化　　学

（解答番号 1 ～ 28 ）

必要があれば，原子量は次の値を使うこと。

H　1.0	C　12	N　14	O　16
Na　23	Al　27	S　32	Cl　35.5
Co　59	Cu　64	Ba　137	

気体は，実在気体とことわりがない限り，理想気体として扱うものとする。

第 1 問　次の問い（問 1 ～ 4 ）に答えよ。（配点　20）

問 1　次の記述**ア**・**イ**の両方に当てはまる塩（えん）はどれか。最も適当なものを，後の①～④のうちから一つ選べ。 1

ア　水溶液は塩基性を示す。

イ　二重結合をもたない。

① 塩化アンモニウム　　② 硫化ナトリウム

③ 乳酸ナトリウム　　④ 塩化カルシウム

問 2　次の文章は，物質の 1.013×10^5 Pa の大気圧のもとでの沸点に関する記述とその理由である。それぞれの理由として，下線部に**誤りを含むもの**はどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 2

① 14 族元素の水素化合物の沸点は，CH_4，SiH_4，GeH_4，SnH_4 の順に高くなる。これは，分子量が大きくなるとファンデルワールス力が強くはたらくためである。

② HCl の沸点は，分子量がほぼ同じ F_2 の沸点よりも高い。これは，分子の極性が小さくなると分子間力が強くはたらくためである。

③ H_2O の沸点は，H_2S や H_2Se の沸点よりも高い。これは，H_2O では分子間力として水素結合が強くはたらくためである。

④ スクロース(ショ糖)の希薄水溶液の沸点は，純水の沸点に比べて高くなる。これは，100 ℃ において，この水溶液の蒸気圧が純水の蒸気圧に比べて低いためである。

問 3　温度 280 K，圧力 1.0×10^5 Pa の乾燥空気を圧縮してその体積を 3 分の 1 にしたところ，温度が 420 K になった。このとき乾燥空気の圧力は何 Pa か。最も適当な数値を，次の①～④のうちから一つ選べ。 3 Pa

① 1.5×10^5　② 3.0×10^5　③ 4.5×10^5　④ 6.0×10^5

問 4　ヘキサンとメタノールの混合に関する次の文章を読み，後の問い（**a** ～ **c**）に答えよ。ただし，ヘキサンとメタノールの蒸発による質量変化は無視できるものとする。

図 1 は，ある温度において一定量のメタノール（図 1 左側）に，ヘキサンを追加・撹拌（かくはん）・静置する一連の操作を繰り返したときの試験管内の変化を示す。ヘキサンが少量のうちは混ざり合った均一溶液であるが（図 1 中央），さらに追加すると二層の溶液に分離する（図 1 右側）。二層に分離するときは，密度の違いにより，上層はヘキサンにメタノールが飽和した溶液，下層は逆にメタノールにヘキサンが飽和した溶液になる。

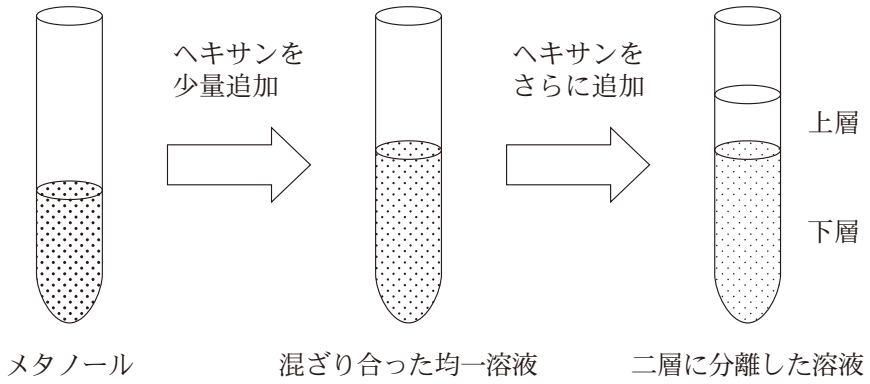


図 1　メタノールにヘキサンを追加・撹拌・静置する一連の操作を繰り返したときの試験管内の変化

この混合溶液が均一溶液になるか二層に分離するかは温度にも依存する。温度が 10 ℃，20 ℃，30 ℃ のときの，分離した各層における溶解度を表 1 に示す。さらに高い温度では，ヘキサンとメタノールは任意の割合で均一に混ざり合う。

表1　ヘキサンとメタノールの相互の溶解度

温度(℃)	ヘキサンに対するメタノールの溶解度 (g/100 g ヘキサン)〈上層〉	メタノールに対するヘキサンの溶解度 (g/100 g メタノール)〈下層〉
10	6.2	44
20	9.8	59
30	19	96

a　ヘキサンやメタノールの性質の記述として，**誤りを含むもの**はどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 4

① ヘキサンは，無極性分子である。
② メタノールは，極性分子である。
③ 室温でヘキサンは，水にほとんど溶けない。
④ 室温で水とメタノールは，混合する割合によっては二層に分離する。

b　温度を 20 ℃ に保ちながらメタノールに同じ質量のヘキサンを加え，撹拌・静置すると，二層に分離する。このとき下層のメタノールに溶けているヘキサンの質量パーセント濃度は何%か。最も適当な数値を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 5 %

