

2022 年度入学試験問題

理 科(化学)

(60分)

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子は開かないでください。
2. この問題冊子は 22 ページあります。試験中、ページの脱落等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
解答用紙(マークシート)の汚れなどに気づいた場合も、同様に知らせてください。
3. 解答用紙(マークシート)は折り曲げたり、汚したりしないでください。
4. 解答は、すべて解答用紙(マークシート)に記入し、解答用紙(マークシート)の枠外には、なにも書かないでください。
5. 試験問題は、問 1～問 39 まであります。
解答用紙(マークシート)には、問題番号が 1～50、選択肢が①～⑩まで印刷されていますが、解答にあたっては、各設問に指示された選択肢の数の中から選んで解答してください。
6. マークは必ず HB の黒鉛筆を使用し、訂正する場合は、完全に消してからマークしてください。
7. 監督者の指示に従って、解答用紙(マークシート)に解答する科目、受験番号をマークするとともに、受験番号および氏名を記入してください。
8. 解答する科目、受験番号、解答が正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
9. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

必要があれば，原子量として次の数値を用いなさい。

H : 1.0 C : 12 N : 14 O : 16 Na : 23 Cl : 35.5

気体定数は $8.3 \times 10^3 \text{ Pa}\cdot\text{L}/(\text{K}\cdot\text{mol})$ ， 0°C は 273 K とする。

問題 I. 次の文章を読み，さらに表 1 を見て，問 1～問 4 に答えなさい。

電気陰性度の差が大きい 2 原子間の共有結合では，電気陰性度の大きい原子の方に共有電子対が引きよせられ，一方の原子にかたよって存在し，電荷のかたよりを生じる。これを結合の極性という。結合に極性があり，分子全体として極性が打ち消されない分子を極性分子という。結合に極性がない，あるいはあっても分子の形から，結合の極性が打ち消された分子は，無極性分子という。

たとえば，HCl，HF など種類の異なる原子からなる二原子分子は極性分子である。これに対して， CO_2 はそれぞれの結合に極性があるが，向きが正反対であるため互いに極性を打ち消しあい，無極性分子となる。

分子の形を予測するためには，分子内の共有電子対や非共有電子対の間に生じる反発を考えればよい。電子対どうしは互いに反発しあい，分子内で最も離れた位置関係になろうとするからである。表 1 には，5 種類の分子の共有電子対の数と非共有電子対の数がまとめてあり，それらから各分子の形および極性の有無を予測することができる。

表 1 分子の電子対の数およびそれらから予測される分子の極性と形

分子	共有電子対の数	非共有電子対の数	分子の形	分子全体としての極性の有無
CO_2	4	4	直線形	無
C_2H_2	ア	オ	ケ	ス
NH_3	イ	カ	コ	セ
CCl_4	ウ	キ	サ	ソ
H_2S	エ	ク	シ	タ

問 1 空欄 ~ に入る数値の正しい組み合わせを下の選択肢

①~⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

	<input type="text" value="ア"/>	<input type="text" value="イ"/>	<input type="text" value="ウ"/>	<input type="text" value="エ"/>
①	2	3	4	2
②	2	3	4	4
③	3	4	4	4
④	3	1	8	2
⑤	4	6	8	4
⑥	4	6	8	8
⑦	5	1	2	2
⑧	5	3	4	2
⑨	10	6	8	4
⑩	10	6	8	8

問 2 空欄 ~ に入る数値の正しい組み合わせを下の選択肢

①~⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

	<input type="text" value="オ"/>	<input type="text" value="カ"/>	<input type="text" value="キ"/>	<input type="text" value="ク"/>
①	0	0	4	2
②	0	1	4	2
③	0	1	8	4
④	0	1	12	2
⑤	2	0	4	2
⑥	2	1	8	2
⑦	2	1	12	4
⑧	4	2	8	4
⑨	4	4	12	4
⑩	4	6	24	8

