

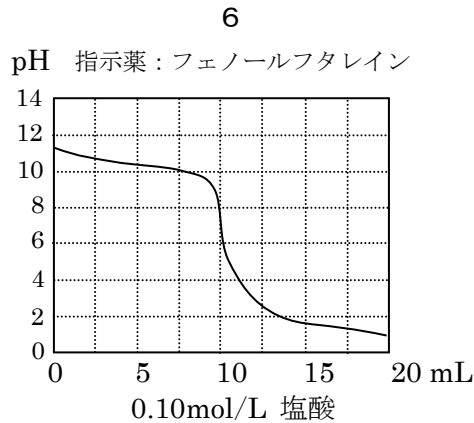
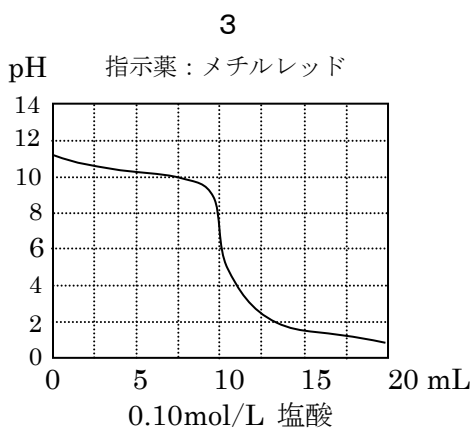
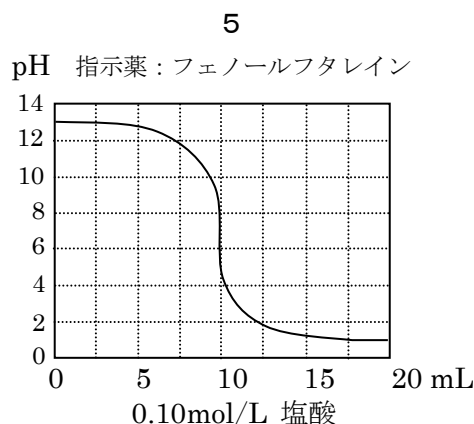
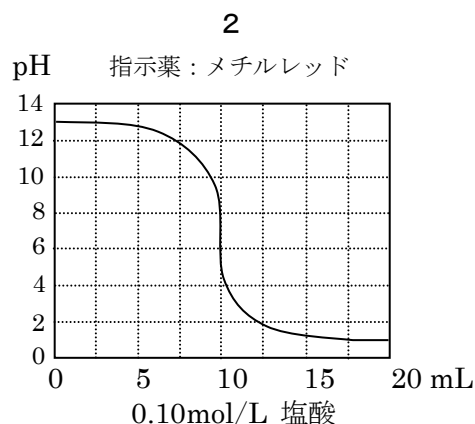
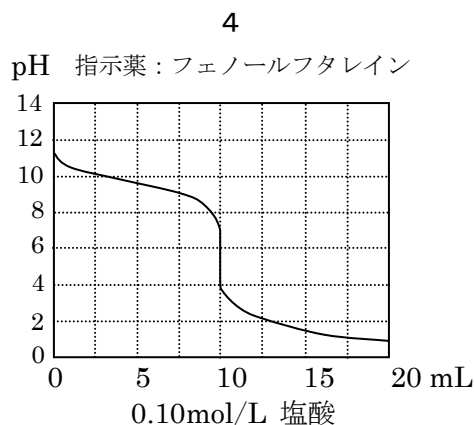
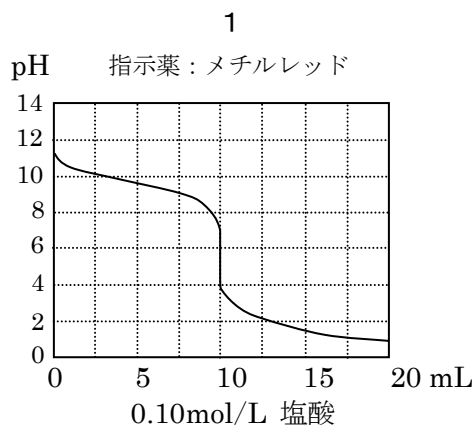


