過去問題集

日本薬科大学

目　次

薬学科（6年制）

■ 化学　チャレンジ選抜 …… 2 ～ 10
一般選抜（N 方式・特別選抜）…… 12 ～ 21

■ 生物　チャレンジ選抜 …… 23 ～ 40
一般選抜（N 方式・特別選抜）…… 42 ～ 58

■ 英語　チャレンジ選抜 …… 60 ～ 68
一般選抜（N 方式・特別選抜）…… 70 ～ 79

■ 数学　チャレンジ選抜 …… 81 ～ 83
一般選抜（N 方式・特別選抜）…… 85 ～ 88

医療ビジネス薬科学科（4年制）

■ 化学　チャレンジ選抜 …… 90 ～ 95
一般選抜（N 方式・特別選抜）…… 97 ～ 105

■ 生物　チャレンジ選抜 …… 107 ～ 120
一般選抜（N 方式・特別選抜）…… 122 ～ 136

■ 英語　チャレンジ選抜 …… 138 ～ 145
一般選抜（N 方式・特別選抜）…… 147 ～ 156

■ 数学　チャレンジ選抜 …… 158 ～ 160
一般選抜（N 方式・特別選抜）…… 162 ～ 165

解　答

薬学科（6 年制）…… 169 ～ 172
医療ビジネス薬科学科（4 年制）…… 174 ～ 177

医療ビジネス薬科学科（4年制）

（後ろから）

■ 国語　チャレンジ選抜 …… 2 ～ 15
一般選抜（N 方式・特別選抜）…… 17 ～ 30

薬学科（6年制）

化　学

チャレンジ選抜

【注意】以下の問題において必要があれば下記の数値を使用しなさい。

原子量	H: 1.0, C: 12, N: 14, O: 16, Na: 23, S: 32
アボガドロ定数	$N_A = 6.0 \times 10^{23}$/mol
気体定数	$R = 8.31 \times 10^3$ Pa･L/(mol･K)
ファラデー定数	$F = 9.65 \times 10^4$ C/mol

問1 陽子の数と中性子の数が等しいものを①～⑤の中から1つ選べ。

① ^{1}H　② ^{18}O　③ $^{19}F^-$
④ ^{28}Si　⑤ $^{40}K^+$

問2 物質を構成する原子間の結合がすべてイオン結合であるものを①～⑤の中から1つ選べ。

① 水　② 鉄　③ 塩化マグネシウム
④ 酢酸ナトリウム　⑤ 硫酸カルシウム

問3 非共有電子対を有し，かつその数が最も少ないものを①～⑤の中から1つ選べ。

① H_2O　② HCl　③ CO_2　④ CH_4　⑤ NH_3

問4 ある気体 1 L の質量は，同じ温度，同じ圧力の 1 L の酸素の 2 倍であった。この気体は何か。①～⑤の中から 1 つ選べ。

① N_2　② CO_2　③ H_2S　④ NO_2　⑤ SO_2

問5 20%塩化ナトリウム水溶液 50 g と 30%塩化ナトリウム水溶液 30 g を混ぜ合わせると何%の塩化ナトリウム水溶液になるか。最も適当な数値を①～⑤の中から1つ選べ。

① 22　② 24　③ 25　④ 26　⑤ 28

問6 次の化学反応式のア～ウに当てはまる係数の組合せとして適当なものを①～⑤の中から1つ選べ。

$3Cu + \boxed{ア}\ HNO_3 \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + \boxed{イ}\ NO + \boxed{ウ}\ H_2O$

	ア	イ	ウ
①	4	2	2
②	8	2	4
③	6	1	3
④	4	1	2
⑤	2	1	1

問7 酸性塩で，水溶液は塩基性の物質を，①～⑥の中から1つ選べ。

① Na_2SO_4　② $NaHSO_4$　③ $NaHCO_3$
④ $Ba(NO_3)_2$　⑤ CH_3COONa　⑥ $(NH_4)_2SO_4$

問8～10 二クロム酸カリウムは硫酸酸性水溶液で過酸化水素水と反応する。これをイオン反応式で示すと次式のような反応式になる。次の各問に答えなさい。

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + \boxed{ア}\ e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$H_2O_2 \longrightarrow O_2 + 2H^+ + \boxed{イ}\ e^-$$

問8 上記のイオン反応式中ア，イの係数の正しい組合せを①～⑤の中から1つ選べ。

	ア	イ
①	2	6
②	3	5
③	4	4
④	5	3
⑤	6	2

問9 過酸化水素 0.30 mol を酸化するには，二クロム酸カリウムは何 mol 必要か。最も適当な数値を①～⑤の中から1つ選べ。

① 0.050　② 0.10　③ 0.20　④ 0.30　⑤ 0.40

問10 0.30 mol/L の過酸化水素水 20 mL を酸化するには，0.10 mol/L の二クロム酸カリウム水溶液を何 mL 加えればよいか。最も適当な数値を①～⑤の中から1つ選べ。

① 5　② 10　③ 15　④ 20　⑤ 40

問11～12 粘土のコロイド溶液について，次の問に答えよ。

問11 U字管にいれて直流電圧をかけると，どうなるか。最も適当なものを①～⑤の中から 1 つ選べ。

① 粘土のコロイド粒子は正に帯電しているので，陽極側に移動する。
② 粘土のコロイド粒子は正に帯電しているので，陰極側に移動する。
③ 粘土のコロイド粒子は負に帯電しているので，陽極側に移動する。
④ 粘土のコロイド粒子は負に帯電しているので，陰極側に移動する。
⑤ 粘土のコロイド粒子は電荷をもたないので，移動しない。

問12 粘土のコロイドを凝析させるのに加える量が最も少量でよいものはどの電解質か。最も適当なものを①～⑤の中から 1 つ選べ。ただし，電解質溶液のモル濃度はすべて同じとする。

① 硫酸ナトリウム　② 硫酸アルミニウム　③ 塩化カリウム
④ 塩化マグネシウム　⑤ 塩化カルシウム

問13～14 次の①～⑤の各物質 10 g を水 1.0 kg に溶かした溶液について，次の問いに答えよ。(　)内の数値は分子量，または式量の値とする。

① ショ糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$ (342)
② 塩化ナトリウム NaCl (58.5)
③ 尿素 $(NH_2)_2CO$ (60)
④ 塩化カルシウム $CaCl_2$ (111)
⑤ エチレングリコール $C_2H_6O_2$ (62)

問13 同圧で，最も凝固点が高くなるのは，どの物質の水溶液か。最も適当なものを①～⑤の中から1つ選べ。

問14 同圧で，最も沸点が高くなるのは，どの物質の水溶液か。最も適当なものを①～⑤の中から1つ選べ。

問15～17 次の熱化学方程式の反応熱はそれぞれ何を表すか。最も適当なものを①～⑧の中から1つ選べ。

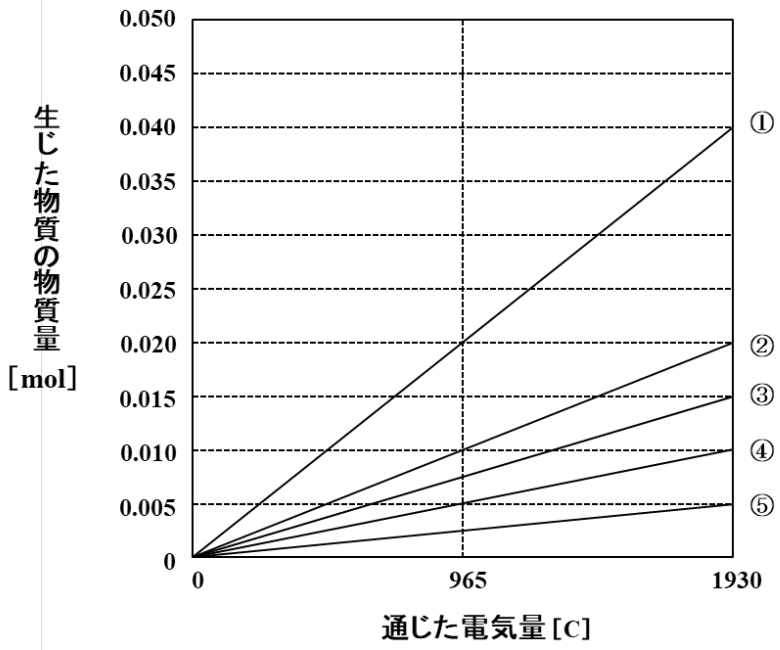
① 燃焼熱　② 生成熱　③ 中和熱　④ 溶解熱
⑤ 蒸発熱　⑥ 融解熱　⑦ 昇華熱　⑧ 蒸発熱

