

日本大学 医学部 一般 理 科

物 理： 1 ～ 8 ページ

化 学： 9 ～ 18 ページ

生 物： 20 ～ 28 ページ

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 解答時間は2科目で120分間です。
3. 解答は、物理、化学、生物のうちから2科目を選び、選択した科目の解答用紙を使用して解答しなさい。解答用紙は物理（緑色）、化学（茶色）、生物（青色）です。
4. 解答用紙の記入にあたっては、解答用紙の注意事項を参照し、HBの鉛筆を使用して丁寧にマークしなさい。
5. 受験番号、氏名、フリガナを物理、化学、生物すべての解答用紙に記入しなさい。受験番号は記入例を参照にして、正しくマークしなさい。
6. 選択しない科目の解答用紙には、記入例を参照して、非選択科目マーク欄にマークしなさい。
7. マークの訂正には、消しゴムを用い、消しえずは丁寧に取り除きなさい。
8. 試験開始後、ただちにページ数を確認し、落丁や印刷の不鮮明なものがあれば申し出なさい。
9. 試験終了後、物理、化学、生物すべての解答用紙を提出しなさい。問題冊子は持ち帰りなさい。
10. 解答用紙は折り曲げないようにしなさい。

解答用紙の受験番号記入例と非選択科目記入例

数字の位置	受 験 番 号				
	万	千	百	十	一
	1	2	3	4	5
0		0	0	0	0
1	●	1	1	1	1
2	2	●	2	2	2
3	3	3	●	3	3
4	4	4	4	●	4
5	5	5	5	5	●
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8		8	8	8	8
9		9	9	9	9

物理を選択しないで、解答する場合

非選択科目マーク欄

（物理を選択しない
場合のみマーク
してください。） ➡ ●

化 学

次の ～ の解答としてそれぞれの解答群の中から 1 つ選び、解答欄にマークしなさい。必要ならば、以下の値を用いなさい。

$$H = 1.0, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0,$$

$$Na = 23.0, Cl = 35.5, K = 39.1, Ag = 107.9$$

$$\text{気体定数 } R = 8.31 \times 10^3 \text{ [L} \cdot \text{Pa/(K} \cdot \text{mol)]}$$

$$\text{塩化銀の溶解度積 } K_{sp} = 1.82 \times 10^{-10} \text{ [(mol/L)}^2\text{]} \text{ (室温)}$$

$$\text{水のモル凝固点降下 } K_f = 1.85 \text{ [(K} \cdot \text{kg)/mol]}$$

1 次の問 1 ～ 問 3 に答えなさい。

問 1 次の文の空欄 ～ に適切な語や数を入れなさい。

- (1) Ne原子と電子配置が異なるのは、 である。
(2) 硝酸イオン 1 個に含まれる電子数は、 である。
(3) 硫酸イオン 1 個に含まれる陽子数は、 である。
(4) 中性のS原子のM殻中に存在する電子数は、 である。

< の解答群 >

- ① Na^+ ② F^- ③ K^+ ④ Mg^{2+} ⑤ Al^{3+}

< , の解答群 >

- ① 5 ② 6 ③ 8 ④ 10 ⑤ 20
⑥ 26 ⑦ 28 ⑧ 32 ⑨ 46 ⑩ 48

< の解答群 >

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 6
⑥ 8 ⑦ 10 ⑧ 12 ⑨ 16 ⑩ 18

問2 次の(1)～(5)の化学反応は、一般に何とよぶ反応か。最も適切な名称を選びなさい。

- (1) フェノールに臭素水を加えると白色沈殿を生じる反応は、5 である。
 (2) エタノールに濃硫酸を加え、170℃に加熱すると新しい気体を生じる反応は、6 である。
 (3) 赤熱した鉄にアセチレンを接触させると液体を生じる反応は、7 である。
 (4) 硫酸で酸性にした過酸化水素にシュウ酸を加えると気体を生じる反応は、8 である。
 (5) 塩化ベンゼンジアゾニウム水溶液にナトリウムフェノキシド水溶液を加えると、赤橙色の沈殿を生じる反応は、9 である。

< 5 ～ 9 の解答群 >

- ① 加水分解反応 ② 置換反応 ③ 付加反応 ④ カップリング反応
 ⑤ 酸化還元反応 ⑥ 縮合反応 ⑦ 脱水反応 ⑧ フェーリング反応
 ⑨ 重合反応

問3 塩化鉄(Ⅲ)水溶液に、次の化合物(1)～(6)を加えたとき、色が変わる場合をAとし、初めの色のまま変化しない場合をBとすると、反応の結果の組み合わせで正しいのは、10 である。