XV.容量分析法



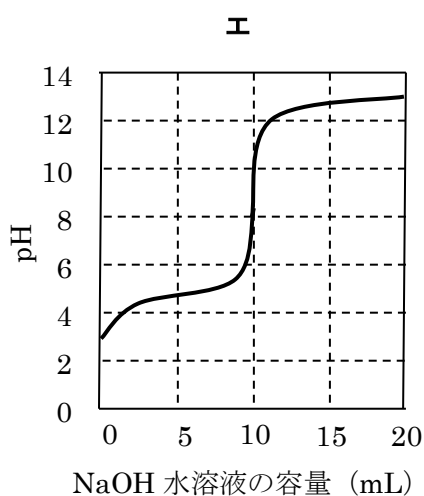
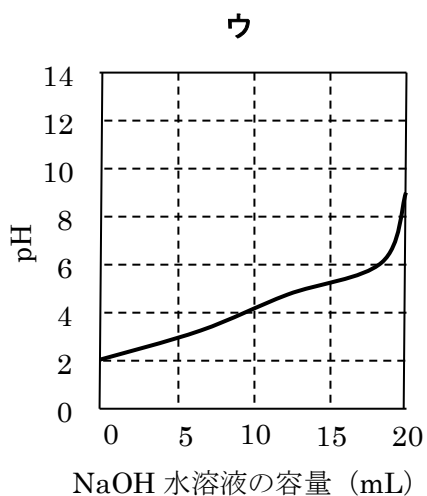
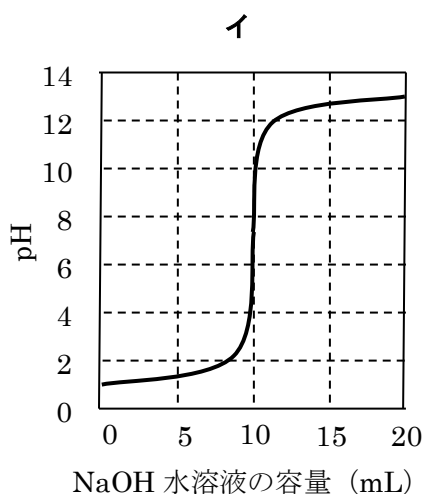
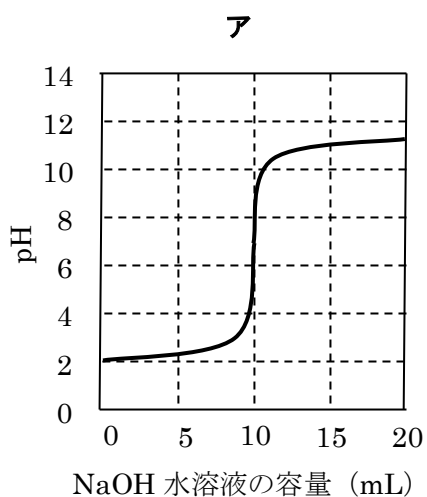
【中和滴定】

問1 0.10 mol/L アンモニア水 10.0 mL を 0.10 mol/L 塩酸で滴定するとき、予測される滴定曲線と適切な指示薬との正しい組合せは 1～6 のどれか。ただし、アンモニアの塩基解離定数 $K_b = 1.78 \times 10^{-5}$ 、水のイオン積 $K_w = 1.00 \times 10^{-14}$ とする。



問2 次の滴定 (a~d) と予測される滴定曲線 (ア~エ) の正しい組合せはどれか。1つ選べ。

- a 0.10 mol/L 塩酸 10.0 mL を 0.10 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液で滴定する。
 b 0.010 mol/L 塩酸 10.0 mL を 0.010 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液で滴定する。
 c 0.10 mol/L 酢酸 ($K_a=1.8\times 10^{-5}$) 10.0 mL を 0.10 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液で滴定する。
 d 0.10 mol/L フタル酸 ($K_{a1}=1.3\times 10^{-3}$ 、 $K_{a2}=3.9\times 10^{-6}$) 水溶液 10.0 mL を 0.10 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液で滴定する。



	a	b	c	d
1	ア	イ	ウ	エ
2	ア	イ	エ	ウ
3	イ	ア	ウ	エ
4	イ	ア	エ	ウ
5	ウ	エ	ア	イ

問3 以下の記述は日本薬局方アスピリンの定量法に関するものである。

「本品を乾燥し、その約 1.5 g を精密に量り、0.5 mol/L 水酸化ナトリウム液 50 mL を正確に加え、二酸化炭素吸尿管（ソーダ石灰）を付けた還流冷却器を用いて 10 分間穏やかに煮沸する。冷後、直ちに過量の水酸化ナトリウムを 0.25 mol/L 硫酸で滴定する（指示薬：フェノールフタレイン試液 3 滴）。同様の方法で空試験を行う。