① 9　② 10　③ 37　④ 63　⑤ 91

c　温度を 10 ℃ に保ちながら 10 g のメタノールにヘキサンを 1.0 g ずつ追加・撹拌・静置する一連の操作を繰り返す。操作後，二層に初めて分離するのは，ヘキサンを合計何 g 加えたときか。最も適当な数値を，次の①～⑨のうちから一つ選べ。 6 g

① 1.0　② 2.0　③ 3.0　④ 4.0　⑤ 5.0
⑥ 6.0　⑦ 7.0　⑧ 8.0　⑨ 9.0

化　学

第 2 問　次の問い(**問 1** ～ **4**)に答えよ。(配点　20)

問 1　気体の水素 H_2 と気体の臭素 Br_2 から気体の臭化水素 HBr が生成する反応は次の式(1)で表される。

$$H_2 + Br_2 \longrightarrow 2\,HBr \qquad (1)$$

この反応の反応速度 v は，HBr の濃度が低いとき，反応速度定数を k，H_2 と Br_2 のモル濃度をそれぞれ$[H_2]$，$[Br_2]$として，次の式(2)で表されることが実験によりわかっている。

$$v = k[H_2][Br_2]^{\frac{1}{2}} \qquad (2)$$

密閉容器内でのある反応条件における反応速度を v_0 とする。この反応条件の一部を変えて反応速度を v_0 より大きくしたい。反応速度が最も大きくなる反応条件を，次の①～④のうちから一つ選べ。ただし，式(1)以外の反応は起こらないものとし，いずれの条件においても反応速度は式(2)で表されるものとする。 7

① 同じ温度・体積で，$[H_2]$を 2 倍にする。
② 同じ温度・体積で，$[Br_2]$を 2 倍にする。
③ 同じ温度・物質量で，圧力を 2 倍にする。
④ 同じ体積・物質量で，k が 2 倍になる温度にする。

問 2　気体 X と気体 Y から気体 Z が生成する反応は可逆反応であり，次の式(3)で表される。

$$a\,\mathrm{X} + b\,\mathrm{Y} \rightleftarrows c\,\mathrm{Z} \qquad (3)$$

密閉容器に X と Y を 1.0 mol ずつ入れて温度を一定に保ったところ，平衡状態での X，Y，Z の物質量はそれぞれ 0.60 mol，0.80 mol，0.40 mol となった。係数 a と b の比 $\frac{a}{b}$ として最も適当な数値を，次の①～⑦のうちから一つ選べ。 8

① 0.50　② 0.67　③ 0.75　④ 1.0
⑤ 1.3　⑥ 1.5　⑦ 2.0

問 3　室温における硫酸バリウム $BaSO_4$(式量 233)飽和水溶液の濃度は 1×10^{-5} mol/L である。900 mL の水に 10.4 mg の塩化バリウム $BaCl_2$(式量 208)が溶けている溶液に，100 mL の水に 142 mg の硫酸ナトリウム Na_2SO_4(式量 142)が溶けている溶液を加えてよく撹拌(かくはん)した。このとき，沈殿せずに水溶液中に存在しているバリウムイオン Ba^{2+} の濃度は何 mol/L か。最も適当な数値を，次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，$BaSO_4$ 沈殿の生成に伴う硫酸イオン SO_4^{2-} 濃度の減少や，混合による溶液の体積変化は無視できるものとする。 9 mol/L

① 0　② 1×10^{-7}　③ 5×10^{-7}
④ 1×10^{-6}　⑤ 5×10^{-6}　⑥ 1×10^{-5}

問 4　電気分解では，外部から与えた電気エネルギーを使って酸化還元反応を起こしている。電気分解を用いると，(a)金属などを高い純度で得ることができる。また，(b)反応後の物質の生成量は，反応に要した電気量からわかる。このことを利用して，(c)微量な成分の量を測定できる。電気分解を用いた金属の精錬と，微量な成分の量の測定に関する次の問い（**a** ～ **c**）に答えよ。ただし，ファラデー定数は 9.65×10^4 C/mol とする。

a　下線部(a)について，銅の精錬に関する次の文章中の空欄［ア］～［エ］に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを，後の①～④のうちから一つ選べ。［10］

銅の精錬では，純度の低い粗銅板を［ア］に，純度 99.99 % 以上の純銅板を［イ］として 0.3 V 程度の低電圧の条件で電解精錬を行う。不純物として亜鉛 Zn と銀 Ag が含まれた粗銅板を［ア］とした場合，不純物の［ウ］は粗銅板の下に堆積する。一方，不純物の［エ］はイオンとなって溶け出し，溶液中に残る。

	ア	イ	ウ	エ
①	陰　極	陽　極	Zn	Ag
②	陰　極	陽　極	Ag	Zn
③	陽　極	陰　極	Zn	Ag
④	陽　極	陰　極	Ag	Zn

b　下線部(b)について，硫酸銅(Ⅱ)$CuSO_4$ 水溶液の電気分解によって析出する銅 Cu の質量と流れた電気量の関係を図 1 に示す。Q_0(C)は，Cu が 16 g 析出するときに流れた電気量である。酸化アルミニウム Al_2O_3 の溶融塩電解によってアルミニウム Al の単体を得るとき，流れた電気量と析出する Al の質量の関係を示したグラフとして最も適当なものを，後の①～④のうちから一つ選べ。ただし，流れた電子はすべて Cu または Al の析出に使用されたものとする。 11