問 3 空欄 ~ に入る用語の正しい組み合わせを下の選択肢

①~⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

	ケ	コ	サ	シ
①	直線形	正三角形	正方形	折れ線形
②	直線形	正三角形	正方形	直線形
③	直線形	三角錐形	正四面体形	折れ線形
④	直線形	三角錐形	正四面体形	直線形
⑤	折れ線形	正三角形	正四面体形	折れ線形
⑥	折れ線形	三角錐形	正四面体形	直線形
⑦	折れ線形	正四面体形	正方形	折れ線形
⑧	平面形	正三角形	正方形	折れ線形
⑨	平面形	三角錐形	正方形	直線形
⑩	平面形	正四面体形	三角錐形	直線形

問 4 空欄 ~ に入る用語の正しい組み合わせを下の選択肢

①~⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

	ス	セ	ソ	タ
①	無	無	無	無
②	無	無	無	有
③	無	無	有	有
④	無	有	有	無
⑤	無	有	無	有
⑥	無	有	無	無
⑦	有	無	有	有
⑧	有	有	有	無
⑨	有	有	無	有
⑩	有	有	無	無

次ページ以降にも問題があります。

問題Ⅱ. 次の文章を読んで、問5～問7に答えなさい。

純粋なベンゼンは5.53℃で凝固し始めるが、不揮発性の溶質が少量溶けているベンゼン溶液は5.53℃では凝固しない。この現象は凝固点降下で説明される。純溶媒の凝固点 t_0 [K]と溶液の凝固点 t [K]の差 $t_0 - t = \Delta t$ [K]を凝固点降下度という。溶質が非電解質の希薄溶液の場合、凝固点降下度 Δt は、溶質の種類に関係なく、その希薄溶液の質量モル濃度 m [mol/kg]に比例することが知られている。質量モル濃度とは、溶媒1 kg 当たりに溶けている溶質の量を物質量[mol]で表わした濃度である。これらから式(1)が得られる。

$$\Delta t = K_f m \quad (1)$$

比例定数をモル凝固点降下 K_f [K·kg/mol]といい、1 mol/kg の溶液の凝固点降下度に相当する。モル凝固点降下 K_f は溶質の種類に関係なく溶媒に固有の値となる。

凝固点降下度は、存在するすべての溶質粒子の質量モル濃度に比例する。したがって、希薄溶液の Δt をはかって式(1)から求めた溶質の物質量は、溶液中に存在するすべての溶質粒子の総物質量に等しくなる。溶質が電解質の場合や二量体を形成する場合は、電離や会合によって溶質粒子の数が増えるため注意が必要である。

問5 ベンゼン100 g にアントラセン0.0107 mol を溶かしたところ、凝固点降下度は0.55 Kであった。ベンゼンのモル凝固点降下 K_f [K·kg/mol]として最も近い数値を下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 0.020 ② 0.051 ③ 0.059 ④ 0.20 ⑤ 0.51
⑥ 0.59 ⑦ 2.0 ⑧ 5.1 ⑨ 5.9 ⑩ 51

問 6 ベンゼン 100 g に酢酸 1.00 g を溶かしたところ、凝固点降下度は 0.51 K であった。この溶液中の溶質粒子の総物質質量[mol]として最も近い数値を下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 8.3×10^{-3} ② 1.0×10^{-2} ③ 1.2×10^{-2} ④ 1.4×10^{-2}
⑤ 1.6×10^{-2} ⑥ 1.8×10^{-2} ⑦ 2.0×10^{-2} ⑧ 2.3×10^{-2}
⑨ 2.7×10^{-2} ⑩ 3.0×10^{-2}

問 7 ベンゼンの中で酢酸分子はどういった状態で存在しているか、最も適切と考えられるものを下の選択肢①～⑦の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 酢酸は電離も会合もせずに、孤立した分子として存在している。
② すべての酢酸が陽イオンと陰イオンに電離している。
③ 酢酸の 80 % が陽イオンと陰イオンに電離している。
④ 酢酸の 20 % が陽イオンと陰イオンに電離している。
⑤ すべての酢酸が会合して二量体を形成している。
⑥ 酢酸の 80 % が会合して二量体を形成している。
⑦ 酢酸の 20 % が会合して二量体を形成している。

問題Ⅲ. 次の文章を読み、さらに図1を見て、問8～問11に答えなさい。

工業的には、炭酸ナトリウムの製造法として塩化ナトリウムと炭酸カルシウムを原料としたアンモニアソーダ法(ソルベー法)が用いられる。図1にその工程を示した。この製法は反応に高温を要せず燃料費がかからない上に、原料費が安価で生成物の純度が高いため、化学工業にとって重要である。