- (1) *p*-クレゾール (2) サリチル酸 (3) アセチルサリチル酸
 (4) サリチル酸メチル (5) 1-ナフトール (6) ベンジルアルコール

< 解答群 >

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
①	A	A	A	A	A	A
②	A	B	A	A	A	B
③	A	A	B	B	A	B
④	A	B	B	B	B	A
⑤	A	A	B	A	A	B
⑥	B	B	A	A	B	B
⑦	B	A	B	B	A	A
⑧	B	B	B	B	B	B
⑨	B	A	A	A	A	B
⑩	B	B	A	A	B	A

2 次の問いに答えなさい。

エチレン (エテン) (気), 二酸化炭素 (気) および水 (液) の生成熱は, それぞれ -52 kJ/mol , 394 kJ/mol , 286 kJ/mol である。このとき, エチレン (気) の燃焼熱は, 11 kJ/mol である。

<解答群>

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ① 732 | ② 914 | ③ 1018 | ④ 1022 | ⑤ 1126 |
| ⑥ 1308 | ⑦ 1412 | ⑧ 1645 | ⑨ 2219 | ⑩ 2433 |

3 次の問1と問2に答えなさい。

問1 0°C , $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ で, 体積 1.12 L の N_2 と 4.60 g のエタノールをピストン付きの容器に入れ, 57°C で容積を 2.37 L にした。このとき, 気体として存在するエタノールの物質量 $[\text{mol}]$ は, N_2 の物質量 $[\text{mol}]$ の 12 倍になる。ただし, 57°C におけるエタノールの飽和蒸気圧は $0.405 \times 10^5 \text{ Pa}$ とする。

<解答群>

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ① 0.10 | ② 0.20 | ③ 0.40 | ④ 0.50 | ⑤ 0.70 |
| ⑥ 1.1 | ⑦ 1.4 | ⑧ 2.0 | ⑨ 2.8 | ⑩ 3.4 |

問2 問1の容器を 57°C で 9.50 L にしたとき, 気体として存在するエタノールの分圧は, N_2 の分圧の 13 倍になる。

<解答群>

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ① 0.12 | ② 0.18 | ③ 0.37 | ④ 0.50 | ⑤ 0.71 |
| ⑥ 1.4 | ⑦ 1.7 | ⑧ 2.0 | ⑨ 2.8 | ⑩ 4.4 |

4 次の問1～問3に答えなさい。

問1 次の①～⑧の文で誤りを含むのは、14である。

- ① ナトリウムは、常温の水と反応し水素を生じる。
- ② イオン化傾向がナトリウムより小さく H_2 より大きい亜鉛は、希硫酸に溶けるが常温の水とは反応しない。
- ③ イオン化傾向が H_2 より小さい銅は、希硝酸に溶けて二酸化窒素を生じるが希塩酸とは反応しない。
- ④ 白金や金は、王水に溶けるが硝酸とは反応しない。
- ⑤ ダニエル電池の負極では、電極の酸化反応が起こるので、イオン化傾向の大きい亜鉛が用いられる。
- ⑥ ダニエル電池の正極では、電池内の物質の還元反応が起こるので、イオン化傾向の小さい銅が用いられる。
- ⑦ 硝酸銀溶液に銅板を浸すと、銅板の表面に銀が析出する。
- ⑧ イオン化傾向が H_2 より大きい鉛は、希塩酸や希硫酸には溶けにくい。

問2 ある濃度の塩化ナトリウム水溶液 100.0 mL に 0.50 mol/L の硝酸銀水溶液 200.0 mL を加えると 5.74 g の塩化銀が生じた。反応に用いた化合物のうち、反応せずに残った質量は、15 16 .2 g である。また、反応後の溶液中に存在する塩化物イオンの濃度は室温で、17 . 18 0×10^{-10} mol/L となる。ただし、15 は十の位を、16 と 17 は一の位を、18 は小数点以下第一位を示すものとする。解答は同じ記号を何度選んでもよい。また、その桁が存在しない場合は、⑩をマークしなさい。