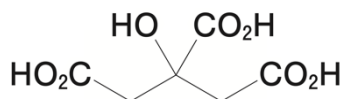
$$0.5 \text{ mol/L 水酸化ナトリウム液 } 1 \text{ mL} = \boxed{\text{ア}} \text{ mgC}_9\text{H}_8\text{O}_4$$

定量法に関する記述のうち、正しいのはどれか。2 つ選べ。ただし、アスピリンの分子量は 180.16 である。（99 回問 96）

- 1 「精密に量る」とは、指示された数値の質量をその桁数まで量ることを意味する。
- 2 下線部の操作は、アスピリンの加水分解反応（けん化）を促進するために行う。
- 3 空試験により、空気中の二酸化炭素が 0.5 mol/L 水酸化ナトリウム液に溶け込んだ影響を補正することができる。
- 4 0.25 mol/L 硫酸の代わりに 0.5 mol/L 塩酸で同様の操作を行うと、 $\boxed{\text{ア}}$ に示した対応量は 2 倍となる。
- 5 $\boxed{\text{ア}}$ に入る数値は 90.08 である。

問4 日本薬局方無水クエン酸（ $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ：192.12 下図）適量を水 50 mL に溶かし、1 mol/L 水酸化ナトリウム（ファクター 1.025）を用いて滴定した結果、滴定量は 7.85 mL であった（指示薬：フェノールフタレイン試液 1 滴）。この時、無水クエン酸の量（mg）はいくらか。1 つ選べ。

（106 回問 92 改）



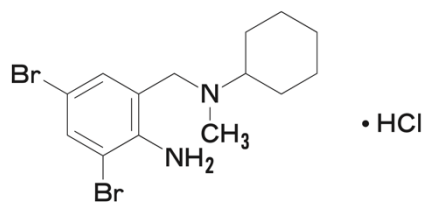
- 1 4.905×10^2 2 5.03×10^2 3 5.15×10^2 4 1.51×10^3 5 1.545×10^3

【非水滴定】

問 1 日本薬局方ブロムヘキシン塩酸塩の定量法を以下に示す。 の中に入れるべき数値として、正しいのはどれか。 1 つ選べ。 (98 回問 203)

「本品を乾燥し、その約 0.5 g を精密に量り、ギ酸 2 mL に溶かし、無水酢酸 60 mL を加え、50℃ の水浴中で 15 分間加温し、冷後、0.1 mol/L 過塩素酸で滴定する（指示薬：クリスタルバイオレット試液 2 滴）。ただし、滴定の終点は液の紫色が青緑色を経て黄緑色に変わるときとする。同様の方法で空試験を行い、補正する。

0.1mol/L 過塩素酸 1 mL = mg $C_{14}H_{20}Br_2N_2 \cdot HCl$



$C_{14}H_{20}Br_2N_2 \cdot HCl$ (式量 : 412.59)

- 1 20.63 2 41.26 3 82.52 4 103.1 5 206.3

問2 ある化合物が医薬品として適合するかどうかの判定は、分離分析、定性分析及び定量分析を駆使して行われる。次の記述は、日本薬局方 L-アラニン ($\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$: 89.09) の純度試験 (一部要約) 及び定量法である。

純度試験 試料溶液及び標準溶液 20 μL ずつを正確にとり、次の条件で液体クロマトグラフィーにより試験を行う。試料溶液及び標準溶液から得たピーク高さから試料溶液 1mL に含まれるアラニン以外のアミノ酸の質量を求め、その質量百分率を算出するとき、アラニン以外の各アミノ酸の量は 0.1% 以下である。

試験条件

検出器：可視吸光光度計 (測定波長：570 nm)

カラム：内径 4.6mm、長さ 8cm のステンレス管に 3 μm のポリスチレンにスルホン酸基を結合した液体クロマトグラフィー用強酸性イオン交換樹脂 (Na 型) を充填する。