問15 C(黒鉛) + $\frac{1}{2}$ O_2(気) = CO(気) + 111 kJ

問16 NaCl(固) + aq = NaClaq − 3.9 kJ

問17 C_3H_8(気) + $5O_2$(気) = $3CO_2$(気) + $4H_2O$(液) + 2219 kJ

問18 白金電極を用いて $AgNO_3$水溶液の電気分解を行ったところ，1930 C の電気量が流れたときに陽極では 0.005 mol の酸素が発生した。このとき通じた電気量と陰極で生じた物質の物質量との関係を表したものとして最も適当なものを①～⑤の中から1つ選べ。



問19〜20 ある雨水の pH を測定したところ 4.0 であった。次の各問いに答えよ。

問19 この雨水中の H^+のモル濃度は OH^- のモル濃度の何倍か。最も適当な数値を①〜⑥の中から1つ選べ。

① 10　② 10^2　③ 10^3　④ 10^4　⑤ 10^5　⑥ 10^6

問20 この雨水中の酸性成分が硫酸のみとすると，硫酸のモル濃度は何 mol/L か。最も適当な数値を①〜⑥の中から1つ選べ。

① 1.0×10^{-5}　② 2.0×10^{-5}　③ 5.0×10^{-5}
④ 1.0×10^{-4}　⑤ 2.0×10^{-4}　⑥ 5.0×10^{-4}

問21〜22 ある濃度の塩酸 1.0 L に 4.8 g の水酸化ナトリウムの固体を加えたところ，水酸化ナトリウムはすべて溶解した。得られた溶液の体積は 1.0 L のままで変化しなかった。また未反応の水酸化ナトリウムの濃度は 0.020 mol/L であった。各問いに答えよ。

問21 反応した水酸化ナトリウムの物質量は何 mol か。最も適当な数値を①〜⑥の中から1つ選べ。

① 0.012　② 0.020　③ 0.040　④ 0.050　⑤ 0.10　⑥ 0.12

問22 この実験で用いた塩酸の濃度は何 mol/L か。最も適当な数値を①〜⑥の中から1つ選べ。

① 0.10　② 0.12　③ 0.20　④ 0.24　⑤ 0.48　⑥ 0.50

問23 次に示した各水溶液のうち，炎色反応で黄緑色を呈するものを①～⑤の中から1つ選べ。

① 塩化リチウム　② 塩化ナトリウム　③ 塩化カリウム
④ 塩化カルシウム　⑤ 塩化バリウム

問24 アルミニウムに関する次の記述について，正しいものの組合せを①～⑥の中から1つ選べ。

ア　アルミニウムは金属元素の中では地殻中の質量が最も多い。
イ　アルミニウムは濃硫酸や濃硝酸と反応し，水素を発生しやすい。
ウ　アルミニウムの粉末を，鉄の酸化物とまぜて着火すると，激しく反応する。
エ　アルミニウムは水酸化ナトリウム水溶液と反応し，酸素を発生する。

① ア, イ　② ア, ウ　③ ア, エ　④ イ, ウ　⑤ イ, エ　⑥ ウ, エ

問25 銅に関する記述について，正しいものの組合せを①～⑥の中から1つ選べ。

ア　銅のほとんどは自然界で単体として存在する。
イ　銅は金属元素であり，電気を良く通す。
ウ　酸化銅(I)の色は黒く，酸化銅(II)の色は赤い。
エ　硫酸銅(II)無水物は，水の検出に使われる。

① ア, イ　② ア, ウ　③ ア, エ　④ イ, ウ　⑤ イ, エ　⑥ ウ, エ

問26 炭素やケイ素の化合物に関する記述について正しいものの組合せを①～⑥の中から 1 つ選べ。

ア　一酸化炭素は，無色無臭の有毒な気体で，水によく溶ける。
イ　二酸化炭素は，無色無臭の気体で，水に溶けて強酸性を示す。
ウ　二酸化ケイ素は，水晶や石英の成分である。
エ　炭素の同素体には，ダイヤモンド，フラーレンなどがある。

① ア, イ　② ア, ウ　③ ア, エ　④ イ, ウ　⑤ イ, エ　⑥ ウ, エ

問27 次の化合物のうち，環状構造を持つものはどれか。①～④の中から 1 つ選べ。

① プロパン　② アセチレン　③ エチレン　④ シクロヘキサン

問28 アセチレンに関する①～④の記述の中で，正しいものを 1 つ選べ。

① 酢酸を付加させると，酢酸ビニルが生成する。
② 水素を付加させると，エタンを経てエチレンが生成する。
③ 水を付加させると，ホルムアルデヒドが生成する。
④ 炭素原子間の距離は，エタンのそれより長い。

問29 次の化合物のうち，還元すると 2-ブタノールを生成する化合物を①～⑤の中から 1つ選べ。

① CH_3CH_2OH　② CH_3COCH_3　③ $CH_3COCH_2CH_3$
④ CH_3COOH　⑤ CH_3OH

問30 次の化学反応のうち，置換反応を①～⑤の中から1つ選べ。

① アセチルサリチル酸に水を反応させて，サリチル酸と酢酸を得る。
② ベンジルアルコールに $KMnO_4$ を反応させて，安息香酸を得る。
③ サリチル酸にメタノールを反応させて，サリチル酸メチルを得る。
④ ニトロベンゼンに Sn と HCl を反応させて，アニリンを得る。
⑤ ベンゼンに濃硫酸を反応させて，ベンゼンスルホン酸を得る。

薬学科（6年制）

化　学

一般選抜（N方式・特別選抜）

【注意】以下の問題において必要があれば下記の数値を使用しなさい。

原子量　　H: 1.0, C: 12, N: 14, O: 16

アボガドロ定数　　$N_A = 6.0 \times 10^{23}$/mol

気体定数　　$R = 8.31 \times 10^3$ Pa･L/(mol･K)

ファラデー定数　　$F = 9.65 \times 10^4$ C/mol

問1　含まれる中性子の数が陽子の数よりも 1 つ多い原子を，①～⑤の中から 1 つ選べ。

① $^{1}_{1}\mathrm{H}$　② $^{12}_{6}\mathrm{C}$　③ $^{16}_{8}\mathrm{O}$

④ $^{37}_{17}\mathrm{Cl}$　⑤ $^{39}_{19}\mathrm{K}$

問2～4　混合物の分離に関する各問いの答えとして最も適当なものを①～⑤の中からそれぞれ 1 つ選べ。

① 炭酸カルシウムの沈殿を含む水溶液から，炭酸カルシウムを取り出す。
② 少量の塩化ナトリウムを含む硝酸カリウムから，硝酸カリウムを取り出す。
③ 硫酸銅(II)水溶液から，純水を取り出す。
④ グラファイトとヨウ素の混ざった粉末から，ヨウ素を取り出す。
⑤ 酸素と窒素からなる混合気体から，窒素を取り出す。