例 質量が 1.2 g の場合、0 1 .2 g であるので ⑩ ① をマークする。

< 15 ～ 18 の解答群 >

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

問3 Na_2CO_3 と KNO_3 の混合物 0.880 g がある。これを蒸留水に溶かして 100 mL の溶液とし、その 10.0 mL をメチルオレンジを指示薬として 0.100 mol/L HCl で中和滴定を行ったところ 10.0 mL 必要とした。この混合物中に存在する KNO_3 の重量パーセントは、19 20 .8 % である。また、この滴定において塩酸の滴定量を 20.0 mL まで行なうと、滴定中の pH の変化は、21 に示すグラフになる。ただし、19 は十の位を、20 は一の位を示すものとし、その桁が存在しない場合は、⑩ をマークしなさい。また、同じ記号を何度選んでもよい。

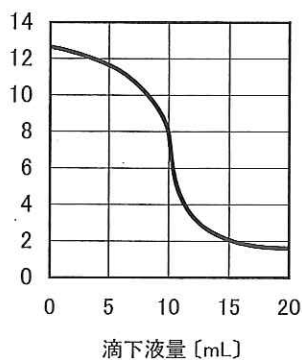
< 19, 20 の解答群 >

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

< 21 の解答群 >

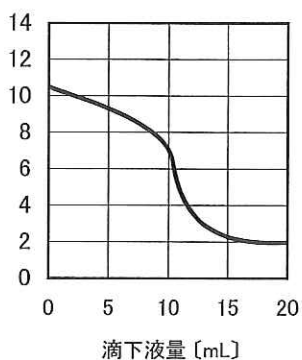
①

pH



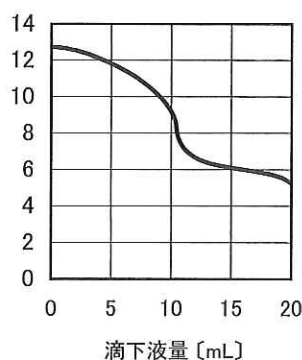
②

pH



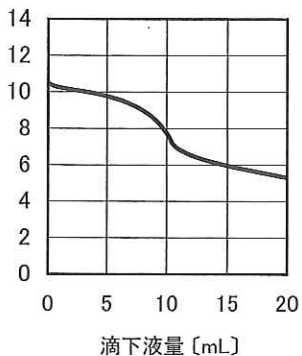
③

pH



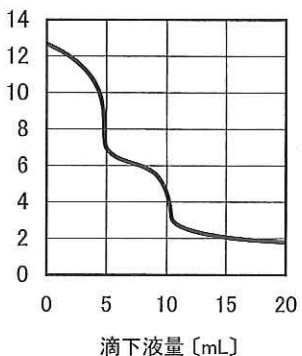
④

pH



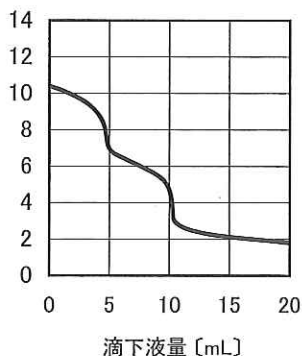
⑤

pH



⑥

pH



5 次の問1と問2に答えなさい。

問1 酸素とその化合物について次の文で誤りを含むのは、22と23である。ただし、解答の順序を問わない。

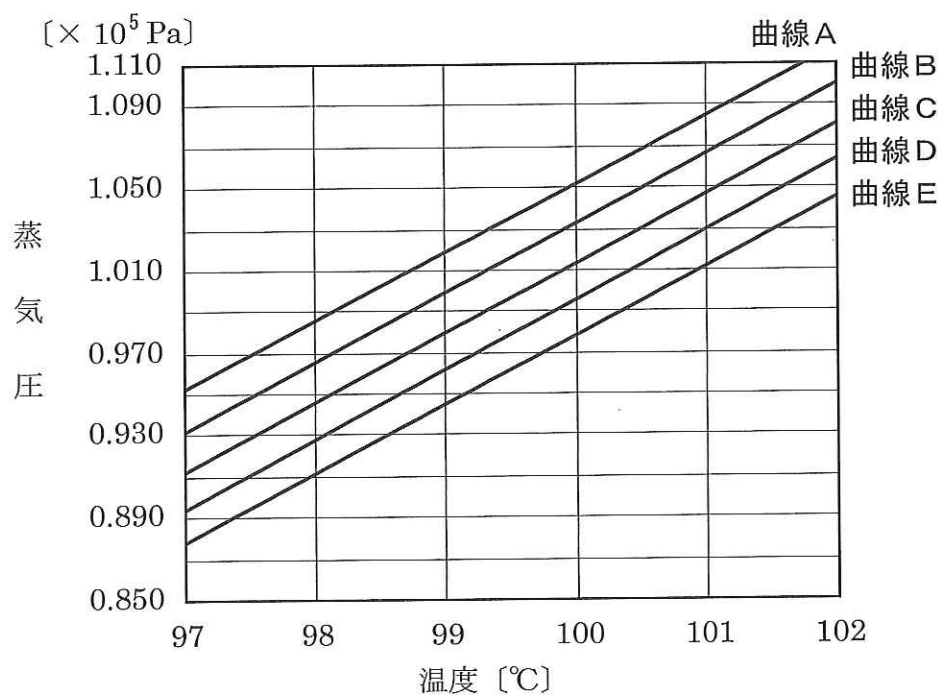
＜解答群＞

- ① 酸素は地殻中に最も多く含まれる元素で、化合物として存在している。
- ② 大気中には酸素分子として体積比約40%存在する。
- ③ 酸素は、塩素酸カリウムに少量の酸化マンガン(IV)を触媒として加え、加熱して得られる。
- ④ 酸素は無色・無臭であるが、同素体のオゾンは淡青色で特異臭がある。
- ⑤ Na_2O は、塩基性酸化物とよばれる。
- ⑥ SiO_2 は、酸性酸化物とよばれる。
- ⑦ 酸素はアルミニウムの表面に Al_2O_3 の皮膜を作り、内部を保護する。
- ⑧ リン酸、過塩素酸、硫酸の中では、硫酸が最も強い酸性を示す。
- ⑨ 酸素は6個の価電子をもち、電子2個を取り入れて2価の陰イオンになりやすい。