アンモニアソーダ法は次の(1)から(5)の5つの化学反応で説明される。

- (1) 原料の塩化ナトリウムの飽和水溶液にアンモニアを吸収させてから を吹き込むと、比較的溶解度の小さな が沈殿する。この反応により塩化アンモニウムも生成する。
- (2) 沈殿した を分離して焼き、 と炭酸ナトリウムを得る。
- (3) 原料の炭酸カルシウムを熱分解させ と酸化カルシウムを得る。
- (4) (3)で得られた酸化カルシウムに水を作用させると が得られる。
- (5) (1)で生成した塩化アンモニウムに(4)で得られた を反応させて、アンモニアと塩化カルシウムを得る。

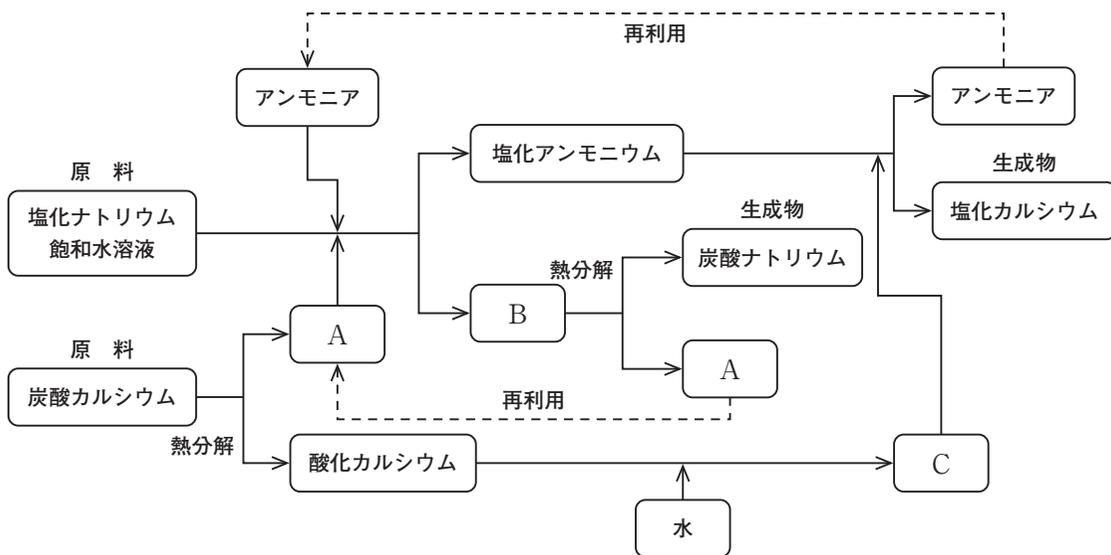


図1 アンモニアソーダ法(ソルベー法)

問 8 反応(2)と(3)で生成する気体 の性質として最も適切なものを下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 水に溶けにくい無色，無臭の気体で，極めて有毒である。
- ② 水に少し溶ける無色，無臭の気体で，3重結合を持ち付加反応しやすい。
- ③ 水に溶けやすく無色で刺激臭があり，空気より軽い気体である。
- ④ 水に溶けにくい無色，無臭の気体であり，都市ガスとして利用される。
- ⑤ 水に少し溶ける無色，無臭の気体であり，水溶液は弱い酸性を示す。
- ⑥ 水に溶けにくい無色でかすかに甘いにおいのする気体である。2重結合を持ち付加反応しやすい。