問2　分留が用いられるものはどれか。

問3　再結晶が用いられるものはどれか。

問4　昇華が用いられるものはどれか。

問5 電気陰性度の小さい順に並べたものを，①～⑥の中から 1 つ選べ。

① C ＜ O ＜ Mg　② C ＜ Mg ＜ O　③ O ＜ C ＜ Mg
④ O ＜ Mg ＜ C　⑤ Mg ＜ C ＜ O　⑥ Mg＜ O ＜ C

問6～7 ①～⑤の各物質 10 g を水 1.0 kgに溶かした溶液について，次の各問いに答えよ。(　)内の数値は分子量，または式量の値とする。

① ショ糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	(342)
② 塩化ナトリウム	NaCl	(58.5)
③ 尿素	$(NH_2)_2CO$	(60)
④ 塩化カルシウム	$CaCl_2$	(111)
⑤ エチレングリコール	$C_2H_6O_2$	(62)

問6 同圧で，最も凝固点の高い水溶液は①～⑤のどの物質の水溶液か。1つ選べ。

問7 同圧で，最も沸点の高い水溶液は①～⑤のどの物質の水溶液か。1つ選べ。

問8～10 水素とメタン CH_4を混合した気体(物質量の合計が 1.0 mol)を完全燃焼させたところ，水(液体)と二酸化炭素が生成し，437 kJ の熱が生じた。この実験に関する次の各問いに答えよ。ただし，水素およびメタンの燃焼熱を示す熱化学方程式を次に示す。

$$H_2(気) + \frac{1}{2}O_2(気) = H_2O(液) + 286kJ$$

$$CH_4(気) + 2O_2(気) = CO_2(気) + 2H_2O(液) + 890kJ$$

問8 燃焼前の混合気体中のメタンの物質量は何 mol か。最も適当な数値を ①～⑥の中から1つ選べ。

① 0.15 ② 0.20 ③ 0.25 ④ 0.50 ⑤ 0.75 ⑥ 0.80

問9 生じた水の質量は何 g か。最も適当な数値を ①～⑥の中から1つ選べ。

① 4.50 ② 13.5 ③ 18.0 ④ 22.5 ⑤ 36.0 ⑥ 45.0

問10 生じた二酸化炭素の分子の数はいくらか。最も適当な数値を ①～⑥の中から1つ選べ。

① 1.5×10^{22} ② 4.5×10^{22} ③ 6.0×10^{22}
④ 9.0×10^{22} ⑤ 1.5×10^{23} ⑥ 3.0×10^{23}

問11 次の熱化学方程式を利用して，水の O−H の結合エネルギーを求めると何 kJ/mol になるか。ただし，H−H と O−O の結合エネルギーはそれぞれ 436，498 kJ/mol とする。最も適当な数値を ①〜⑤の中から1つ選べ。

$$H_2(\text{気}) + \frac{1}{2}O_2(\text{気}) = H_2O(\text{気}) + 242\ \text{kJ}$$

① 222　② 464　③ 588　④ 927　⑤ 1176

問12 エチレンの生成熱を −52.2 kJ/mol，エタンの生成熱を 84.0 kJ/mol とすると，次の熱化学方程式の Q にあてはまる最も適当な数値を①〜⑥から選べ

$$C_2H_4(\text{気}) + H_2(\text{気}) = C_2H_6(\text{気}) + Q\ \text{kJ}$$

① −136.2　② −54.1　③ −31.8　④ 31.8　⑤ 54.1　⑥ 136.2

問13～14 塩化銅(II)水溶液を炭素棒を電極として電気分解を行った。次の問いに答えよ。

問13 電気分解により生じる陰極と陽極の変化として，正しい組合せを①～⑥の中から1つ選べ。

	陰極	陽極
①	水素の発生	銅の析出
②	水素の発生	塩素の発生
③	銅の析出	塩素の発生
④	銅の析出	水素の発生
⑤	塩素の発生	銅の析出
⑥	塩素の発生	水素の発生

問14 0.5 A の電流を 386 秒間流したときに，発生する気体は標準状態で何 mL か。最も適当な値を ①～⑥の中から1つ選べ。

① 2.24　② 4.48　③ 6.72　④ 22.4　⑤ 44.8　⑥ 67.2

問15 電気分解に関して，正しいものを ①～⑤の中から1つ選べ。

① 電気分解では電極で中和反応が生じている。
② 電気分解では陰極で酸化反応が生じる。
③ 電気分解では，変化する物質の物質量は通じた電気量に反比例する。
④ 電気分解を工業的に利用してアルミニウムや銅の製造が可能である。
⑤ 電気分解による生成物の化学エネルギーは反応物の化学エネルギーより低い。

問16 次の①～⑤の記述のうち，下線を引いた物質が触媒の**はたらきでないもの**を1つ選べ。

① 酢酸とエタノールの混合液に硫酸を加えて加熱すると，酢酸エチルが生成する。
② 過酸化水素水に酸化マンガン(IV)を加えると，酸素が発生する。
③ アセチレンにニッケルを加えて水素を反応させるとエチレンができる。
④ 濃塩酸に酸化マンガン(IV)を加えて加熱すると，塩素が発生する。
⑤ 水素と酸素の混合気体を含む容器に白金線を入れると，加熱しなくても反応が進む。

問17 0.5 mol/L 硫酸 150 mL と 5.0 mol/L 硫酸 210 mL を混合したら何 mol/L 硫酸となるか。最も適当な数値を①～⑥の中から1つ選べ。ただし混合によって体積は変化しないものとする。

① 0.4　② 0.8　③ 1.0　④ 1.6　⑤ 2.0　⑥ 3.1

問18 pH12 の水酸化ナトリウム水溶液 10 mL に水を加えて，pH10 にした。この pH 10 の水溶液の体積は何 mL か。最も適当な数値を ①～⑥の中から1つ選べ。

① 30　② 50　③ 100　④ 200　⑤ 500　⑥ 1000

問19 ある1価の弱酸 w g を水に溶かして，V mL の水溶液とした。この水溶液の pH が 3 であるとき，この弱酸の電離度を表す式として最も適当なものを①～⑥の中から1つ選べ。ただし，この弱酸の分子量を M とする。

① $\dfrac{Mw}{V}\times 10^{-6}$　② $\dfrac{MV}{w}\times 10^{-6}$　③ $\dfrac{Vw}{M}\times 10^{-6}$

④ $\dfrac{Mw}{V}$　⑤ $\dfrac{MV}{w}$　⑥ $\dfrac{V\,w}{M}$

問20 ある量の二酸化炭素を，濃度 C_1 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 V_1L に完全に吸収させた。この溶液に含まれる水酸化ナトリウムを中和するのに，濃度 C_2 mol/L の塩酸 V_2 L を要した。水酸化ナトリウムに吸収させた二酸化炭素の物質量を表す式として正しいものを①～⑥の中から1つ選べ。

① $C_1V_1 - C_2V_2$　② $C_2V_2 - C_1V_1$　③ $C_1V_1 + C_2V_2$

④ $\dfrac{C_1V_1 - C_2V_2}{2}$　⑤ $\dfrac{C_2V_2 - C_1V_1}{2}$　⑥ $\dfrac{C_1V_1 + C_2V_2}{2}$

問21 ケイ素に関する記述について正しいものを①～⑤の中から1つ選べ。

① 単体のケイ素は灰色の金属である。
② ケイ素が高純度に精製されたものは，半導体の材料となる。
③ 二酸化ケイ素の分子は，水素結合で結晶をつくる。
④ ケイ酸を乾燥させて製造したシリカゲルは，青色である。
⑤ ケイ素は岩石や鉱物に含まれる元素としては最も多い元素である。