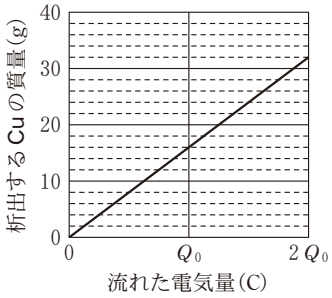
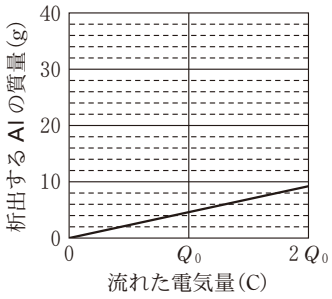
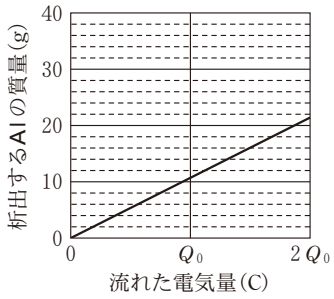


図 1　析出する Cu の質量と流れた電気量の関係

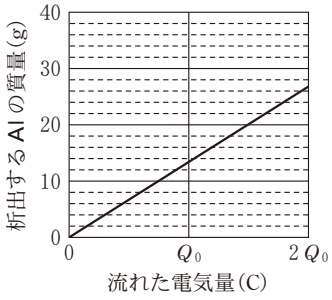
①



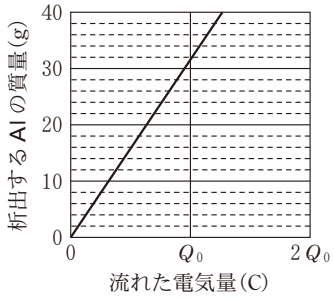
②



③



④



c　下線部(C)について，液体試料中に含まれる微量な水 H_2O の物質量を求める方法としてカールフィッシャー法がある。この方法では，メタノールにヨウ化カリウム KI などを溶解した溶液に，微量の H_2O を含む液体試料を加え電気分解を行う。このとき電気分解によって I^- から生成した I_2 が，同じ物質量の H_2O とともに反応により消費されることを利用している。H_2O がすべて消費され，余剰の I_2 が検出されるまでの電気分解に要した電気量から H_2O の物質量を求めることができる。

微量の H_2O を含んだある液体試料について，電流 5.00×10^{-2} A で電気分解したところ，余剰の I_2 が検出されるまでに 193 秒要した。この試料に含まれていた H_2O の物質量は何 mol か。最も適当な数値を，次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，流れた電流はすべて I_2 の生成に用いられたものとし，その他の物質の電極での反応は考えないものとする。 [12] mol

① 5.00×10^{-5}　② 1.00×10^{-4}　③ 5.00×10^{-4}
④ 1.00×10^{-3}　⑤ 5.00×10^{-3}　⑥ 1.00×10^{-2}

化　学

第 3 問　次の問い(**問 1** ～ **3**)に答えよ。(配点　20)

問 1　元素**ア**～**エ**は炭素 C，ケイ素 Si，スズ Sn，鉛 Pb のいずれかであり，次の記述 **I** ～ **III** に示す性質や特徴をもつ。**ア**～**エ**に当てはまる元素の組合せとして最も適当なものを，後の①～⑧のうちから一つ選べ。 13

I　**ア**と**イ**の単体は，希硝酸にも水酸化ナトリウム水溶液にも溶解する。

II　**ア**を含むガラスは，光の屈折率が大きく，透明なガラスや光学レンズに用いられる。

III　**ウ**の酸化物を**エ**の単体で還元することで**ウ**の単体が製造される。

	ア	イ	ウ	エ
①	Si	Pb	C	Sn
②	Si	Pb	Sn	C
③	Sn	Pb	C	Si
④	Sn	Pb	Si	C
⑤	Pb	Si	C	Sn
⑥	Pb	Si	Sn	C
⑦	Pb	Sn	C	Si
⑧	Pb	Sn	Si	C

問 2　表 1 の A 欄に示す 2 種類の金属イオンを含む水溶液**ア**～**ウ**がある。一方の金属イオンを沈殿として得たい。このとき，B 欄の操作では一方の金属イオンのみを**沈殿させることができない**水溶液は**ア**～**ウ**のどれか。すべてを正しく選んでいるものを，後の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，金属イオンはそれぞれの硝酸塩を水に溶かしたものとする。 14

表 1　水溶液に含まれる 2 種類の金属イオンと沈殿させる操作

	A	B
水溶液	金属イオン	操　作
ア	Pb^{2+}，Fe^{2+}	水溶液に塩酸を加えて沈殿を得る。
イ	Fe^{3+}，Zn^{2+}	過剰のアンモニア水を加えて沈殿を得る。
ウ	Ca^{2+}，Ba^{2+}	水溶液にアンモニア水を加えて弱塩基性としてから，炭酸アンモニウム水溶液を加えて沈殿を得る。