～ (中略) ～

移動相：移動相 A から E の順に切り換える。

反応試薬：ニンヒドリンを含む溶液

～ (以下略) ～

定量法 本品を乾燥し、その約 90mg を精密に量り、ギ酸 3mL に溶かし、酢酸 (100) 50mL を加え、0.1mol/L 過塩素酸で滴定する (電位差滴定法)。同様の方法で空試験を行い、補正する。

$$0.1\text{mol/L 過塩素酸 } 1\text{mL} = \boxed{\text{ア}} \text{ mgC}_3\text{H}_7\text{NO}_2$$

定量法に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。(108 回問 98)

- 1 試料 95.67mg を量り取った場合、「約 90mg」を量り取ったことにならない。
- 2 L-アラニンはアセチル化された後、過塩素酸と反応する。
- 3 この電位差滴定法では、指示電極にガラス電極を用いる。
- 4 本試験より空試験の方が、0.1mol/L 過塩素酸の滴加量は少ない。
- 5 $\boxed{\text{ア}}$ に入る数値は 4.455 である。

【沈殿滴定】

問1 生理食塩液は、塩化ナトリウムを 0.9 w/v% 含む等張液である。日本薬局方「生理食塩液」中の塩化ナトリウム（式量：58.44）の定量法に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

「本品 20mL を正確に量り、水 30 mL を加え強く振り混ぜながら 0.1 mol/L 硝酸銀液で滴定する（指示薬：A 試液 3 滴）。」

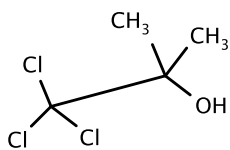
- 1 下線部の操作で用いられる計量器具は、メスシリンダーである。
- 2 A に入るのは、フルオレセインナトリウムである。
- 3 生理食塩液 1 L 中には、塩化ナトリウムが 15.4 mmol 含まれる。
- 4 滴定終点においては、過剰な銀イオンと指示薬からなる赤褐色の沈殿を生じる。
- 5 0.1 mol/L 硝酸銀液 1 mL に対する塩化ナトリウムの対応量は 5.844 mg である。

問2 日本薬局方における生理食塩液の定量法に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

「本品 20 mL を正確に量り、水 30 mL を加え、強く振り混ぜながら 0.1 mol/L 硝酸銀液で滴定する（指示薬：フルオレセインナトリウム試液 3 滴）。」

- 1 原理的には、指示薬としてクロム酸カリウム試液を用いる滴定も使用可能である。
- 2 フルオレセインナトリウムのような吸着指示薬を用いる滴定法は、Volhard 法とよばれる。
- 3 フルオレセインは弱い有機酸であるが、滴定時には陰イオン型として存在する。
- 4 フルオレセインが滴定終点で呈する色は、緑色である。

問3 日本薬局方クロブタノール ($C_4H_7Cl_3O$: 177.46) の定量法に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。



【定 量 法】

本品約0.1 gを精密に量り、200 mLの三角フラスコに入れ、エタノール (95) 10 mLに溶かし、水酸化ナトリウム試液 10 mLを加え、還流冷却器を付けて 10 分間煮沸する。冷後、希硝酸 40 mL 及び正確に 0.1 mol/L 硝酸銀液 25 mLを加え、よく振り混ぜ、ニトロベンゼン 3 mLを加え、沈殿が固まるまで激しく振り混ぜた後、過量の硝酸銀を 0.1 mol/L チオシアン酸アンモニウム液で滴定する（指示薬：硫酸アンモニウム鉄 (Ⅲ) 試液 2 mL）。同様の方法で空試験を行う。

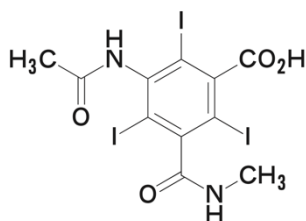
- 1 下線部の反応により、塩素 (Cl_2) が生成する。
- 2 ニトロベンゼンを加えるのは、硝酸銀との反応により生成した沈殿とチオシアン酸アンモニウムとの反応を防ぐためである。
- 3 空試験の方が、本試験よりチオシアン酸アンモニウム液の滴加量は少ない。
- 4 0.1 mol/L の硝酸銀液 1 mL はクロブタノールの 5.915 mg に相当する。