問2 次のページの図の曲線Cは、純水について測定した温度と蒸気圧の関係を示している。

設問1 ともに不揮発性の物質である尿素および塩化カリウムの1.0 mol/kgの溶液が示す温度－蒸気圧曲線の組み合わせとして最も適切な曲線は、24である。

設問2 ビーカーに尿素の2.0 mol/kg水溶液を入れて、溶液の温度を測定しながらゆっくりと加熱したところ、97℃で溶液が沸騰し始めた。この時の外圧（大気圧）として最も適当な値は、25 $\times 10^5$ Paである。ただし、沸騰するまでの水の蒸発は無視できるものとする。



< 24 の解答群 >

	尿 素	塩化カリウム
①	曲線 A	曲線 A
②	曲線 A	曲線 B
③	曲線 B	曲線 A
④	曲線 B	曲線 B
⑤	曲線 D	曲線 D
⑥	曲線 D	曲線 E
⑦	曲線 E	曲線 D
⑧	曲線 E	曲線 E

< 25 の解答群 >

- ① 0.850～0.870 ② 0.870～0.890 ③ 0.890～0.910 ④ 0.910～0.925
 ⑤ 0.925～0.950 ⑥ 0.950～0.970 ⑦ 0.970～0.990

6 次の問1～問4に答えなさい。

問1 次の糖類の説明文ア～オについて、正誤の正しい組み合わせは、26 である。

ア スクロースは、 α -グルコースと六員環のフルクトースが1分子ずつグリコシド結合した化合物である。

イ マルトースは、六員環の α -グルコースが2分子グリコシド結合した化合物である。

ウ アミロースは、多数の α -グルコースが直鎖型にグリコシド結合した化合物である。

エ デンプンは、 β -グルコースが多数グリコシド結合した化合物である。

オ セロビオースは、2分子の β -グルコースがグリコシド結合した化合物である。

<解答群>

	ア	イ	ウ	エ	オ
①	正	正	正	正	誤
②	正	正	誤	誤	正
③	正	誤	正	誤	正
④	正	誤	誤	正	正
⑤	誤	正	正	誤	誤
⑥	誤	正	正	誤	正
⑦	誤	正	正	正	誤
⑧	誤	誤	誤	正	正
⑨	誤	誤	正	正	正

問2 卵白水溶液に次の操作(1)～(5)を行うと観察できる現象はなにか。最も適切な説明を選びなさい。ただし、同じ記号を何度選んでもよい。

(1) 濃硝酸を加えて加熱する。 27

(2) NaOH水溶液を加えて加熱後、酢酸鉛(Ⅱ)水溶液を加える。 28

(3) NaOH水溶液を加えて混ぜた後、少量の硫酸銅(Ⅱ)水溶液を加える。

29

(4) 横から強い光を照射する。 30

(5) HgCl₂溶液を加える。 31

< 27 ～ 31 の解答群 >

- | | | |
|--------------|--------|------------|
| ① チンダル現象が見える | ② 凝析する | ③ 黒色沈殿が生ずる |
| ④ 青紫～赤紫色になる | ⑤ 凝固する | ⑥ 黄色になる |
| ⑦ 赤色沈殿が生ずる | | |