① ア　② イ　③ ウ　④ ア，イ
⑤ ア，ウ　⑥ イ，ウ

化　学

問 3　次の文章を読み，後の問い（**a** ～ **c**）に答えよ。

コバルト(Ⅲ)イオン Co^{3+} は配位数 6 の錯イオンをつくり，塩化物イオン Cl^-，アンモニア NH_3，水 H_2O はいずれも配位子として Co^{3+} に配位結合することができる。ある錯塩 A は，Co^{3+} にこれらの配位子が配位結合した錯イオンの塩（えん）であるが，何がいくつ配位しているのかは不明である。そこで，A 中の一つの Co^{3+} に対していくつの NH_3 が配位しているのかを調べるために，次の**実験Ⅰ・Ⅱ**を行った。

実験Ⅰ　A を 3.01 g はかり取り，過剰量のシュウ酸に加え，110 ℃ で加熱して融解させた後，大気中，650 ℃ で十分に加熱した。

結果Ⅰ　0.964 g の四酸化三コバルト Co_3O_4(式量 241)が得られた。

実験Ⅱ　**結果Ⅰ**に基づき，Co^{3+} を 0.0100 mol 含む A をはかり取り，丸底フラスコに入れ，図 1 に示すように，A 中から NH_3 を完全に発生させるために十分な体積の 6 mol/L 水酸化カリウム KOH 水溶液を加えて煮沸した。このとき，発生した水蒸気とともに NH_3 を 1.00 mol/L の希硫酸 35.0 mL にすべて吸収させた。NH_3 を吸収した希硫酸に適切な指示薬 B を加え，1.00 mol/L の水酸化ナトリウム NaOH 水溶液を使って滴定した。

結果Ⅱ　指示薬 B の変色には 20.00 mL の NaOH 水溶液が必要であった。

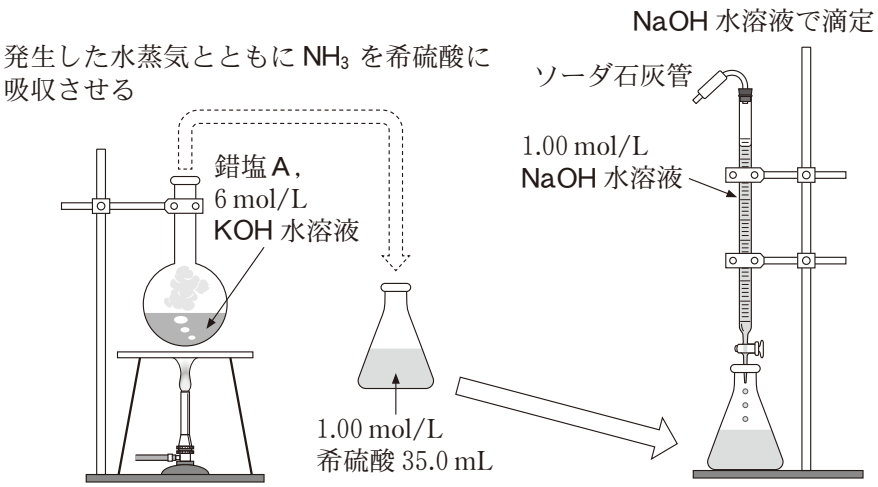


図 1　**実験 II** の概要

a　**結果 I** より求められる，A 中のコバルト Co の含有率(質量パーセント)は何%か。最も適当な数値を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし，3.01 g の A 中の Co はすべて Co_3O_4 に変化したものとする。 15 %

① 7.84　② 15.7　③ 23.5　④ 31.4　⑤ 32.0

b　**実験Ⅱ**では，A が分解されて発生した NH_3 を過剰量の希硫酸に吸収させ，NH_3 と反応せずに残った硫酸を NaOH 水溶液により中和滴定することで，発生した NH_3 の物質量を求めている。**実験Ⅱ**に関する記述として**誤りを含むもの**はどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 16

① NH_3 を吸収させる希硫酸を入れる三角フラスコは，洗浄して純水ですすいだ後に，ぬれたまま用いてもよい。

② NaOH 水溶液による中和滴定で，残った硫酸と NaOH が過不足なく反応した時点では，水溶液は中性となる。

③ NaOH 水溶液による中和滴定では，指示薬 B としてメチルオレンジを用いる。

④ この滴定に用いるビュレットの上部にソーダ石灰管を取り付けているのは，NaOH 水溶液が大気中の CO_2 を吸収するのを防ぐためである。

c　**結果Ⅱ**から，一つの Co^{3+} に配位結合している NH_3 の数はいくつになるか。最も適当な数値を，次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，A に含まれている NH_3 はすべて Co^{3+} に配位結合しており，NH_3 は A が分解された後，すべて希硫酸に吸収されたものとする。 17

① 1　② 2　③ 3　④ 4　⑤ 5　⑥ 6

化　学

第 4 問　次の問い(**問 1** ～ **4**)に答えよ。(配点　20)

問 1　芳香族化合物に関する記述として**誤りを含むもの**はどれか。最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 18

① 触媒を用いてベンゼン C_6H_6 とプロペン(プロピレン)$CH_2=CH-CH_3$ を反応させると，クメン(イソプロピルベンゼン)が生成する。

② フェノール C_6H_5OH と臭素水を反応させると，2,4,6-トリブロモフェノールが生成する。

③ アセチレン(エチン)$CH\equiv CH$ を，赤熱した鉄を触媒に用いて反応させると，ベンゼンが生成する。

④ アニリン $C_6H_5NH_2$ をさらし粉の水溶液で酸化すると，赤紫色を呈する。

⑤ ベンゼンと濃硫酸との反応によって得られるベンゼンスルホン酸は，安息香酸よりも弱い酸である。

問 2　合成高分子に関する記述として下線部に**誤りを含むもの**はどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 19

