

〇〇科（化学） 学習指導案

単元名		(3) 物質の変化とその利用 ア (4) 化学反応 ④ 酸化と還元	
単元の目標 (単元で育成する資質・能力)		① 酸化と還元について、電子の授受によることを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。 ② 酸化還元反応とその利用について、観察、実験などを通して探究し、物質の変化における規則性や関係性を見いだして表現すること。	
具体的な評価規準			
知識・技能		思考力・判断力・表現力	主体的に学習に取り組む態度
酸化還元反応の定義について電子の授受によることや酸化と還元が常に同時に起こることを理解する。また、酸化数の概念を捉え、酸化数の増減により酸化還元反応を説明できる。		酸化剤と還元剤のはたらきを示す電子を含むイオン反応式、酸化還元反応のイオン反応式（化学反応式）を表現することができ、反応式の量的関係を用いて、濃度未知の酸化剤（還元剤）の濃度を求めることが、グループで話し合いながら、その考え方を生徒間で共有することができる。	人間生活の中で利用されている酸化剤・還元剤について、興味・関心を持ち、積極的に図説を読み進めたり、観察、実験などを通して探究し、グループで共働し、自分の考え方を広げたり深めたりしながら、学習した内容と関連付けて捉えようとする。
単元計画			
次	時	評価規準と評価方法	学習活動
一	1 2 3	<b>【評価規準】</b> 酸化還元反応の定義について電子の授受によることや酸化と還元が常に同時に起こることを理解する。また、酸化数の概念を捉え、酸化数の増減により酸化還元反応を説明できる。 (知識・技能) <b>【評価方法】</b> 行動の観察、記述の点検	① 酸化還元反応の定義について電子の授受によることや酸化と還元が常に同時に起こることを理解する。 ② 酸化数の決め方とその本質について理解する。 ③ 酸化還元反応と酸化数の変化について理解する。
二	4 5 6 7 8	<b>【評価規準】</b> 酸化剤と還元剤の電子を含むイオン反応式を用いて示したり、酸化還元反応のイオン反応式（化学反応式）を用いて示したり、酸化還元反応の量的関係を用いて、濃度未知の酸化剤（還元剤）の濃度を求め、グループで話し合いながら、その考え方を生徒間で共有することができる。 (思考力・判断力・表現力) <b>【評価方法】</b> 行動の確認、記述の確認	④ 酸化剤・還元剤とイオン反応式について理解する。 ⑤ 酸化還元反応をイオン反応式（化学反応式）で示す方法について理解する。 ⑥ 酸化還元滴定の観察、実験を通して酸化還元反応の量的関係を理解する。
三	9	<b>【評価規準】</b> 人間生活の中で利用されている酸化剤・還元剤について、興味・関心を持ち、観察、実験などを通して探究し、グループで共働し、自分の考え方を広げたり深めたりしながら、学習した内容と関連付けて捉えようとする。 (主体的に学習に取り組む態度) <b>【評価方法】</b> 行動の分析、記述の分析	⑦ 酸化還元反応が人間生活の中でどのように利用されているかを理解する。

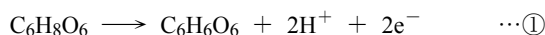
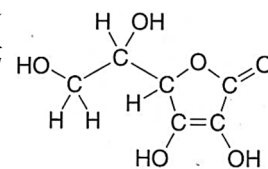
1. 日時 令和元年7月17日(水)第2校時
2. 場所 理科棟 OF 化学実験室
3. 対象学級 ○年○組 (〇〇科)
4. 本時の目標

・酸化還元反応が人間生活の中でどのように利用されているかを理解し、酸化還元反応の量的関係を利用して濃度未知の酸化剤 (還元剤) の濃度を求めることができる。

5. 展開

段階	具体的な内容・活動	指導上の留意点・配慮事項	評価内容 評価方法
導入 3分	・前回までの復習と、本時の目標を確認する。	・酸化還元反応の量的関係を利用して濃度未知の酸化剤 (還元剤) の濃度を求めることができることを復習する。	
展開 42分	<p>・アスコルビン酸, うがい薬, チオ硫酸ナトリウムを用いた酸化還元滴定の演習問題を読ませる。</p> <p>・問題と同じ物質についてスモールスケールの実験を行い, 酸化還元滴定の概念を理解する。</p> <p>・問題についてグループで共働しながら演習し, 自分の考え方や解法を深めていく。</p>	<p>・ビタミン系清涼飲料水, うがい薬, カルキ抜きを提示する。</p> <p>・グリーンサスティナブルケミストリーの観点からも, スモールスケールで酸化還元反応の実験を行うことを伝える。</p> <p>・今回はスモールスケール実験のためメスピペットを用いるが, より精密なデータを得るためにはビュレットが有用であることや, 反復試行のうえ平均値を取ること等がデータの信憑性を向上させることを班の中で議論させる。</p> <p>・机間指導を行いながら各グループに議論の促進の手助けをする。</p> <p>・グループで話し合った解法を自分なりに理解する時間を与える。</p>	<p>・行動の分析 (実験に興味関心を持ってグループで共働して取り組んでいるか)</p> <p>・記述の分析 (問題演習についてグループで共働しながら自分の解法を記述できているか)</p>
まとめ 5分	・人間生活の中で利用されている酸化剤・還元剤について, 学習した内容と関連付けて捉えさせる。	・塩素系漂白剤などを提示する。	