問4 次の記述は日本薬局方イオタラム酸の定量法に関するものである。

「本品を乾燥し、その約 0.4 g を精密に量り、けん化フラスコに入れ、水酸化ナトリウム試液 40 mL に溶かし、亜鉛粉末 1 g を加え、還流冷却器を付けて 30 分間煮沸し、冷後、ろ過する。フラスコ及びろ紙を水 50 mL で洗い、染液は先のろ液に合わせる。この液に酢酸 (100) 5 mL を加え、0.1 mol/L 硝酸銀液で滴定する（指示薬：テトラブロモフェノールフタレインエチルエステル試液 1 mL）。ただし、滴定の終点は沈殿の黄色が緑色になるときとする。」

本品 0.4500 g をとり、上記の定量法に従って、0.1 mol/L 硝酸銀液 ($f=1.000$) で滴定したところ、18.00 mL を消費した。このときイオタラム酸の含量%に最も近い数値を 1 つ選べ。

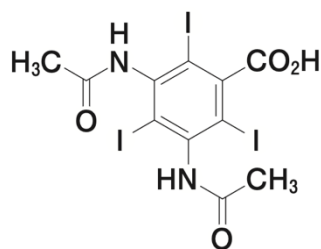
(101 回問 98)



イオタラム酸 $C_{11}H_9I_3N_2O_4$: 613.91

- | | | | | | | | | | |
|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|
| 1 | 75.0 | 2 | 81.9 | 3 | 88.8 | 4 | 95.5 | 5 | 99.5 |
|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|

問5 次の記述は、X線造影剤として用いられる日本薬局方アミドトリゾ酸（ $C_{11}H_9I_3N_2O_4$ ：613.91）の定量法に関するものである。（110回問98）



アミドトリゾ酸

定量法

本品約 0.5 g を精密に量り、けん化フラスコに入れ、水酸化ナトリウム試液 40 mL に溶かし、亜鉛粉末 1 g を加え、還流冷却器を付けて 30 分間煮沸し、冷後、ろ過する。フラスコ及びろ紙を水 50 mL で洗い、洗液は先のろ液に合わせる。この液に酢酸（100）5 mL を加え、ア 0.1 mol/L 硝酸銀液で滴定する（指示薬：イテトラブロモフェノールフタレインエチルエステル試液 1 mL）。ただし、滴定の終点は沈殿の黄色が ウ に変わるときとする。

0.1 mol/L 硝酸銀液 1 mL = エ mg $C_{11}H_9I_3N_2O_4$

定量法に関する記述として正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 本定量法の原理は、Volhard 法に基づいている。
- 2 下線部アの標準液は、0.1 mol/L チオシアン酸アンモニウム液の標定に用いられる。
- 3 下線部イの指示薬の代わりにフルオレセインナトリウムを用いることができる。
- 4 ウ に入る色は、橙色である。
- 5 エ に入る数字は、20.46 である。

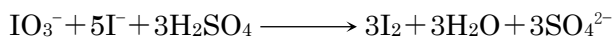
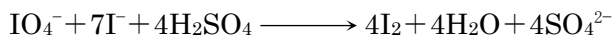
【酸化還元滴定】

問 1 日本薬局方 D-ソルビトール ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$: 182.17) の定量法に関する記述について、 の中に入れるべき数値はどれか。

本品を乾燥し、その約 0.2 g を精密に量り、水に溶かし、正確に 100 mL とする。この液 10 mL を正確に量り、ヨウ素瓶に入れ、過ヨウ素酸カリウム試液 50 mL を正確に加え、水浴中で 15 分間加熱する。冷後、ヨウ化カリウム 2.5 g を加え、直ちに密栓してよく振り混ぜ、暗所に 5 分間放置した後、遊離したヨウ素を 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム液で滴定する（指示薬：デンプン試液 3 mL）。同様の方法で空試験を行う。

0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム液 1 mL = mg $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$

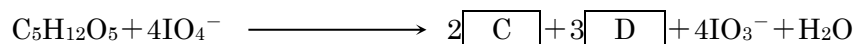
この滴定において、D-ソルビトール、過ヨウ素酸、ヨウ素酸は下記のように反応する。



- | | | | | | |
|---|-------|---|-------|---|-------|
| 1 | 1.822 | 2 | 2.277 | 3 | 3.643 |
| 4 | 18.22 | 5 | 22.77 | 6 | 36.4 |