① 同じモノマーから得られた合成高分子でも，重合度にはばらつきがある。

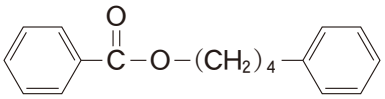
② 固体状態にある合成高分子の多くは，非結晶部分(無定形部分)を含む。

③ ポリメタクリル酸メチルは結晶化しにくく，透明度が高い。

④ イソプレン(2-メチル-1,3-ブタジエン)の1,4位(1番目と4番目)の炭素原子どうしで付加重合して得られるポリイソプレン分子中に，二重結合は存在しない。

問 3　エステルの加水分解に関する次の問い（**a** ・ **b**）に答えよ。

a　次に示す構造式のエステルを水酸化ナトリウム水溶液を使って加水分解し，図 1 に示した手順で分離操作を行って，カルボン酸 A とアルコール B を得た。A と B は主にどの層に含まれるか。その組合せとして最も適当なものを，後の①～④のうちから一つ選べ。 20



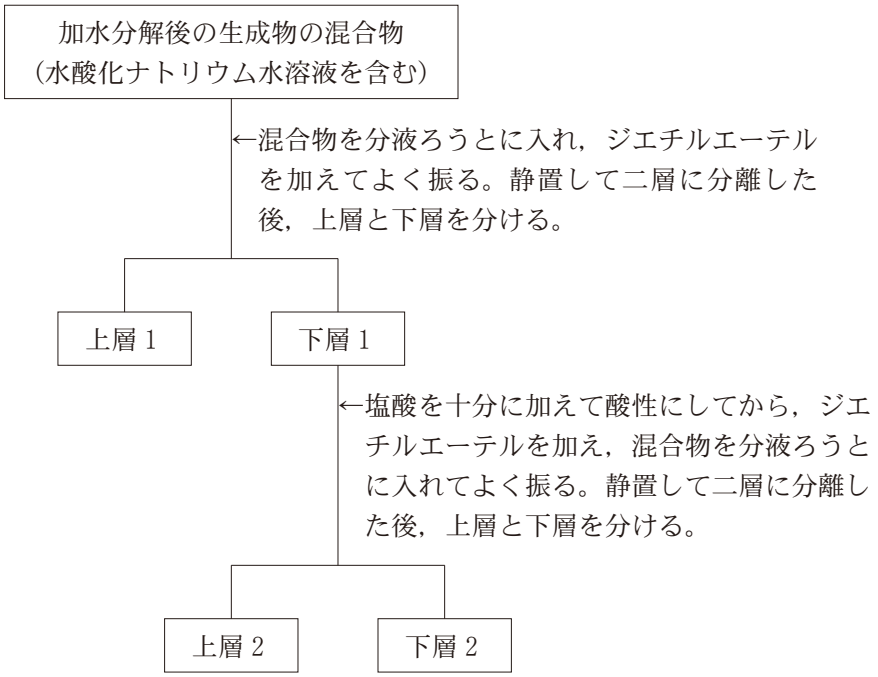


図 1　エステルを加水分解した後に生成物を分離する実験操作の手順

	カルボン酸 A	アルコール B
①	上層 1	上層 2
②	上層 1	下層 2
③	上層 2	上層 1
④	下層 2	上層 1

b　アルコール B（分子式 $C_{10}H_{14}O$）と互いに構造異性体の関係にある化合物のうち，フェニル基（C_6H_5–）をもち，不斉炭素原子をもつ第一級アルコールはいくつあるか。正しい数を，次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，鏡像異性体（光学異性体）は区別しないで数えるものとする。 21

① 1　② 2　③ 3　④ 4　⑤ 5　⑥ 0

問 4　界面活性剤とそれに関連する物質に関する次の問い（**a** ・ **b**）に答えよ。

a　界面活性剤の性質に関する記述として下線部に**誤りを含むもの**はどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 22

① セッケンは水の表面張力を低下させるはたらきをするため，セッケン水は繊維の内部に浸透することができる。

② セッケンの洗浄力は，硬水中でも低下しない。

③ 陽イオン界面活性剤は洗浄力は弱いが，頭髪用コンディショナー（リンス）などに含まれており，帯電防止効果や柔軟効果を与える。

④ 界面活性剤の乳化作用により，油分をミセル内部に取り込んだ微粒子を水中に分散させた乳濁液を得ることができ，乳化作用は食品や化粧品などに利用される。

b　シクロヘキサンに溶かしたステアリン酸 $CH_3(CH_2)_{16}COOH$（分子量 284）を水面に滴下すると，溶液が水面上に広がる。シクロヘキサンが十分に揮発すると，図 2 に示すように，ステアリン酸分子は親水性のカルボキシ基を水中に向け，疎水性の炭化水素基を空気側に向けた状態で単分子膜を形成する。