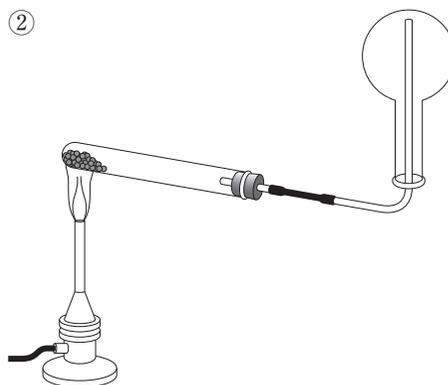
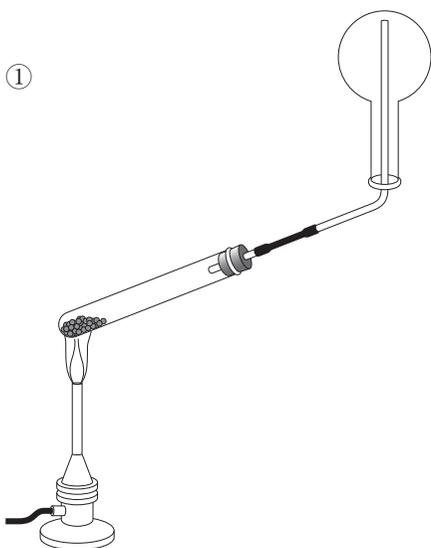
問 9 化合物 と の化学式の正しい組み合わせを下の選択肢①～⑨の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | <input type="text" value="B"/> | <input type="text" value="C"/> |
|--------------------------------|------------------------------------|
| ① NaOH | CaCl ₂ |
| ② NaOH | Ca |
| ③ NaOH | Ca(HCO ₃) ₂ |
| ④ CH ₃ COONa | CaCl ₂ |
| ⑤ CH ₃ COONa | CaCO ₃ |
| ⑥ CH ₃ COONa | Ca(OH) ₂ |
| ⑦ NaHCO ₃ | Ca |
| ⑧ NaHCO ₃ | Ca(HCO ₃) ₂ |
| ⑨ NaHCO ₃ | Ca(OH) ₂ |

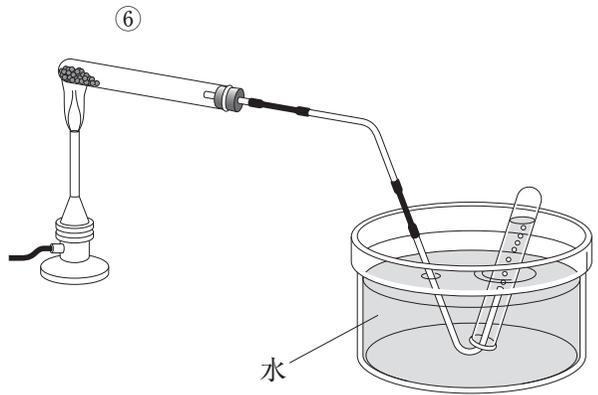
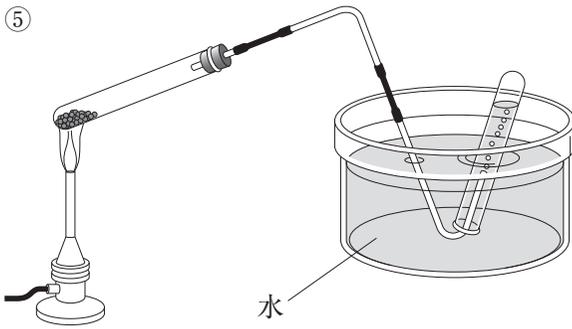
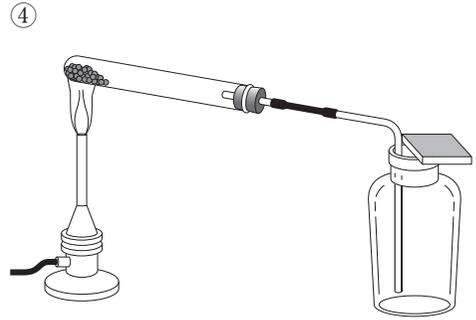
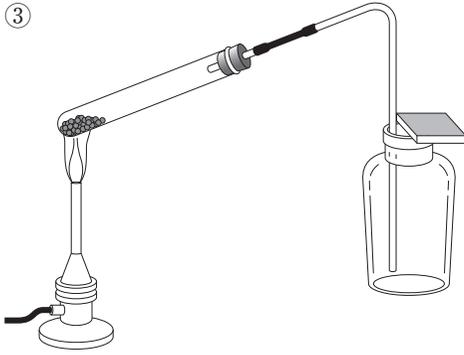
問10 アンモニアソーダ法により，原料の塩化ナトリウムのうち40%が炭酸ナトリウムに変化したとする。36 kgの塩化ナトリウムから得られる炭酸ナトリウム無水物の重量[kg]を計算し，最も近い数値を下の選択肢①～⑧の中から一つ選び，その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | | |
|------|------|------|------|
| ① 4 | ② 10 | ③ 13 | ④ 26 |
| ⑤ 33 | ⑥ 41 | ⑦ 52 | ⑧ 65 |