問22 次の炭素に関する記述ア～ウの正誤について正しい組合せを ①～⑤の中から1つ選べ。

ア 炭素は，周期表の 14 族に属する非金属元素である。
イ 天然にある炭素には ^{12}C や ^{13}C が知られるが，ごく微量に存在する ^{14}C を含め，これらはすべて放射性同位体である。
ウ 炭素には同素体があり，この同素体の中には電気伝導性を有するものもある。

	ア	イ	ウ
①	正	誤	誤
②	正	正	誤
③	正	正	正
④	正	誤	正
⑤	誤	誤	正

問23～25 次の①～⑤のナトリウムの化合物の中で，各問いに当てはまるものを1つ選べ。

① 塩化ナトリウム ② 水酸化ナトリウム ③ 炭酸ナトリウム
④ 硫酸ナトリウム ⑤ ヨウ化ナトリウム

問23 水溶液は無色で中性を示し，塩化バリウム溶液を加えると白沈が生じた。

問24 水溶液は強塩基性で，潮解性を示す固体である。

問25 水溶液に硝酸銀溶液を加えると黄色の沈殿が生成した。

問26 エチレンに関する①～⑤の記述の中で，正しいものを 1 つ選べ。

① メタノールと濃硫酸との混合物を加熱すると生成する。
② 水に溶けやすく，引火性がない。
③ 付加重合してポリエステルになる。
④ 臭素水に通じると，臭素水の色が消える。
⑤ 白金やニッケルを触媒として，エチレンに水素を反応させるとアセチレンが生じる。

問27 酸化するとホルムアルデヒドを生成する化合物を①～⑤の中から1つ選べ。

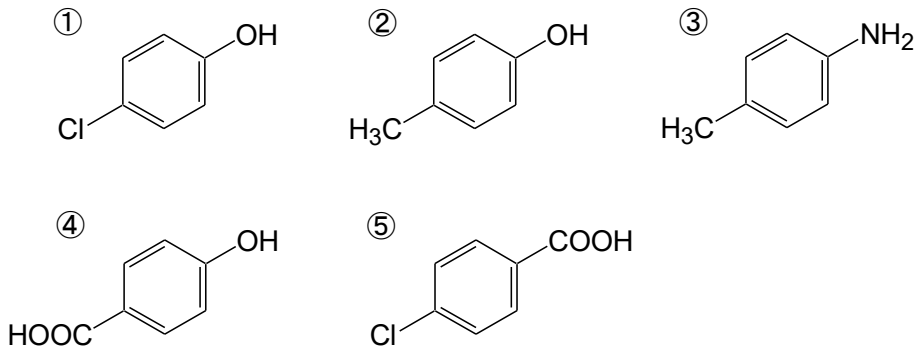
① CH_3CH_2OH
② CH_3COCH_3
③ $CH_3COCH_2CH_3$
④ CH_3COOH
⑤ CH_3OH

問28 アニリンに関する①～⑤の記述の中で，**誤りを含むもの**はどれか。1つ選べ。

① ニトロベンゼンを スズと塩酸で還元すると，アニリン塩酸塩が生成する。
② アニリンを硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液で酸化すると，アニリンブラックが生成する。
③ アニリンに無水酢酸を反応させると，アセトアニリドが生成する。
④ アニリンにさらし粉水溶液を加えると，アニリンが還元されて赤紫色を呈する。
⑤ アニリンの希塩酸溶液を冷やしながら，亜硝酸ナトリウム水溶液を加えると，塩化ベンゼンジアゾニウムの水溶液が得られる。

問29 次の記述ア，イの両方に当てはまる化合物として最も適当なものを ①～⑤の中から1つ選べ。

ア 塩化鉄(III)水溶液を加えると，紫色の呈色反応が見られた。
イ 炭酸水素ナトリウムと反応する。



問30 糖に関する①～⑤の記述の中で，正しいものを 1 つ選べ。

① グルコース，フルクトース，スクロース(ショ糖)はいずれも単糖類であり，還元性を示す。
② スクロースはグルコースとフルクトースが縮合した構造で，還元作用を示さない。
③ マルトースは，グルコースの 2 分子が縮合した構造で，還元作用を示さない。
④ スクロース(ショ糖)を加水分解したものは転化糖と呼ばれ，還元作用を示さない。
⑤ デンプンとセルロースはともにグルコースが脱水縮合して結びついた多糖類であり，いずれもらせん構造である。

薬学科（6年制）

生　物

チャレンジ選抜

問題は、問1から問40までの40題である。
各問について選択肢から最も適切なものを 1 つだけ選び、解答用紙にマークせよ。

I　次の文章を読み、問1～4に答えよ。

植物の葉を冷やした等張液の中ですりつぶして、布でろ過すると液が得られる。これを 500 x g（重力の 500 倍）、10 分間で遠心分離すると沈殿 A が得られた。この沈殿を電子顕微鏡で観察すると、細胞壁の破片と、（ア）多数の穴のある膜をもった球形の細胞小器官が多く含まれていた。次に緑色の上澄みを、3000 x g、10 分間で遠心分離を行い、得られた沈殿 B を光学顕微鏡で観察すると、その多くは（イ）長径が数μmの細胞小器官であった。次に、そのほぼ透明な上澄みを 8000 x g、20 分間で遠心分離を行い、得られた沈殿 C を電子顕微鏡で観察すると、（ウ）1～2μmくらいの球状または短い棒状で、内外二重の膜で囲まれ、内膜が内部に入り込んでいる細胞小器官が多く含まれていた。さらに上澄みを、10 万 x g、60 分間で遠心分離し、沈殿 D を得た。この沈殿には、（エ）0.02μmくらいの粒子と、（オ）その粒子が外側に付着した一重膜からなる細胞小器官が多く含まれていた。

問1　上の文章中の下線部で示した細胞小器官（ア）～（オ）はそれぞれ何と呼ぶか。正しい組み合わせを①～⑨から選べ。

（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）	（オ）
ミトコンドリア	葉緑体	核	小胞体	リボソーム
核	葉緑体	ミトコンドリア	リボソーム	小胞体
小胞体	葉緑体	ミトコンドリア	核	リボソーム
核	ミトコンドリア	葉緑体	小胞体	リボソーム
ミトコンドリア	核	葉緑体	リボソーム	小胞体
小胞体	葉緑体	核	リボソーム	ミトコンドリア
核	ミトコンドリア	葉緑体	リボソーム	小胞体
リボソーム	葉緑体	核	小胞体	ミトコンドリア
リボソーム	小胞体	葉緑体	核	ミトコンドリア

問2　下線部（ウ）で観察された細胞小器官をもたない生物はどれか。①～⑤から選べ。

①　ゾウリムシ　　②　ミドリムシ　　③　酵母
④　アオカビ　　⑤　大腸菌

問3　沈殿Aに含まれる細胞小器官について述べているものを問3と問4の選択肢①～⑨から選べ。

問4　沈殿Cに含まれる細胞小器官について述べているものを問3と問4の選択肢①～⑨から選べ。

問3と問4の選択肢
①　大腸菌にも存在する細胞小器官である。
②　不要となったタンパク質を分解する場所である。
③　タンパク質を合成する場所である。
④　ヒト赤血球には存在しない細胞小器官である。
⑤　グルコースを分解する酵素を多く含む。
⑥　酸素の発生とATPの産生に関与する。
⑦　クエン酸回路(TCA回路)と電子伝達系に関係する酵素を含む。
⑧　二酸化炭素と水からグルコースを合成する。
⑨　ヒト神経細胞には存在しない細胞小器官である。