濃度 0.568 g/L のステアリン酸のシクロヘキサン溶液 0.100 mL を水面に滴下した。シクロヘキサンが十分に揮発した後，単分子膜の面積は 252 cm^2 であった。ステアリン酸分子が水面をすき間なく覆っているとすると，ステアリン酸 1 分子が水面上で占める面積の平均値は何 cm^2 か。最も適当な数値を，後の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，アボガドロ定数を 6.0×10^{23}/mol とする。 23 cm^2

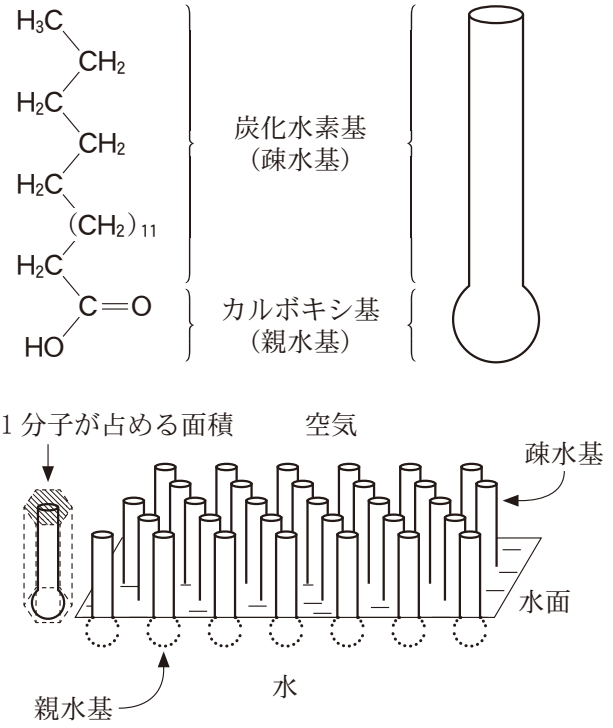


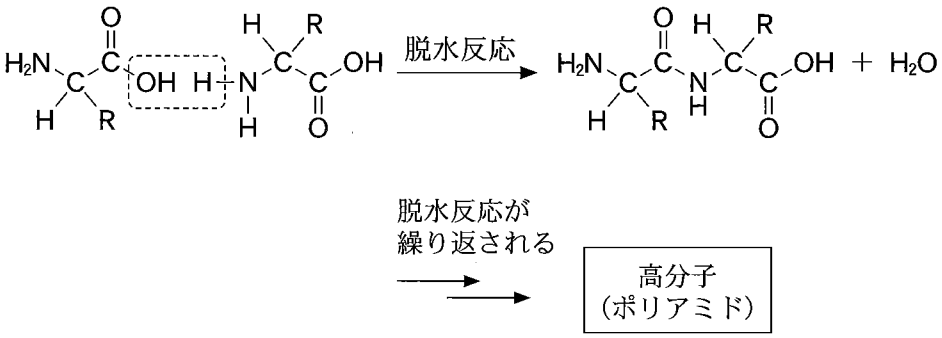
図 2　水面上に形成されたステアリン酸の単分子膜の模式図

① 2.1×10^{-15}　② 2.3×10^{-15}　③ 2.4×10^{-15}

④ 4.2×10^{-15}　⑤ 6.8×10^{-15}　⑥ 7.6×10^{-15}

第5問　カロザースは1935年に，世界で最初の合成繊維であるナイロン66を発明した。ナイロン66は絹の風合いに加えて高い耐摩耗性や強度をもつ。次の文章を読み，後の問い(**問1**～**3**)に答えよ。(配点　20)

(a)ポリアミドは絹に似はしないだろうか。(b)絹は，α-アミノ酸のアミノ基とカルボキシ基が脱水反応してできた物だという。できたアミド化合物は構造が出発分子に似ているから，どんどん反応していって高分子のポリアミドになるのだ。



人工のポリアミドを合成すれば，絹に似た繊維をつくれないだろうか。しかし，一般にアミノ酸をつくることは容易ではない。その上，よく知られているように，(c)α-アミノ酸を高分子にすることはまずできない。

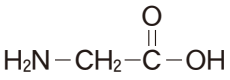
そこで，アミノ基を2個もつジアミンとカルボキシ基を2個もつジカルボン酸を原料にしてみたらどうだろう。(d)いろいろな長さのジアミンとジカルボン酸を反応させると，高分子が得られるというわけだ。長さの違いがどんな性質の差を示すかは，もちろんやってみないとわからない。

(井本稔『ナイロンの発見』(1971年出版)から改変)

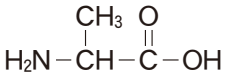
問 1　下線部ⓐのポリアミドを含め，さまざまな高分子化合物が合成されている。高分子化合物とそれを得るための重合反応の組合せとして**誤っているもの**はどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 24