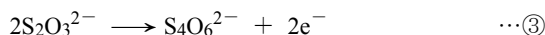
問 12 総合問題 アスコルビン酸（ビタミン C）は図のような構造式をもち、—OH（ヒドロキシ基）を多くもつ水溶性ビタミンであり、還元剤としてはたらく。食品は空気中の酸素によって次第に酸化され、色や風味が悪くなる。これを防止するために、多くの食品に酸化防止剤として添加されている。



うがい薬に使われるポビドンヨードは、ヨウ素の穏やかな酸化作用を利用した殺菌剤として知られている。ヨウ素は水に溶けにくいので、実際には三ヨウ化カリウム  $\text{KI}_3$  とポリビニルピロリドンとを混合してつくられる。



チオ硫酸ナトリウム  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  はハイポとよばれ、還元剤として反応することから水道水中の塩素を除去する。金魚鉢の水のカルキ抜きとして用いられ、五水和物の結晶で市販されている。



T 社のビタミン系清涼飲料水中に含まれるアスコルビン酸を定量するため、次の操作を行った。

操作 I チオ硫酸ナトリウム五水和物  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ （式量 248）0.248 g を正確にはかり取り、容積 1 L の（ア）を用いて  $5.00 \times 10^{-3}$  mol/L のチオ硫酸ナトリウム標準溶液を調製した。

操作 II M 社のうがい薬を純水で希釈した溶液 A を 10.0 mL の（イ）でコニカルビーカーに取り、 $5.00 \times 10^{-3}$  mol/L チオ硫酸ナトリウム標準溶液を（ウ）を用いて滴定した。滴定の途中、反応溶液の赤褐色が薄くなってきたところで指示薬 X を加えたところ、6.40 mL 加えたところで反応溶液が青色から無色になった。

操作 III 操作 II で濃度を求めた溶液 A を 10.0 mL の（イ）でコニカルビーカーに取り、5 倍に希釈した T 社のビタミン系清涼飲料水で滴定した。滴定の途中で指示薬 X を加えたところ、7.00 mL 加えたところで反応溶液が青色から無色になった。

M 社のうがい薬に含まれる酸化剤はヨウ素のみ、T 社のビタミン系清涼飲料水中に含まれる還元剤はアスコルビン酸のみであるとして、次の各問いに答えよ。

(1)（ア）～（ウ）のに当てはまるガラス器具として最も適当なものを次のうちからそれぞれ選べ。

メスフラスコ 駒込ピペット ビュレット メスシリンダー ホールピペット

(2) 操作 II で起こる酸化還元反応について、化学反応式で示せ。

(3) 下線部の指示薬 X として適当なものは何か。

(4) 操作 II より、M 社のうがい薬を希釈した溶液 A に含まれるヨウ素のモル濃度は何 mol/L か。有効数字 3 桁で答えよ。

(5) 操作 III より、T 社のビタミン系清涼飲料水に含まれるアスコルビン酸は何 mg/L か。有効数字 3 桁で答えよ。ただし、原子量  $\text{H} = 1.0$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{O} = 16$  とする。

(答) (1)略 (2)  $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \longrightarrow 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$  (3) 略 (4)  $1.60 \times 10^{-3}$  mol/L (5)  $2.01 \times 10^3$  mg/L

☞問題文中の実験について、実際に溶液を用いて滴定してみよう。

操作Ⅰ チオ硫酸ナトリウム五水和物  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (式量 248) 0.248 g を正確にはかり取り、容積 1 L の(ア)を用いて  $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  のチオ硫酸ナトリウム標準溶液を調製した。

☞本実験ではあらかじめ調製した  $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  のチオ硫酸ナトリウム標準溶液を準備した。

操作Ⅱ M 社のうがい薬を純水で希釈した溶液 A を 10.0 mL の(イ)でコニカルビーカーに取り、 $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  チオ硫酸ナトリウム標準溶液を(ウ)を用いて滴定した。滴定の途中、反応溶液の赤褐色が薄くなってきたところで指示薬 X を加えたところ、(6.40) mL 加えたところで反応溶液が青色から無色になった。

☞本実験では滴定にメスピペットを用いて実施する。

☞実験に必要なメモを自分で考えて記録すること☞

操作Ⅲ 操作 2 で濃度を求めた溶液 A を 10.0 mL の(イ)でコニカルビーカーに取り、5 倍に希釈した T 社のビタミン系清涼飲料水で滴定した。滴定の途中で指示薬 X を加えたところ、(7.00) mL 加えたところで反応溶液が青色から無色になった。

☞本実験では滴定にメスピペットを用いて実施する。

☞実験に必要なメモを自分で考えて記録すること☞

### ☞Reflection Space

- Q1. 問題演習について実験を交えて行うことで、化学的な物質の見方・考え方が身に付いた。
- Q2. 授業で学習した酸化剤・還元剤について、日常生活との関連を感じる事ができた。
- Q3. 今回の授業で、物質の変化とその利用について化学的に探究しようというきっかけになった。または意欲が向上した。
- Q4. 上の Q1~Q3 の観点を深めるには、どのような工夫があるだろうか。アイデアを自由に書いてください (重要)。

☞5段階のどこかに○をつけてください。

強く思う	全く思わない
_____	_____
強く思う	全く思わない
_____	_____
強く思う	全く思わない
_____	_____

組 番 名前