問3 エタンの水素原子1つを(1)～(5)の原子団で置換した化合物の性質についてア～オより選ぶと、正しい組み合わせは、 32 である。

(1) -OH (2) -CHO (3) -COOH (4) -COCH₃ (5) -COOC₂H₅

[性質]

- ア 中性の物質であるが、ナトリウムと反応して気体を発生する。
- イ 水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱すると加水分解される。
- ウ アンモニア性硝酸銀水溶液を加えて加温すると銀を析出させる。
- エ 炭酸水素ナトリウムを加えると気体が発生する。
- オ ヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱すると黄色沈殿を生じる。

<解答群>

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
①	ア	ウ	エ	イ	オ
②	ア	ウ	エ	オ	イ
③	ウ	オ	エ	オ	イ
④	ウ	ア	オ	エ	イ
⑤	エ	ウ	ア	イ	オ
⑥	エ	オ	ア	イ	オ

問 4 炭素、水素、酸素のみからなる化合物 A について分析したところ、次の結果が得られた。

[結果 1] 化合物 A 17.4 mg を完全に燃焼させたところ、二酸化炭素 35.2 mg と水 12.6 mg を生じた。

[結果 2] 化合物 A を加水分解すると、一価の酸性化合物 B と中性の化合物 C が物質質量 [mol] 比で 2 : 1 の割合で得られた。

[結果 3] 化合物 B 81.0 mg を水で溶解し、0.100 mol/L の水酸化ナトリウムで中和したところ、13.5 mL 必要であった。

[結果 4] 化合物 C 3.60 g を蒸留水 400 g にとかして凝固点を測定したところ、 -0.185°C であった。

[結果 5] 化合物 A は不斉炭素原子を 1 つ持つ。

これらの結果から、化合物 A の分子式は、 $\text{C}_{\boxed{33}\boxed{34}}\text{H}_{\boxed{35}\boxed{36}}\text{O}_{\boxed{37}}$ であり、化合物 A として考えられる構造式は光学異性体も含めて全部で、 $\boxed{38}$ 個である。また、化合物 B の分子量は、 $\boxed{39}$ であり、化合物 C の分子量は、 $\boxed{40}$ である。

ただし、 $\boxed{33}$, $\boxed{35}$ は十の位を、 $\boxed{34}$, $\boxed{36}$, $\boxed{37}$ は一の位を示すものとする。同じ記号を何度選んでもよい。

< $\boxed{33}$ ~ $\boxed{38}$ の解答群 >

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

< $\boxed{39}$, $\boxed{40}$ の解答群 >

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ① 46 | ② 60 | ③ 72 | ④ 74 | ⑤ 90 |
| ⑥ 104 | ⑦ 118 | ⑧ 130 | ⑨ 144 | ⑩ 159 |

化学 解答用紙

受験者は記入しないこと
欠席者 〇

マークの仕方
・マークはHBの鉛筆で、はっきりマークすること。
(シャープペン・ボールペン・サインペン等は不可)
・マークを消す時は、消しゴムで完全に消し、消し
くずを残さないこと。

注意事項
(良い例) ● (悪い例) ① ② ③ ④
(良い例) ① (悪い例) ② ③ ④
細い 短い うすい はおです

フリガナ
氏 名

受験番号				
数字の位置	万	千	百	十
0	①	②	③	④
1	①	②	③	④
2	①	②	③	④
3	①	②	③	④
4	①	②	③	④
5	①	②	③	④
6	①	②	③	④
7	①	②	③	④
8	①	②	③	④
9	①	②	③	④

非選択科目マーク欄

【化学を選択しない
場合のみマーク
してください。】

設問 番号	解答記入欄
1	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
2	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
3	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
4	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
5	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
6	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
7	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
8	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
9	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
10	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
11	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
12	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
13	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
14	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
15	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
16	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
17	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
18	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
19	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
20	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

設問 番号	解答記入欄
21	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
22	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
23	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
24	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
25	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
26	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
27	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
28	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
29	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
30	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
31	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
32	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
33	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
34	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
35	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
36	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
37	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
38	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
39	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
40	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

設問 番号	解答記入欄
41	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
42	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
43	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
44	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
45	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
46	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
47	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
48	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
49	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
50	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
51	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
52	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
53	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
54	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
55	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
56	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
57	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
58	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
59	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
60	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