問2 日本薬局方キシリトール ($\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_5$: 152.15) の定量法に関する記述のうち、正しいのはどれか。
2つ選べ。(104 回問 93)

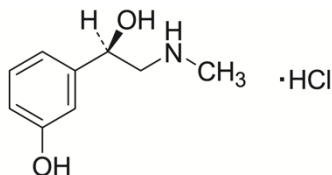
「本品を乾燥し、その約 0.2 g を精密に量り、水に溶かし、正確に 100 mL とする。この液 10 mL を正確に量り、ヨウ素瓶に入れ、過ヨウ素酸カリウム試液 50 mL を正確に加え、水浴中で 15 分間加熱する。冷後、ヨウ化カリウム 2.5 g を加え、直ちに密栓してよく振り混ぜ、暗所に 5 分間放置した後、遊離したヨウ素を 0.1 mol/L で滴定する (指示薬 : 3 mL) 」



- 1 キシリトールと過ヨウ素酸カリウムの反応で酸化数が変化している原子は、それぞれの分子中の酸素とヨウ素である。
- 2 は、チオシアン酸アンモニウム液である。
- 3 は、デンプン試液である。
- 4 は、 CH_3CHO (アセトアルデヒド) である。
- 5 は、 HCOOH (ギ酸) である。

問3 日本薬局方フェニレフリン塩酸塩の定量法に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

本品を乾燥し、その約 0.1g を精密に量り、ヨウ素瓶に入れ、水 40 mL に溶かし、0.05 mol/L 臭素液 50 mL を正確に加える。更に塩酸 5 mL を加えて直ちに密栓し、振り混ぜた後、15 分間放置する。次にヨウ化カリウム試液 10 mL を注意して加え、直ちに密栓してよく振り混ぜた後、5 分間放置し、遊離したヨウ素を 0.1 mol チオ硫酸ナトリウム液で滴定する(指示薬:デンプン試液 1 mL)。同様の方法で空試験を行う。(97 回問 95)



フェニレフリン塩酸塩

- 1 本品 1 モルに対して、3 モルの臭素が反応する。
- 2 臭素 1 モルに対して、3 モルのヨウ化カリウムが反応する。
- 3 ヨウ素 1 モルに対して、1 モルのチオ硫酸ナトリウムが反応する。
- 4 チオ硫酸ナトリウム液による滴定は、中和滴定である。
- 5 チオ硫酸ナトリウム液の滴定量は、空試験の方が多くなる。

問4 日本薬局方フェノール ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$: 94.11) の定量法に関する記述のうち、正しいのはどれか。 2つ 選べ。(102 回問 96)

本品約 1.5 g を精密に量り、水に溶かし正確に 1000 mL とし、この液 25 mL を正確に量り、ヨウ素瓶に入れ、正確に 0.05 mol/L 臭素液 30 mL を加え、更に塩酸 5 mL を加え、直ちに密栓して 30 分間しばしば振り混ぜ、15 分間放置する。次に A 7 mL を加え、直ちに密栓してよく振り混ぜ、クロロホルム 1 mL を加え、密栓して激しく振り混ぜ、遊離したヨウ素を 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム液で滴定する。(指示薬：デンプン試液 1 mL)。同様の方法で空試験を行う。

$$0.05 \text{ mol/L 臭素液 } 1 \text{ mL} = \text{ B } \text{ mg C}_6\text{H}_6\text{O}$$

- 1 A に入る試液は、ヨウ化カリウム試液である。
- 2 B の対応量は、4.705 である。
- 3 下線においてクロロホルムを加える理由は、沈殿した 2,4,6-トリブロモフェノールを溶解させるためである。
- 4 臭素液の $f=1.000$ の場合、空試験の 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム液の理論量は 15.0 mL である。
- 5 試料を約 1.5 g 量るとは、1.30 g から 1.70 g の範囲内で秤量することである。

問5 次の記述は、日本薬局方アスコルビン酸 ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$: 176.12) の定量法に関するものである。以下の記述について 誤っている のはどれか。 2つ 選べ。

【定 量 法】

「本品を乾燥し、その約 0.2 g を 精密に量り、メタリン酸溶液 (1→50) 50 mL に溶かし、0.05 mol/L ヨウ素液で滴定する。

$$0.05 \text{ mol/L ヨウ素液 } 1 \text{ mL} = \text{ } \text{ mg C}_6\text{H}_8\text{O}_6 \text{ }」$$