問11 反応(2)を実験室で再現し、気体 A を発生させて捕集したい。このとき用いる装置として最も適切なものを下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。ただし、図中で器具の支持台は省略している。



③～⑥は右ページに記載



問題Ⅳ. 次の文章と問 12 に続く文章(次頁)を読み, さらに図 2, 図 3 を見て, 問 12~問 14 に答えなさい。

図 2 は, 容積可変の密閉容器に 1 mol の氷を入れ, $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ の定圧条件で, ゆっくりと一様に加熱したときの, 加えた熱エネルギー Q [kJ/mol] と温度 T [°C] との関係を示したグラフである。この容器には十分に軽くて摩擦のないピストンが付いており, 容器とピストンの比熱容量は無視できるほど小さい。また, 図 3 に示すとおり, 氷以外のすべての物質を取り除いた後に測定を始めている。

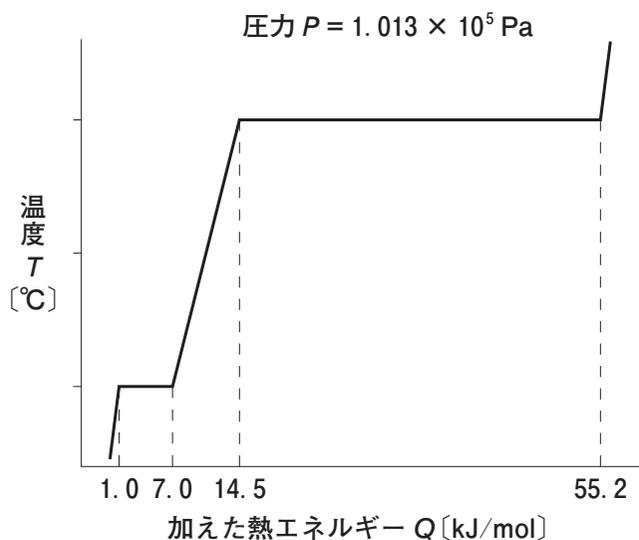


図 2 1 mol の氷に熱エネルギーを加えていくときの温度変化

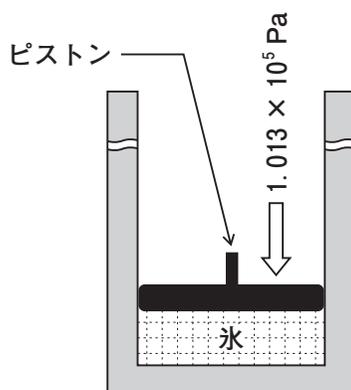


図 3 開始時点の様子

問12 沸点における水の蒸発熱[kJ/mol]を計算し、最も近い数値を下の選択肢

①～⑧の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 6.0 ② 7.5 ③ 18 ④ 23
⑤ 33 ⑥ 41 ⑦ 61 ⑧ 122

図2の測定の際に、温度 T が上がるにつれて密閉容器の体積 V がどのように変化するかも調べた。氷だけの条件では V はゆるやかに増加するが、 $T = 0^\circ\text{C}$ で氷が融解すると V は約 10 % だけ減少した。その後、 $T = \boxed{\text{A}}$ $^\circ\text{C}$ 、 $V = 18\text{ cm}^3$ の極小点を経由して、 V はゆるやかに増大していった。 $T = 100^\circ\text{C}$ になると V はそれまでの値から急激に増加し始めた。液体部分がすべて消滅した後は、 V は^(a)
 $\boxed{\text{B}}$ の法則に従って比較的ゆるやかな変化を示すようになった。

問13 空欄 $\boxed{\text{A}}$ と $\boxed{\text{B}}$ に入る数値と語句の正しい組み合わせを下の選択肢①～⑨の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

	$\boxed{\text{A}}$	$\boxed{\text{B}}$
①	0	ボイル
②	0	シャルル
③	0	ドルトン
④	4	ボイル
⑤	4	シャルル
⑥	4	ドルトン
⑦	25	ボイル
⑧	25	シャルル
⑨	25	ドルトン

