剤と還元剤の反応を化学反応式になおせ。

- (1) ヨウ化カリウムKIの希硫酸 H_2SO_4 水溶液に過酸化水素 H_2O_2 水を加える。
 酸化剤： $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ ……①
 還元剤： $2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2e^-$ ……②
 []
 (2) 硫酸酸性の過マンガン酸カリウム KMnO_4 水溶液にシュウ酸 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ を加える。
 酸化剤： $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ ……①
 還元剤： $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2e^-$ ……②
 []
 (3) 二酸化硫黄 SO_2 の水溶液に塩素 Cl_2 を通じる。
 酸化剤： $\text{Cl}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$ ……①
 還元剤： $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2e^-$ ……②
 []
 (4) 硫酸酸性の過酸化水素 H_2O_2 水に硫酸鉄(II) FeSO_4 水溶液を加える。
 酸化剤： $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ ……①
 還元剤： $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + e^-$ ……②
 []

16 0.010 mol/Lの過マンガン酸カリウム水溶液 50 mLに少量の希硫酸を加えたのち、二酸化硫黄を通じた。この反応は次の化学反応式で表される。

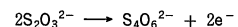
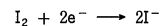


- (1) 酸化数の変化から、酸化された物質、還元された物質の名称を答えよ。
 酸化された物質[]
 還元された物質[]
- (2) 過マンガン酸カリウム 1 molと過不足なく反応する二酸化硫黄は何 molか。
 [] mol
- (3) 過不足なく反応したとき、通じた二酸化硫黄の体積(標準状態)は何 mLか。
 [] mL

17 0.0500 mol/Lのシュウ酸標準液 20.0 mLをとり、適当量の希硫酸を加えたのち、60℃前後に温め、過マンガン酸カリウム水溶液を滴下したところ、16.0 mL加えたところで過マンガン酸イオンの色が消えずに残った。

- (1) シュウ酸の反応を e^- を含むイオン反応式で表せ。
 []
- (2) 過マンガン酸カリウム水溶液の濃度は何 mol/Lか。 [] mol/L
- (3) 下線部の操作で希硫酸の代わりに硝酸を用いることはできない。その理由を、酸化あるいは還元という言葉を用いて簡単に説明せよ。
 []

18 ある濃度のヨウ素溶液(ヨウ化カリウムを含むヨウ素の水溶液) 10.0 mLを 0.0100 mol/Lのチオ硫酸ナトリウム $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 水溶液で滴定したところ、2.00 mLを要した。ただし、ヨウ素とチオ硫酸ナトリウムの反応は、それぞれ次のイオン反応式で表される。



- (1) この滴定の反応を示すイオン反応式をつくれ。
 []
- (2) この滴定では、指示薬としてデンプンを用いる。溶液の色がどのように変化するときを終点とするか。 []
- (3) ヨウ素溶液の濃度は何 mol/Lか。 [] mol/L