Ⅱ　筋肉が収縮するとグリコーゲンが減少し、乳酸が増加する。これを調べるため、カエルの後ろ脚の筋肉を生理食塩水に浸し、窒素を満たした容器に入れ、電気刺激を与えて繰り返し収縮させた。このことに関して問5〜8に答えよ。

問5　上の実験について正しいのはどれか。①〜⑤から選べ。
①　セルロースを筋肉中に添加すると、セルロースも減少する。
②　この乳酸生成反応は、ミトコンドリアの中で行われる。
③　この乳酸生成反応の初期の過程では、ATPを生産せずに消費する。
④　刺激を続けてグリコーゲンがなくなると、筋肉中の脂肪が減少しはじめる。
⑤　乳酸が増加し続けると、二酸化炭素の泡が発生する。

問6　容器に窒素を満たす理由は何か。①〜⑤から選べ。
①　窒素濃度が高まると、窒素同化が進みアミノ酸が得られるため。
②　窒素濃度が高まると、硝酸イオンが増加し、乳酸の分解が抑えられるため。
③　酸素が存在すると、グリコーゲンが直接酸化され反応が進まなくなるため。
④　酸素が存在すると、クエン酸回路が働いて乳酸が貯まりにくいため。
⑤　酸素が存在すると、電気刺激で火花が飛び、危険であるため。

問7　この反応で乳酸が2分子生成するときATPは何分子できるか。①〜⑤から選べ。

①　1　　②　2　　③　4　　④　6　　⑤　8

問8　グリコーゲンから乳酸が生成するまでの中間代謝物はどれか。①〜⑨から選べ。
① エタノール　　② 乳糖　　③ セルロース　　④ ATP
⑤ NAD（ニコチンアミドアデニンジヌクレオチド）　　⑥ クエン酸
⑦ ピルビン酸　　⑧ アセチルCoA　　⑨ ケトグルタル酸

Ⅲ　次の文章を読んで問 9～16 に答えなさい

DNA はヌクレオチドが連なった多量体である。ヌクレオチドの多量体には（ア）が存在するため、方向性がある。DNA は二本のヌクレオチド鎖の間でそれぞれ相補的な塩基対が形成されている。この時、二本のヌクレオチド鎖の方向性は（イ）である。この二本鎖 DNA はらせん構造を取る。

DNA に保存されている遺伝情報は転写過程によって RNA に写し取られる。遺伝情報を含む mRNA は（ウ）に移動し、翻訳過程によってタンパク質が合成される。

遺伝子の発現は様々に調節され、環境条件や発生・成長の段階によって遺伝子の発現制御が巧みに行われている。

問 9　（ア）から(ウ)に入る語句の組み合わせとして正しいものはどれか。①～⑧から選べ。

（ア）	（イ）	（ウ）
1’末端と 2’末端	同じ向き	リソソーム
1’末端と 2’末端	同じ向き	リボソーム
1’末端と 2’末端	逆向き	リソソーム
1’末端と 2’末端	逆向き	リボソーム
5’末端と 3’末端	同じ向き	リソソーム
5’末端と 3’末端	同じ向き	リボソーム
5’末端と 3’末端	逆向き	リソソーム
5’末端と 3’末端	逆向き	リボソーム

問 10　真核生物で合成された RNA から mRNA になるまでの過程に関する記述のうち、誤っているものはどれか。

合成された RNA のうち、遺伝情報がコードされているエキソン領域のみが連結されて、mRNA が合成される。
遺伝情報をコードしている領域のみが連結される過程をスプライシングという。
同じ遺伝子から生合成された RNA でも、異なった遺伝情報を含む領域を結合する事で、異なった mRNA を生じる事がある。これを選択的スプライシングと言う。
スプライシング過程は細胞質で生じ、生じた mRNA は（ウ）に運ばれ、翻訳過程が生じる。

問 11　遺伝暗号は連続した塩基 3 つの 1 組が対応するアミノ酸に変換される。この遺伝暗号について実証した研究者は次のうち、誰か。①～④から選べ。

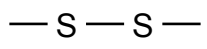
①　メセルソンとスタール　　②　ワトソンとクリック
③　ジャコブとモノー　　④　ニーレンバーグ

問 12　翻訳過程に関する記述のうち、誤っているのはどれか。①～⑤から選べ。

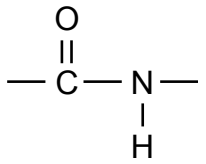
コドンは 64 種類あるが、対応するアミノ酸は 20 種類であるため、複数のコドンが一つのアミノ酸に対応している事が多い。それ以外に開始コドン、終始コドンが含まれる。
コドンには原核生物と真核生物で対応するアミノ酸が異なるものがある。
mRNA にあるコドンと相補的なアンチコドン配列を持つ tRNA がアミノ酸を結合して、（ウ）にまで運搬する。
(ウ)にはアミノ酸が結合した tRNA が 2 つ収まり、そのアミノ酸の間でペプチド結合が形成される。
ペプチド結合形成後、片方の tRNA からアミノ酸が外れ、（ウ）が移動するとともに、アミノ酸の外れた tRNA は放出される。

問 13　翻訳過程では、（ウ）において、mRNA 上の遺伝情報を基にアミノ酸同士が結合し、タンパク質が伸長する。アミノ酸の間で生じるペプチド結合として、正しいものはどれか。①～④から選べ。

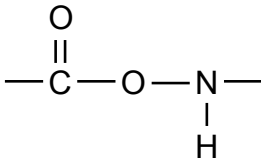
①



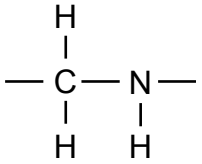
②



③



④



問 14　遺伝子の転写調節機構に関する記述について正しいのはどれか。①～④から選べ。

① 真核生物の DNA はヒストンに巻きついた状態で、クロマチン繊維となっているが、クロマチン繊維状態の DNA からも遺伝子は活発に発現する。
② 真核生物の DNA が巻きついているヒストンタンパク質はメチル基やアセチル基などが付加する化学修飾を受けるが、このような変化は遺伝子発現には関与しない。
③ ハエやユスリカの幼虫のだ腺の細胞を観察すると巨大な染色体が観察でき、所々にパフと呼ばれるふくらみが観察できる。巨大染色体のうち、遺伝子発現が活発な箇所がパフとして観察される。
④ すべての分化した細胞はそれぞれの細胞の機能に応じて、必要な遺伝子のみをもち、その遺伝子を発現させることで細胞機能を果たす。

Ⅳ　バイオテクノロジーに関する問 15、16 に答えよ。

問 15　バイオテクノロジーでは、ある生物の目的の遺伝子を取り出して、他の生物でその遺伝子を発現させることができる。この遺伝子組み換え技術では、生物の遺伝子を切り出したり、他の生物の DNA につなぎこむ技術が使用される。遺伝子を切り出すのに使用される制限酵素と、DNA をつなぎ合わせるのに使用される DNA リガーゼに関する記述として誤っているものはどれか。①～④から選べ。制限酵素 *Eco*RI、*Bam*HI、*Mbo*I の認識配列は以下に示す通りで、DNA 鎖切断箇所を破線で示す。

*Eco*RI	*Bam*HI	*Mbo*I
G AATTC	G GATCC	GATC
CTTAA G	CCTAG G	CTAG

① DNA リガーゼは *Eco*RI で切断した DNA 断片同士を連結できる。

② DNA リガーゼは *Bam*HI で切断した DNA 断片同士を連結できる。

③ DNA リガーゼは *Eco*RI で切断した DNA 断片と *Mbo*I で切断した DNA 断片を連結できる。

④ DNA リガーゼは *Bam*HI で切断した DNA 断片と *Mbo*I で切断した DNA 断片を連結できる。

問 16　ある生物の目的の遺伝子のみを試験管内で増幅するのに用いる方法として、PCR 法がある。PCR 法で目的の遺伝子が増幅できたかどうかは寒天ゲルを用いた電気泳動法で確認することができる。