問14 下線部(a)で示すとおり、ある時点で液体部分はすべて消滅する。その瞬間の体積 $V[\text{L}]$ を計算し、最も近い数値を下の選択肢①～⑧の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 8 ② 22 ③ 25 ④ 31
⑤ 67 ⑥ 92 ⑦ 101 ⑧ 1650

問題 V. 次の文章を読んで、問 15～問 20 に答えなさい。

市販の食酢中の酢酸の濃度を調べるために以下の手順で実験を行った。ただし、食酢中の酸はすべて酢酸であるものとする。

(手順 1) ある質量のシュウ酸二水和物の結晶 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ を純水に溶かして、シュウ酸標準溶液 100 mL を調製したところ、そのモル濃度は 0.050 mol/L であった。

(手順 2) 手順 1 のシュウ酸標準溶液 10.0 mL を濃度未知の水酸化ナトリウム水溶液で滴定すると、終点までに 10.3 mL を要した。

(手順 3) 食酢を純水で 10 倍に希釈した水溶液 10.0 mL を手順 2 の水酸化ナトリウム水溶液で滴定すると、終点までに 8.2 mL を要した。

問15 手順 1 で必要となるシュウ酸二水和物の結晶の質量[g]を計算し、最も近い数値を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 0.13 ② 0.25 ③ 0.38 ④ 0.50 ⑤ 0.63 ⑥ 0.76

問16 下線部(a)の滴定において、水酸化ナトリウム水溶液を滴下するための実験器具として最も適切なものを下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① ビュレット ② メスフラスコ ③ メスシリンダー
④ コニカルビーカー ⑤ ホールピペット

問17 下線部(b)の終点を判定するための指示薬として最も適切なものを下の選択肢①～③の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① フェノールフタレイン ② メチルオレンジ
③ メチルレッド

問18 手順2の水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度[mol/L]を計算し、最も近い数値を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 0.0049 ② 0.0097 ③ 0.049
④ 0.097 ⑤ 0.49 ⑥ 0.97

問19 食酢中の酢酸のモル濃度[mol/L]を計算し、最も近い数値を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 0.040 ② 0.080 ③ 0.10
④ 0.20 ⑤ 0.40 ⑥ 0.80

問20 食酢の密度を 1.06 g/cm^3 として、食酢中の酢酸の質量パーセント濃度[%]を計算し、最も近い数値を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 0.23 ② 0.24 ③ 0.45
④ 2.3 ⑤ 2.4 ⑥ 4.5

問題 VI. 次の文章を読んで、問 21～問 23 に答えなさい。

0.20 mol/L の酢酸水溶液 100 mL と 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 100 mL を混合して緩衝液^(a)を調製した。ここで、酢酸の電離定数は $K_a = 2.0 \times 10^{-5}$ mol/L とする。また、常用対数の値として $\log_{10}2 = 0.30$ と $\log_{10}3 = 0.48$ を用いなさい。

問21 下線部(a)の緩衝液の pH を計算し、最も近い数値を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 4.2 ② 4.5 ③ 4.7 ④ 4.9 ⑤ 5.2 ⑥ 5.5

問22 下線部(a)の緩衝液に 1.0 mol/L の塩酸 5.0 mL を加えた溶液の pH を計算し、最も近い数値を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 4.2 ② 4.5 ③ 4.7 ④ 4.9 ⑤ 5.2 ⑥ 5.5

問23 下線部(a)の緩衝液に 1.0 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 2.0 mL を加えた溶液の pH を計算し、最も近い数値を下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 4.2 ② 4.5 ③ 4.7 ④ 4.9 ⑤ 5.2 ⑥ 5.5

問題Ⅶ. 次の文章を読んで、問 24～問 28 に答えなさい。

金属が水溶液中で陽イオンになろうとする性質を、金属のイオン化傾向といい、金属をイオン化傾向の大きさの順に並べたものをイオン化列という。

金属と空気、水、酸などとの反応性は、金属のイオン化傾向が大きいほど激しい。Li, K, Ca, Na などの金属は、常温の水と反応して を発生しながら溶ける。Mg, Zn, Fe などの金属は、常温の水と反応しないが、塩酸や希硫酸と反応して を発生しながら溶ける。Cu, Hg, Ag などの金属は、塩酸や希硫酸には溶けないが、硝酸や熱濃硫酸とは反応して溶ける。このとき、希硝酸では , 濃硝酸では , 熱濃硫酸では が発生する。Au, Pt は、硝酸や熱濃硫酸にも溶けないが、王水と呼ばれる酸化力の非常に強い溶液には溶ける。