- 1 下線部の「精密に量る」とは、指示された数値の質量をそのけた数まで量ることを意味する。
- 2 メタリン酸は、アスコルビン酸の安定化のために加えられる。
- 3 アスコルビン酸は、この滴定の反応によってデヒドロアスコルビン酸となる。
- 4 指示薬として、エリオクロムブラック T・塩化ナトリウム指示薬が用いられる。
- 5 に入れるべき数値は 8.806 である。

問6 日本薬局方ヨードチンキの定量に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

(109問 98)

- (1) ヨウ素 本品 5 mL を正確に量り、アヨウ化カリウム 0.5 g、水 20 mL 及び希塩酸 1 mL を加え、0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム液で滴定する（指示薬：イデンプン試液 2 mL）。

0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム液 1 mL = 12.69 mg I

- (2) ヨウ化カリウム 本品 5 mL を正確に量り、ヨウ素瓶に入れ、水 20 mL、塩酸 50 mL 及びクロロホルム 5 mL を加えて室温に冷却し、ウクロロホルム層の赤紫色が消えるまで激しく振り混ぜながら、0.05 mol/L ヨウ素酸カリウム液で滴定する。クロロホルム層の色が消えた後、5 分間放置して再び着色するときは更に滴定を続ける。

ここに得た 0.05 mol/L ヨウ素酸カリウム液の消費量 a mL と (1) の滴定に要した 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム液の消費量 b mL から次の式によってヨウ化カリウム (KI) の量 (mg) を求める。

ヨウ化カリウム (KI) の量 (mg) = $16.60 \times$ オ

- 1 下線部アの物質を加えるのは、ヨウ素とチオ硫酸ナトリウムの反応を促進させるためである。
- 2 下線部イの溶液は滴定直前に被滴定液に添加する。
- 3 下線部ウはヨウ素の色である。
- 4 本品 5 mL を量り、上記に従い、0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム液（ファクター1,000）で滴定したとき、下線部エが 23.60 mL とすると、ヨウ素 (I) の含量は 6.0w/v% である。
- 5 空欄 オ に入れるべき式は、 $(a-b)$ である。ただし、(2) の反応は次のとおりである。



【キレート滴定】

問1 日本薬局方医薬品アスピリンアルミニウム ($C_{18}H_{15}AlO_9$:402.29) 中のアルミニウム (Al:26.98) の定量法に関する記述のうち、 の中に入れるべき化合物名と数値の正しい組合せはどれか。1つ選べ。

本品約 0.4 g を精密に量り、水酸化ナトリウム試液 10mL に溶かし、1 mol/L a 試液を滴加して pH を約 1 とし、更に pH3.0 の酢酸・酢酸アンモニウム緩衝液 20 mL 及び Cu-PAN 試液 0.5mL を加え、煮沸しながら、0.05 mol/L エチレンジアミン四酢酸二水素二ナトリウム液で滴定する。ただし、滴定の終点は液の色が赤色から黄色に変わり、1 分間以上持続したときとする。同様の方法で空試験を行い、補正する。

0.05mol/L エチレンジアミン四酢酸二水素二ナトリウム液 1 mL = b mg Al

	a	b
1	酢 酸	2.698
2	水酸化ナトリウム	1.349
3	塩 酸	0.675
4	塩 酸	1.349
5	酢 酸	2.011

問2 日本薬局方乾燥水酸化アルミニウムゲルの定量法に関する記述について、正しいのはどれか。1つ選べ。(105 回問 92)

【定 量 法】

本品約 2 g を精密に量り、塩酸 15 mL を加え、水浴上で振り混ぜながら 30 分間加熱し、冷後、水を加えて正確に 500 mL とする。この液 20 mL を正確に量り、0.05 mol/L エチレンジアミン四酢酸二水素二ナトリウム液 30 mL を正確に加え、pH4.8 の酢酸・酢酸アンモニウム緩衝液 20 mL を加えた後、5 分間煮沸し、冷後、エタノール (95) 55 mL を加え、0.05 mol/L 酢酸亜鉛液で滴定する (指示薬: ジチゾン試液 2 mL)。ただし、滴定の終点は液の淡暗緑色が淡赤色に変わるときとする。同様の方法で空試験を行う。