増幅した DNA をその塩基対の数(DNA 断片の大きさ)で分離し、ゲル中の DNA を染色して検出することで目的遺伝子の長さに一致する DNA が増幅できているかどうかを確認できる。

電気泳動法に関する記述として正しいものはどれか。①～④から選べ。

① DNA は正の電荷を帯びているので、電極間に電圧をかけると DNA はマイナス極に向かって移動する。この時、小さい DNA 断片ほど早く移動するので、DNA を塩基対の数で分離することができる。

② DNA は正の電荷を帯びているので、電極間に電圧をかけると DNA はマイナス極に向かって移動する。この時、大きい DNA 断片ほど早く移動するので、DNA を塩基対の数で分離することができる。

③ DNA は負の電荷を帯びているので、電極間に電圧をかけると DNA はプラス極に向かって移動する。この時、小さい DNA 断片ほど早く移動するので、DNA を塩基対の数で分離することができる。

④ DNA は負の電荷を帯びているので、電極間に電圧をかけると DNA はプラス極に向かって移動する。この時、大きい DNA 断片ほど早く移動するので、DNA を塩基対の数で分離することができる。

Ⅴ　体の恒常性に関する以下の文章を読み、問 17～21 に答えよ。

体内環境は、自律神経やホルモンが体内のさまざまな器官の働きを調節し、体液の恒常性を安定的に維持している。ホルモンは、内分泌腺で産生され、血液中に分泌され、特定の器官に作用して、決まった反応を起こさせる物質である。

ヒトの血液中には 100mL あたり約（ア）のグルコースが含まれており、ほぼ一定の値を示す。血液中に含まれるグルコースの濃度がある一定の量を下回ると、（イ）の血糖調節中枢から（ウ）や脳下垂体へとその情報が伝えられ、その結果、副腎髄質からは（エ）が、副腎皮質からは（オ）が、膵臓のランゲルハンス島の（カ）からは（キ）が分泌され、血糖濃度が上昇する。血糖濃度が上昇した場合、（イ）の血糖調節中枢から（ク）にその情報が伝えられ、膵臓のランゲルハンス島の（ケ）を刺激する。またランゲルハンス島の（ケ）は、血液から直接血糖量の増加を感知する。これらの刺激によってランゲルハンス島の（ケ）から（コ）が分泌され、血糖濃度が低下する。

問 17（ア）に入る数字はどれか。①～④から選べ。

①　1 mg　　②　10 mg　　③　100 mg　　④　1000 mg

問 18　（イ）に入る語句はどれか。①～⑥から選べ。

①　脳下垂体前葉　　②　脳下垂体後葉　　③　間脳視床下部
④　小脳　　⑤　延髄　　⑥　中脳

問 19　(ウ)～(オ)に入る語句の組み合わせとして正しいものはどれか。①～⑧から選べ。

	(ウ)	(エ)	(オ)
①	交感神経	グルカゴン	アドレナリン
②	交感神経	アドレナリン	インスリン
③	交感神経	アドレナリン	糖質コルチコイド
④	交感神経	糖質コルチコイド	インスリン
⑤	副交感神経	グルカゴン	アドレナリン
⑥	副交感神経	アドレナリン	インスリン
⑦	副交感神経	アドレナリン	糖質コルチコイド
⑧	副交感神経	糖質コルチコイド	インスリン

問 20　(カ)と(キ)に入る語句の組み合わせとして正しいものはどれか。①～⑧から選べ。

	(カ)	(キ)
①	A 細胞	インスリン
②	A 細胞	アドレナリン
③	A 細胞	アセチルコリン
④	A 細胞	グルカゴン
⑤	B 細胞	アドレナリン
⑥	B 細胞	インスリン
⑦	B 細胞	アセチルコリン
⑧	B 細胞	グルカゴン

問 21 （ク）～（コ）に入る語句の組み合わせとして正しいものはどれか。①～⑧から選べ。

	（ク）	（ケ）	（コ）
①	交感神経	A 細胞	グルカゴン
②	副交感神経	A 細胞	グルカゴン
③	交感神経	B 細胞	グルカゴン
④	副交感神経	B 細胞	グルカゴン
⑤	交感神経	A 細胞	インスリン
⑥	副交感神経	A 細胞	インスリン
⑦	交感神経	B 細胞	インスリン
⑧	副交感神経	B 細胞	インスリン

Ⅵ　免疫に関する以下の文章を読んで問 22〜24 に答えよ。

ヒトの皮膚や消化管上皮は異物の侵入を物理的に阻止する働きがあるが、異物が体内に侵入した時は、(a)貪食作用をもつ白血球が異物をみつけ、食作用によって取込み、分解する。マクロファージは血液中では単球として存在し、組織ではマクロファージとして働く。この防御のしくみをくぐり抜けた病原体などに対しては、(b) 獲得免疫が働く。獲得免疫には、ある白血球から分化した細胞が産生する抗体によって排除する免疫と、(c) それとは違う白血球が直接作用して排除する免疫の 2 つがある。抗体による免疫では、病原体などに対して特異的に結合する抗原抗体反応をおこす。

問 22　下線部 (a)の中で最も数が多く、細菌の殺菌作用をもつ細胞はどれか。問 22〜24 の選択肢①〜⑨から選べ。

問 23　下線部 (b)のために、異物の情報をリンパ球に提供する細胞はどれか。問 22〜24 の選択肢①〜⑨から選べ。

問 24　下線部 (c)の細胞はどれか。問 22〜24 の選択肢①〜⑨から選べ。

問 22〜24 の選択肢

① 樹状細胞　② 好中球　③ 単球　④ 好酸球　⑤ 好塩基球
⑥ 赤血球　⑦ 血小板　⑧ T 細胞　⑨ B 細胞

Ⅶ　以下の図 1 および図 2 は、カエルの胞胚の原基分布図および神経胚の横断面を示したものである。問 25～29 に答えよ。

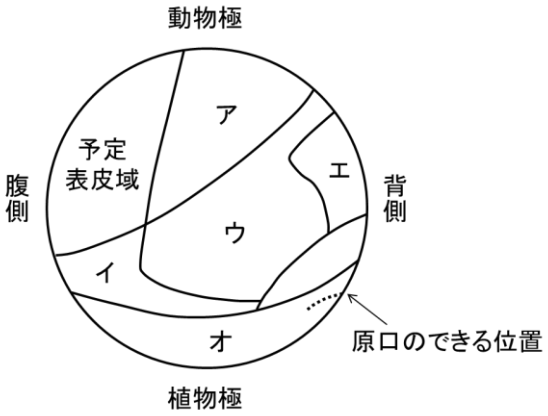


図 1

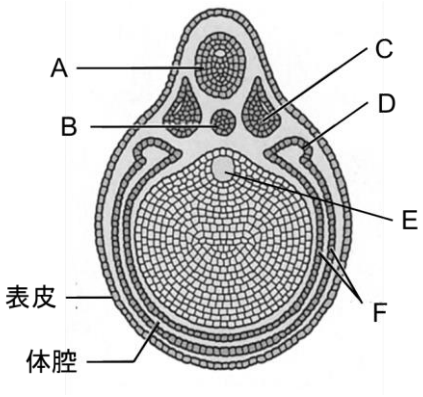


図 2

問 25　図 2 中の A～C は、図 1 中のア～オのどの部位に由来するか。組み合わせとして正しいものを、①～⑨から選べ。

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
A	ア	ア	ア	イ	イ	イ	ウ	ウ	ウ
B	イ	エ	エ	ウ	オ	ア	エ	オ	オ
C	ウ	ウ	オ	エ	エ	オ	オ	イ	ア