	高分子化合物	重合反応
①	ナイロン 6	開環重合
②	ポリスチレン	付加重合
③	ポリ酢酸ビニル	縮合重合
④	フェノール樹脂	付加縮合

問 2　下線部(b)について，絹にはグリシンやアラニン(A)などの α-アミノ酸が含まれる。α-アミノ酸に関する後の問い(**a** ・ **b**)に答えよ。

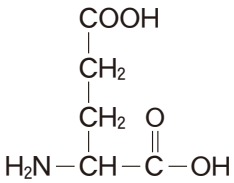


グリシン

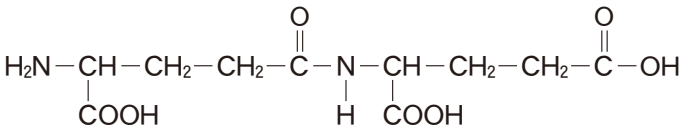


アラニン(A)

a　天然のポリアミドにポリグルタミン酸がある。ポリグルタミン酸を加水分解したところ，グルタミン酸(B)および2分子のBが結合した化合物(C)が得られた。pH 6.0 の緩衝液で湿らせた1枚のろ紙に，A～Cの水溶液をそれぞれ別の位置につけ，電気泳動を行った。その後，ろ紙にニンヒドリン溶液を噴霧してから加熱して発色させた。電気泳動の結果として最も適当なものを，後の①～④のうちから一つ選べ。ただし，Aの等電点は 6.0 とする。なお，試料をつけた位置を×で，発色した位置を ● で示す。 **25**

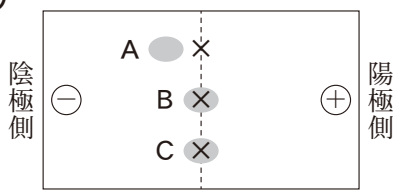


グルタミン酸(B)

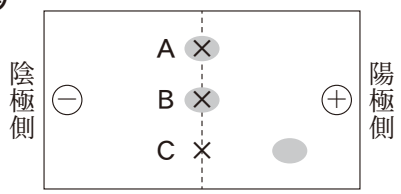


2分子のBが結合した化合物(C)

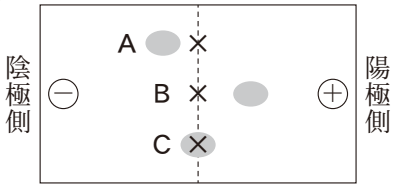
①



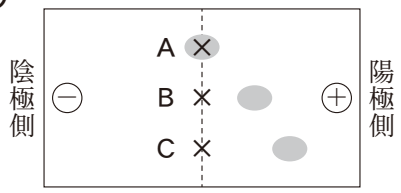
②



③



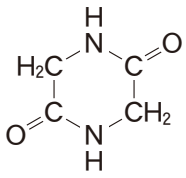
④



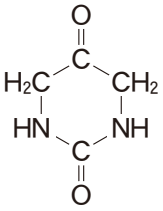
b　下線部(C)についてカロザースは，α−アミノ酸どうしを反応させると高分子になるのではなく，脱水反応により六員環の構造をもつ化合物になると考えた。グリシン 2 分子を脱水反応させたときに得られると予想される化合物の構造式はどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

26

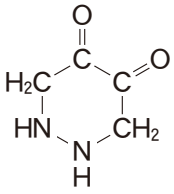
①



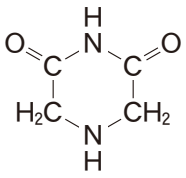
②



③



④



問 3　下線部(d)について，炭素数 m のジアミンと炭素数 n のジカルボン酸から合成されるナイロンは「ナイロン mn」と表記される。結晶性の高い高分子は明確な融点を示し，ナイロンはその一つである。たとえば，ナイロン 44 は結晶中ではアミド結合間に図 1 に示したように水素結合(⋯⋯で示した)が形成されており，この水素結合が融点と関係する。

ナイロン mn においては，数値 $\dfrac{4}{m+n+2}$ が融点と関係することがわかっている。ここで $m+n+2$ は，繰り返し単位一つ当たりの炭素原子の数($m+n$)と窒素原子の数(2)の和であり，4 は繰り返し単位一つ当たりの水素結合に関与する原子数である。ナイロン mn について，後の問い(**a** ・ **b**)に答えよ。

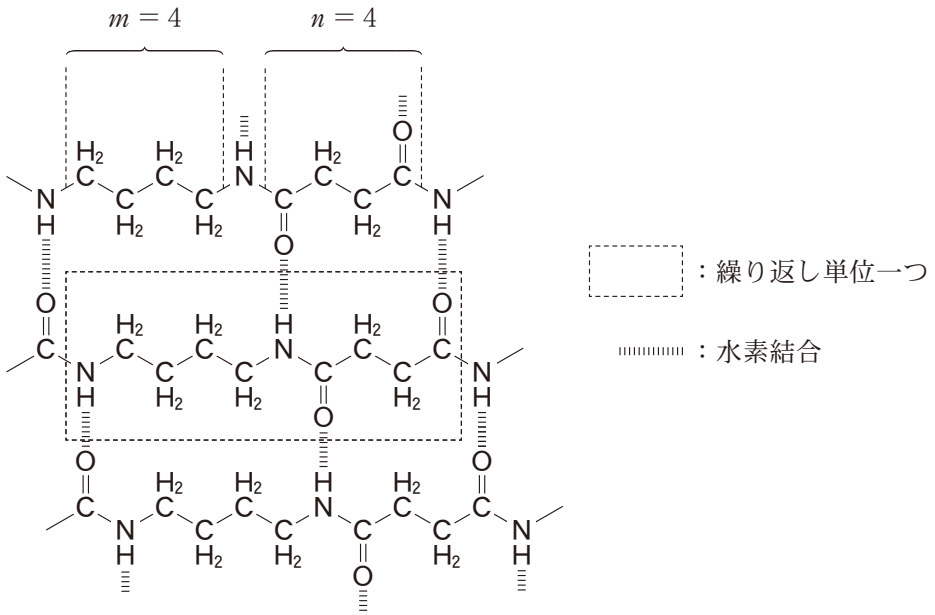


図 1　ナイロン 44 の構造と繰り返し単位，および結晶中のアミド結合間の水素結合

a　ナイロン mn（m，n は偶数）の融点と数値 $\dfrac{4}{m+n+2}$ との関係を図 2 に示した。図中の○はさまざまなナイロンの融点の測定値を示す。ナイロン 68 の推定される融点として最も適当なものを，後の①～④のうちから一つ選べ。 27