問24 空欄 に入る化学式を問 28 の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問25 空欄 に入る化学式を問 28 の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問26 空欄 に入る化学式を問 28 の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

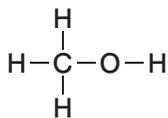
問27 空欄 に入る化学式を問 28 の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問28 空欄 に入る化学式を下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

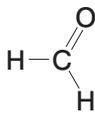
問 24～問 28 に対する選択肢

- | | | | | |
|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------------------------------|
| ① H ₂ | ② O ₂ | ③ Cl ₂ | ④ N ₂ | ⑤ NO |
| ⑥ NO ₂ | ⑦ HNO ₃ | ⑧ H ₂ S | ⑨ SO ₂ | ⑩ H ₂ SO ₄ |

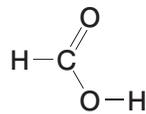
問題Ⅷ. 次に示す化合物(ア)～(ケ)について, 問 29～問 32 に答えなさい。



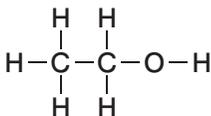
(ア)



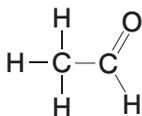
(イ)



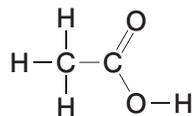
(ウ)



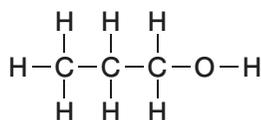
(エ)



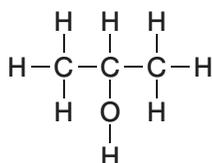
(オ)



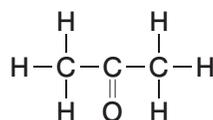
(カ)



(キ)



(ク)



(ケ)

問29 炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると二酸化炭素を発生する化合物の数を下の選択肢①～⑩の中から一つ選び, その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

問30 ヨードホルム反応を示す化合物の数を下の選択肢①～⑩の中から一つ選び, その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

問31 銀鏡反応を示す化合物の数を下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

問32 酢酸エチルに希塩酸を加えて加熱すると得られる化合物を下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① (ア)と(ウ) ② (イ)と(エ) ③ (ウ)と(エ)
④ (ウ)と(キ) ⑤ (エ)と(カ) ⑥ (オ)と(カ)
⑦ (カ)と(キ) ⑧ (カ)と(ク) ⑨ (キ)と(ク)
⑩ (ク)と(ケ)

問題IX. 次の文章を読み、さらに図4、図5を見て、問33～問36に答えなさい。

アニリン、ニトロベンゼン、フェノール、安息香酸をジエチルエーテルに溶かした混合溶液がある。操作①としてこの溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えよく振り、水層Aとエーテル層Bに分離した。操作②として水層Aに二酸化炭素を通じ、エーテルを加えよく振り、水層Cとエーテル層Dに分離した。操作③として、エーテル層Bに希塩酸を加えよく振り、水層Eとエーテル層Fに分離した。