問 26　図 2 中の A、B および E の名称の組み合わせとして正しいものはどれか。①～⑥から選べ。

	A	B	E
①	神経管	脊索	腸管
②	神経管	腸管	脊索
③	脊索	神経管	腸管
④	脊索	腸管	神経管
⑤	腸管	神経管	脊索
⑥	腸管	脊索	神経管

問 27　図 2 の状態からさらに発生が進んだとき、(C) から形成される器官として正しいのはどれか。問 27〜29 の選択肢①〜⑨から選べ。

問 28　図 2 の状態からさらに発生が進んだとき、(D) から形成される器官として正しいのはどれか。問 27〜29 の選択肢①〜⑨から選べ。

問 29　図 2 の状態からさらに発生が進んだとき、(F) から形成される器官として正しいのはどれか。問 27〜29 の選択肢①〜⑨から選べ。

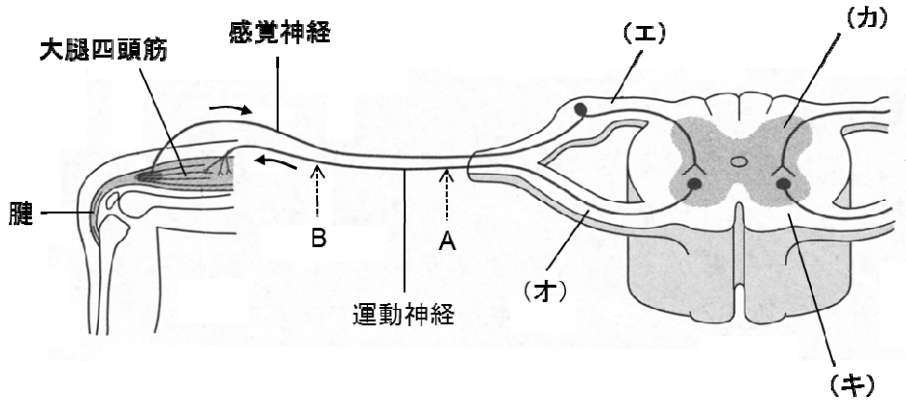
問 27〜29 の選択肢

① 脳	② 脊髄	③ 眼の水晶体	④ 網膜	⑤ 骨格筋
⑥ 心臓	⑦ 肺の上皮	⑧ 腎臓	⑨ 消化管の上皮	

Ⅷ　反射に関する次の文章を読み、問 30～32 に答えよ。

下図は、大腿四頭筋と神経との連絡を模式的に表したものである。ひざの関節のすぐ下がたたかれると、大腿四頭筋の腱が引っ張られ、大腿四頭筋に存在する筋紡錘が伸展して刺激される。刺激の強さが閾値を超えると（ア）が発生して筋紡錘が興奮する。この興奮が感覚神経を伝わって脊髄に到達すると、運動神経の細胞体が刺激され興奮する。この興奮が運動神経の軸索の末端まで伝わると、そこから（イ）が放出される。大腿四頭筋の筋繊維に（イ）が作用すると、筋肉の収縮が起こる。

このような刺激に対して無意識に起こる反応を反射といい、このときの興奮の伝わる経路を（ウ）という。



問 30　（ア）～（ウ）に入る語句の組み合わせとして正しいのはどれか。①～⑧から選べ。

	（ア）	（イ）	（ウ）
①	活動電位	ノルアドレナリン	連合野
②	静止電位	ノルアドレナリン	連合野
③	活動電位	ノルアドレナリン	反射弓
④	静止電位	ノルアドレナリン	反射弓
⑤	活動電位	アセチルコリン	連合野
⑥	静止電位	アセチルコリン	連合野
⑦	活動電位	アセチルコリン	反射弓
⑧	静止電位	アセチルコリン	反射弓

問 31　図中の（エ）～（キ）に入る語句の組み合わせとして正しいのはどれか。①～④から選べ。

	（エ）	（オ）	（カ）	（キ）
①	背根	腹根	白質	灰白質
②	腹根	背根	灰白質	白質
③	背根	腹根	灰白質	白質
④	腹根	背根	白質	灰白質

問 32　図中の運動神経の A 点に刺激電極をおき、瞬間的に閾値以上の電気刺激を 1 回与えると、7.8 ミリ秒後に大腿四頭筋が収縮し始め、収縮後に元に戻った。十分に筋肉を休ませた後、B 点に刺激電極を移動して同様な刺激を与えた場合、刺激を与えて 7.0 ミリ秒後に収縮し始めた。A 点と運動神経の軸索の末端、B 点と運動神経の軸索の末端との距離はそれぞれ 12 cm と 4 cm であった。
この結果から、興奮が運動神経の軸索の末端に到達してから筋肉が収縮し始めるまでの時間は何ミリ秒か。①～⑥から選べ。

①　0.1　　②　0.8　　③　1.6　　④　2.6　　⑤　4.6　　⑥　6.6

Ⅸ　植物細胞について次の文章を読み、問 33～36 に答えよ。

植物細胞では、細胞膜が細胞壁で取り囲まれている。細胞膜と細胞壁は、水や水に溶けているいろいろな物質が細胞に出入りする際に、重要な働きをしている。

問 33　細胞壁の主な成分は何か。①～④から選べ。

①　セルロース　　②　デンプン　　③　グルコース　④　アミノ酸

問 34　細胞膜の基本的な性質に関する記述として、正しいのはどれか。①～④から選べ。

①　細胞膜による受動輸送には、特定のイオンのみを選択的に透過させるポンプと呼ばれる仕組みがある。
②　細胞膜は、特定の物質の移動については、エネルギーを使い、濃度勾配に従って輸送できる。
③　細胞が低張液に浸された時、細胞の内部に水を流入させる。
④　細胞が高張液に浸された時、細胞から水が奪われるのを防ぐ。

問 35　晴れた夏の日、植木鉢のヒマワリの葉がしおれてしまった。そこで、水を根元にたっぷりかけたところ、しばらくしてヒマワリの葉は、元通りの正常な状態に戻った。この現象を説明する文として最も適切なものはどれか。①～④から選べ。

①　葉の温度が、水によって下がり、細胞膜が固くなった。
②　葉の細胞壁が水を吸収してより固くなった。
③　葉の細胞分裂が活発になり、新しい組織がつくられた。
④　葉の細胞内に水が流入し、細胞が膨らんだ。

問 36　オジギソウは、手で触れたりすると葉が折りたたまれて、葉柄の付け根で垂れ下がる。これと共通のしくみで起こる植物の現象として、最も適切なものはどれか。①〜④から選べ。

①　成長しているヒマワリの頂芽を切り取ると、すぐ下の葉の付け根から側芽が伸びた。

②　アサガオに、アブシシン酸を与えたところ、それまで開いていた葉の気孔が閉じた。

③　レタスの種子を、ジベレリンの希薄水溶液に浸して置いたら、暗いところでも発芽した。

④　ダイコンの芽生えを、水平にして暗いところに置いておくと、やがて芽は上の方に、根は下の方に向かって伸長した。

X　次の問 37〜40 に答えよ。

問 37　植物が刺激の方向とは無関係に変化する性質をなんというか。①〜⑤から選べ。

① 屈性　② 極性　③ 曲性　④ 傾性　⑤ 触性

問 38　光合成による二酸化炭素の吸収量と、呼吸量による二酸化炭素の排出量が等しく、見かけ上、二酸化炭素の出入りがなくなるときの光の強さをなんというか。①〜⑤から選べ。