- 1 煮沸するのは、 Al^{3+} とエチレンジアミン四酢酸二水素二ナトリウムとのキレートの生成速度が小さいためである。
- 2 指示薬のはじめの色 (淡暗緑色) は、 Al^{3+} とジチゾンとのキレートの色である。
- 3 0.05 mol/L エチレンジアミン四酢酸二水素二ナトリウム液 1mL は、酸化アルミニウム (Al_2O_3 :101.96) 5.098 mg に相当する。

問3 酸化亜鉛 (ZnO : 81.38) の定量法は以下のように規定されている。この定量法に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

本品を 850℃で1時間強熱し、その約 0.8 g を精密に量り、水 2 mL 及び塩酸 3 mL に溶かし、水を加えて正確に 100 mL とする。この液 10 mL を正確に量り、水 80 mL を加え、水酸化ナトリウム溶液 (1→50) をわずかに①沈殿を生じるまで加え、次に②pH10.7 のアンモニア・塩化アンモニア緩衝液 5 mL を加えた後、0.05 mol/L エチレンジアミン四酢酸二水素二ナトリウム液で滴定する (指示薬 : ア 0.04 g)

0.05 mol/L エチレンジアミン四酢酸二水素二ナトリウム液 1 mL = イ mg ZnO

- 1 波下線部①の沈殿は水酸化亜鉛 ($\text{Zn}(\text{OH})_2$) である。
- 2 波下線部②の操作は、エチレンジアミン四酢酸と金属の錯体を作りやすくするために行う。
- 3 ア は、クリスタルバイオレットである。
- 4 滴定終点において、指示薬 ア がエチレンジアミン四酢酸と結合して変色する。
- 5 イ に入る数値は 2.035 である。

【標準液の調製と標定】

問1 日本薬局方において、容量分析用標準液のファクター f は、通例どの範囲にあるように調製されるか。1つ選べ。

- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| 1 0.850～1.150 | 2 0.900～1.100 | 3 0.950～1.050 |
| 4 0.970～1.030 | 5 0.990～1.010 | |

問2 容量分析用標準液に関する記述により、ファクター (f) を求める計算式として、正しいのはどれか。1つ選べ。

標準液の調製に用いた物質 1 モルの質量が M (g) の標準物質 m (g) を精密に量り、溶媒を加えて溶かし、モル濃度 n の未標定標準液で滴定したところ、その消費量は V (mL) であった。

- | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 $f = \frac{1000M}{Vmn}$ | 2 $f = \frac{1000m}{VMn}$ | 3 $f = \frac{mV}{1000Mn}$ |
| 4 $f = \frac{1000mn}{VM}$ | 5 $f = \frac{mnV}{1000M}$ | |

問3 標準物質の塩化ナトリウム (NaCl : 58.44) を 0.2922 g 量りとった。調製した 0.1 mol/L 硝酸銀液 (AgNO_3) の消費量が 49.5 mL のとき、0.1 mol/L 硝酸銀液のファクター (f) は次のどれに最も近い。1つ選べ。

- 1 0.981 2 0.996 3 1.000 4 1.010 5 1.020

問4 0.1 mol/L 硝酸銀液 49.5 mL ($f = 1.010$) を、調製した 0.1 mol/L チオシアン酸アンモニウム液で持続する赤褐色を呈するまで滴定したところ、消費量が 50.2 mL であった。0.1 mol/L チオシアン酸アンモニウム液のファクターは (f) は次のどれに最も近い。1つ選べ。

- 1 0.981 2 0.996 3 1.000 4 1.012 5 1.020

問5 日本薬局方容量分析用標準液、標準試薬、指示薬、滴定の種類の組合せとして正しいのはどれか。
2つ選べ。

	容量分析用標準液	標準試薬	指示薬	滴定の種類
1	0.1mol/Lエチレンジアミン 四酢酸二水素二ナトリウム	亜鉛	エリオクロムブラック T・塩化ナトリウム指示薬	キレート滴定
2	1 mol/L 塩酸	炭酸水素ナトリウム	メチルレッド試液	中和滴定
3	0.1mol/L 過塩素酸	フタル酸水素カリウム	クリスタルバイオレット試液	非水滴定
4	0.1mol/L 硝酸銀液	塩化ナトリウム	フルオレセインナトリウム試液	中和滴定