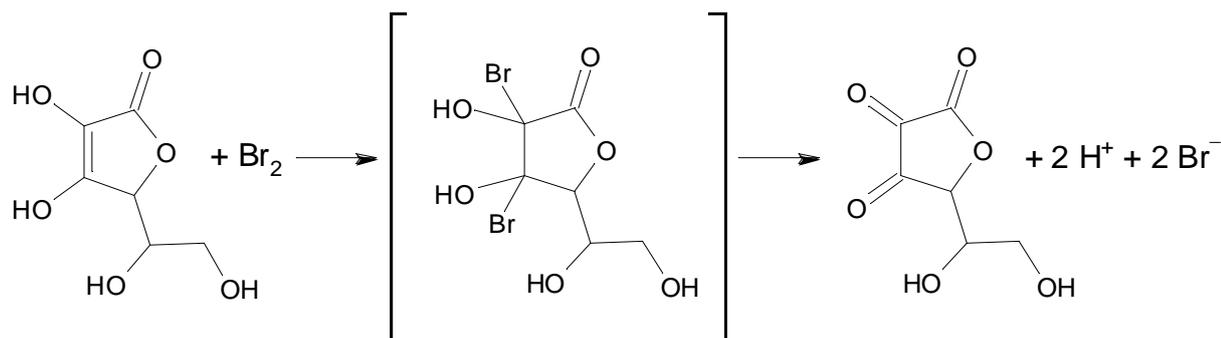


問題 34 錠剤中のビタミン C の単離および含有量の算出

ビタミン C は、甘味唐辛子（パプリカ・ピーマン）の抽出物の還元性をモニターリングすることによって単離された（1931 年, Szent-Györgyi）. その還元性を利用することにより, アスコルビン酸（訳注：ビタミン C はアスコルビン酸の L 体）の定量もおこなうことができる. 酸化還元滴定によるアスコルビン酸の定量は, 酸塩基滴定よりも便利なが多い. 特に, クエン酸のような他の酸性物質の含まれた, 我々の身の回りの試料中のアスコルビン酸の定量を行う場合には便利である.

この酸化還元滴定に用いられる酸化剤の一つに, 臭素酸カリウムがある. 1872 年 Györy は, 臭素酸カリウムを使った直接的な滴定法を提案した. 強酸性溶液中において, KBrO_3 （訳注：臭素酸カリウム）と KBr （訳注：臭化カリウム）を反応させると臭素が発生する. この滴定においては発生した臭素によりアスコルビン酸 ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) が酸化され, デヒドロアスコルビン酸 ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6$) に変換される. 反応の終点は, 酸化還元指示薬によって確認することができる.



乳鉢にビタミン C の錠剤を入れ, 2~3 滴の水を加えてすりつぶせ. すりつぶしたものの可溶部分を, ヒダ折りろ紙を用いて 200 cm^3 の三角フラスコ中にろ過し, 蒸留水で洗いこめ. その際, 蒸留水を 60 cm^3 以上使ってはいけない. 三角フラスコ中に, さらに 10 cm^3 の 20 重量% HCl と約 0.2 g の KBr を加えよ. 2 滴のパラエトキシクリソイジン指示薬 (0.2% エタノール溶液) を加えた後, 直ちに 0.02 mol/dm^3 （訳注： $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$ ）の KBrO_3 溶液で滴定をおこなえ. 終点に達すると赤い溶液が無色（非常に薄い黄色）に変わる.

a) 臭素酸イオンと臭化物イオンから臭素が生じる反応式を記載せよ.

b) 錠剤中のビタミン C 含有量をミリグラム単位で求めよ.

試薬	濃度	R phrases	S phrases
塩酸	20%	34	26-36/37/39-45
臭素酸カリウム	0.02 mol/dm ³	45	45-53
臭化カリウム	固体	36/37/38	26-36
パラエトキシクリソイジン	0.2%エタノール溶液		

訳注：

R phrases: Risk Phrases のこと。その試薬を扱う際に、どのような危険性があるかについての分類番号。

S phrases: Safety Phrases のこと。その試薬を扱う際に、どのような安全予防措置をとる必要があるかについての分類番号。

R phrases

- 34: 火傷の危険性あり
- 36: 目に対する刺激性あり
- 37: 呼吸器系に対する刺激性あり
- 38: 皮膚に対する刺激性あり
- 45: 発がん性あり

S phrases

- 26: 目に入った場合は、すぐに大量の水で目を洗淨し、医師の診断を受けること
- 27: 衣類に着いた場合はすぐに衣類を脱ぐこと
- 28: 皮膚に着いた場合は、すぐに大量の水で皮膚を洗淨すること
- 29: 流しに流さないこと
- 30: 水を加えないこと（水に加えるのは可）
- 33: 試薬びんを開放したまま放置しないよう注意
- 35: 試薬および試薬容器は安全に廃棄すること
- 36: 適切な保護衣を着用すること
- 37: 適切な保護手袋を着用すること
- 39: 適切な保護眼鏡／顔面用保護具を着用すること
- 40: 床にこぼした際は洗淨すること
- 41: 発火・爆発の際は煙霧を吸わないこと
- 42: 煙霧が発生した際には適当な呼吸装置を着用すること
- 43: 火災の際の注意（試薬によって異なる）
- 45: 事故の際や使用中に体の具合が悪くなった際には、ただちに医師の診断を受けること
- 46: 飲み込んだ場合には、ただちに医師の診断を受けること
- 47: 保管温度についての注意（試薬によって異なる）

- 48: 乾燥の度合いについての注意（試薬によって異なる）
- 49: 他の容器中で保管しないこと
- 50: 他の試薬との混合についての注意（試薬によって異なる）
- 51: 換気のよい場所で使用すること
- 53: 使用前に取扱についての説明を受けること

より詳細な説明については、例えば下記の HP を参照のこと

http://www.jaish.gr.jp/user/anzen/kag/kag_main01.html（E U 理事会指令によるラベル類）

<http://www.ilpi.com/msds/ref/riskphrases.html>

<http://www.ilpi.com/msds/ref/safetyphrases.html>（ただし英語）