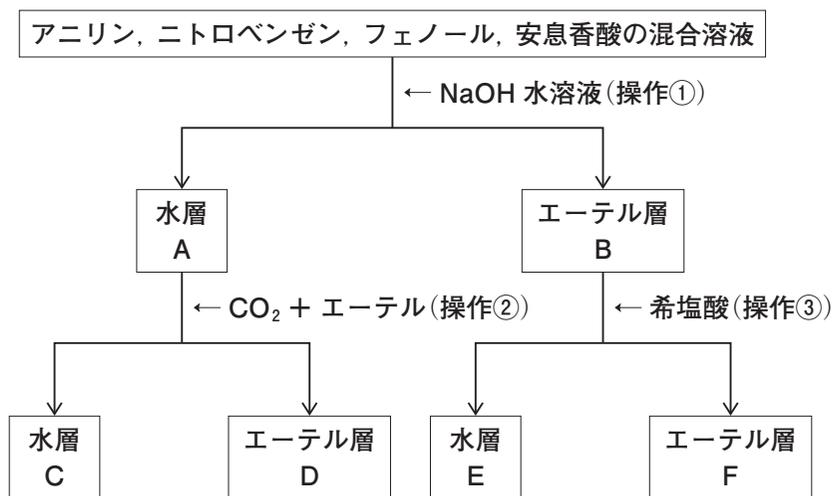


図4 混合溶液の分離操作

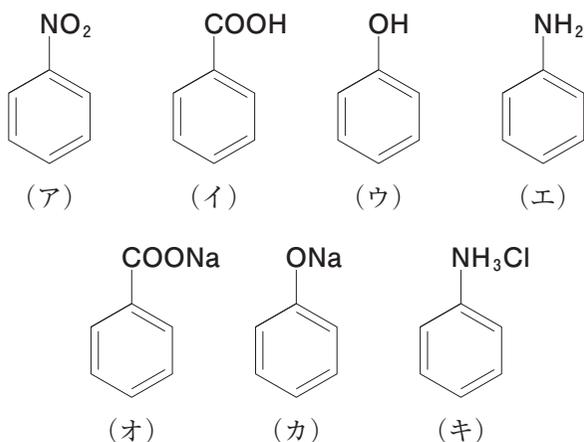


図5 混合溶液、または各層に含まれる化合物

問33 水層 A には、図 5 の(ア)～(キ)の化合物のうち二つが存在している。それらの化合物の正しい組み合わせを下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| ① (ア)と(イ) | ② (ア)と(ウ) | ③ (イ)と(ウ) |
| ④ (イ)と(エ) | ⑤ (ウ)と(エ) | ⑥ (ウ)と(オ) |
| ⑦ (エ)と(オ) | ⑧ (エ)と(カ) | ⑨ (オ)と(カ) |
| ⑩ (オ)と(キ) | | |

問34 エーテル層 B には、図 5 の(ア)～(キ)の化合物のうち二つが存在している。それらの化合物の正しい組み合わせを下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| ① (ア)と(ウ) | ② (ア)と(エ) | ③ (イ)と(エ) |
| ④ (イ)と(オ) | ⑤ (ウ)と(オ) | ⑥ (ウ)と(キ) |
| ⑦ (エ)と(オ) | ⑧ (エ)と(カ) | ⑨ (オ)と(カ) |
| ⑩ (カ)と(キ) | | |

問35 C, D, E, Fの各層には, それぞれ図5の(ア)~(キ)の化合物のうち一つが存在している。各層に含まれる化合物の正しい組み合わせを下の選択肢①~⑥の中から一つ選び, その番号を解答欄にマークしなさい。

	C層	D層	E層	F層
①	(オ)	(ウ)	(キ)	(ア)
②	(イ)	(カ)	(エ)	(ア)
③	(ア)	(ウ)	(イ)	(エ)
④	(イ)	(ウ)	(ア)	(エ)
⑤	(ウ)	(エ)	(イ)	(オ)
⑥	(オ)	(カ)	(キ)	(ア)

問36 サリチル酸をジエチルエーテルに溶かした溶液に対して, 図4の操作①~③を行うとサリチル酸はどの層に分離されるか, 下の選択肢①~④の中から一つ選び, その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① C層 ② D層 ③ E層 ④ F層

問題 X. 次の文章を読んで、問 37～問 39 に答えなさい。

フマル酸とマレイン酸はいずれも C=C 結合の両端にカルボキシ基が結合したジカルボン酸である。フマル酸では極性をもつカルボキシ基がトランスの関係にあり、マレイン酸ではカルボキシ基はシスの関係にある。フマル酸では分子間のみで水素結合を形成しているが、マレイン酸では分子間に加えて分子内でも水素結合を形成している。

問37 加熱すると酸無水物を生成する化合物を下の選択肢①, ②から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① フマル酸 ② マレイン酸

問38 水に対する溶解度がより大きい化合物を下の選択肢①, ②から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① フマル酸 ② マレイン酸

問39 融点がより高い化合物を下の選択肢①, ②から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① フマル酸 ② マレイン酸