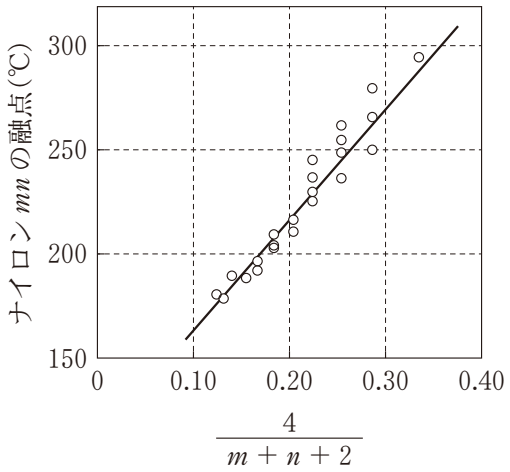


図 2　ナイロン mn の融点と数値 $\dfrac{4}{m+n+2}$ との関係

① 約 185 ℃　② 約 220 ℃　③ 約 245 ℃　④ 約 285 ℃

b　ナイロン *mn*(*m*，*n* は偶数)の構造と融点の関係に関する記述として，図 1 と図 2 から**読み取れないもの**はどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 28

① ジアミンの炭素数が同じであっても，ジカルボン酸の炭素数が変わると融点は変わる。

② ナイロンの分子鎖(主鎖)において，同じ長さ当たりのアミド結合の数が多くなると，融点は高くなる。

③ ジアミンとジカルボン酸の炭素数の合計が大きくなると，融点は低くなる。

④ 重合度が大きくなると融点は高くなる。

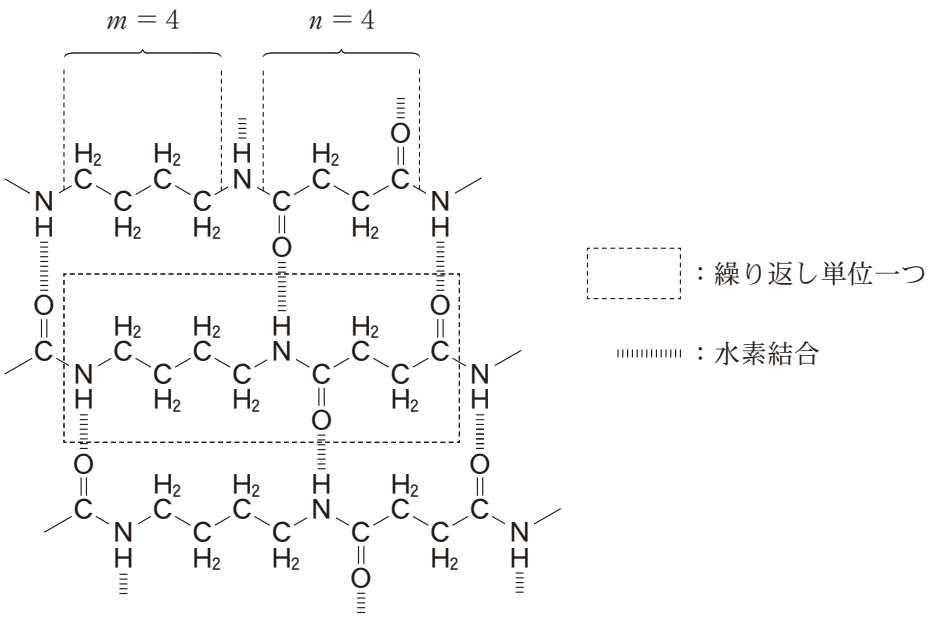


図 1　ナイロン 44 の構造と繰り返し単位，および結晶中の
アミド結合間の水素結合（再掲）

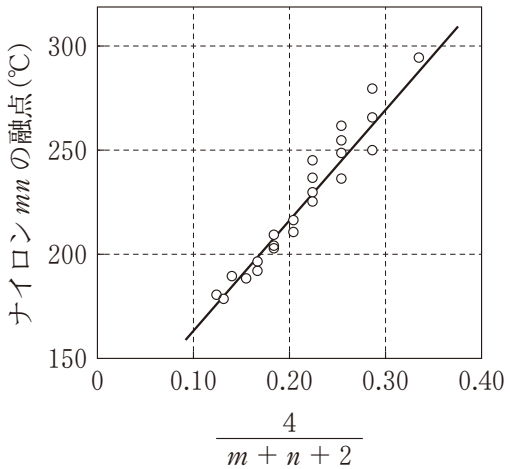


図 2　ナイロン mn の融点と数値 $\dfrac{4}{m+n+2}$ との関係（再掲）