① 光飽和点　② 補償点　③ 限界点　④ 光限点　⑤ 等光点

問 39　花芽形成に必要な、一定の暗期の長さをなんというか。①〜⑤から選べ。

① 制限暗期　② 限界暗期　③ 有限暗期　④ 無限暗期　⑤花芽暗期

問 40　日長の影響を受けずに、花芽を形成する中性植物はどれか。①〜⑤から選べ。

①　キク　② ホウレンソウ　③ ダイコン　④ コスモス　⑤ トマト

薬学科（6年制）

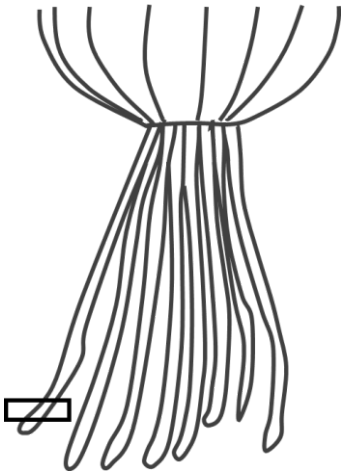
生　物

一般選抜（N方式・特別選抜）

問題は、問 1 から問 40 までの 40 題である。各問について選択肢から最も適切なものを１つだけ選び、解答用紙にマークせよ。

Ⅰ　顕微鏡観察に関する以下の問いに答えよ。

タマネギの根の細胞分裂の様子を、光学顕微鏡を用いて観察した。



（図 1）

手順

1　タマネギの根（図１）の四角の部分をそれぞれ 1 ㎝程度を切り取った。
2　酢酸水溶液に 5 分間浸した。
3　4%の塩酸に 60℃で 10 分間浸した。
4　調製した試料は、先端 2 ㎜の部分を切り取った。
5　切り取った試料をスライドガラスにのせた。
6　染色液を滴下し、10 分間放置した。
7　カバーガラスをのせて、指先で押しつぶした。
8　調製したプレパラートを顕微鏡で観察した。

問 1　手順 2 の様に酢酸水溶液で浸した理由を次の選択肢から選べ。

①　細胞膜を染色するため。
②　核を染色するため。
③　細胞質を染色するため。
④　細胞を固定するため。
⑤　細胞分裂を促進するため。

問 2　手順 6 で使用した染色液として最も適したものを次の選択肢から選べ。
① 墨汁　② 酢酸オルセイン　③ カルノア液　④ ヨウ素溶液　⑤ 中性赤

問 3　手順 8 で観察すると分裂している細胞が観察された。分裂途中の特徴的な細胞のスケッチを下の図 2 に示している。細胞分裂の段階の正しい順番はどれか。適切なものを次の選択肢から選べ。

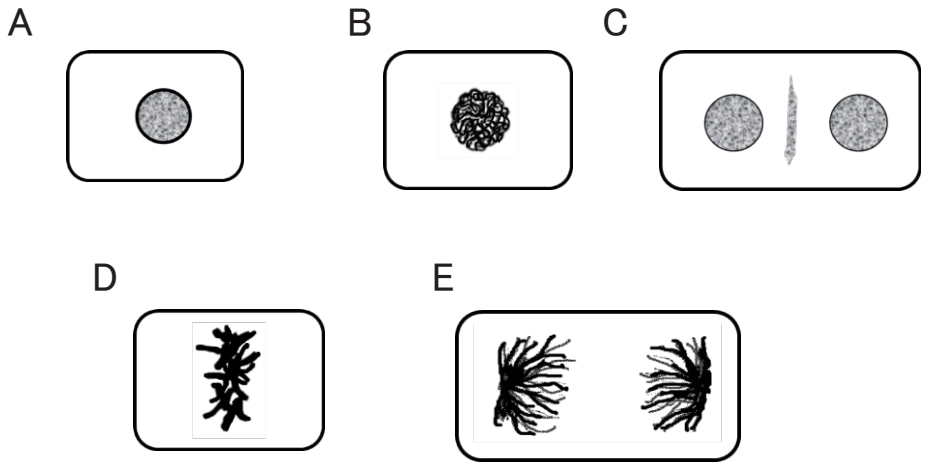
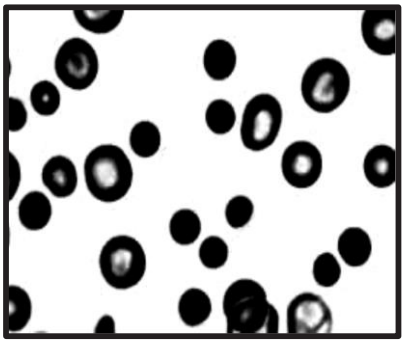


図 2

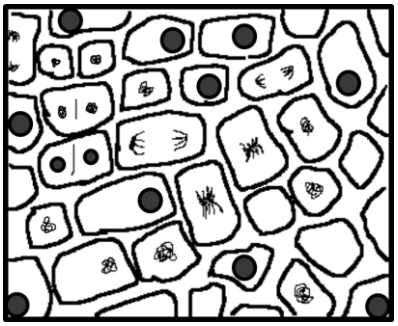
① A → B → C → D → E
② A → B → C → E → D
③ A → B → D → E → C
④ A → B → D → C → E
⑤ A → D → B → C → E
⑥ A → D → B → E → C
⑦ A → D → E → B → C
⑧ A → D → E → C → B

問４　図１の四角の部分から調製したプレパラートで観察したスケッチを次の選択肢から選べ。

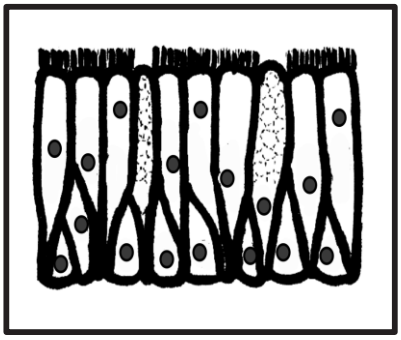
１



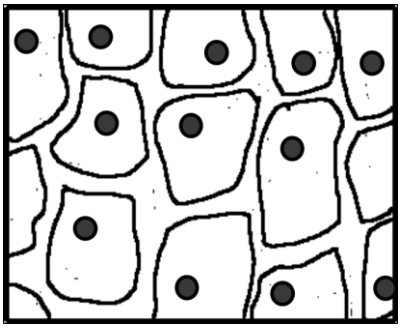
２



３



４



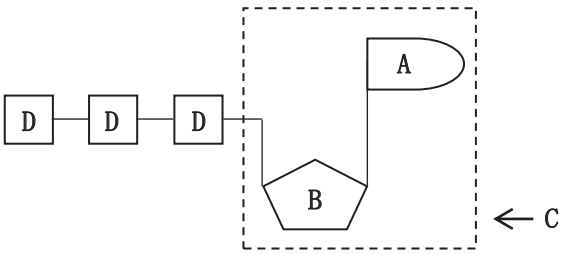
Ⅱ　細胞内の代謝と化学反応について以下の問いに答えよ。

問 5　エネルギー代謝に関する以下の文章の（ア）～（エ）に入る語句の組合せとして最も適切なものを選択肢から選べ。

「生物は体外から取り入れた物質から生命活動に必要な物質に作り出すことができる。一般的には簡単な物質から複雑な物質が作られるが、この反応を（　ア　）といい、エネルギーを（　イ　）する反応である。一方、体内の複雑な物質を簡単な物質に分解する反応を（　ウ　）といい、これはエネルギーを（　エ　）する反応である。」

	ア	イ	ウ	エ
①	同化	吸収	異化	吸収
②	異化	吸収	同化	吸収
③	同化	吸収	異化	放出
④	異化	吸収	同化	放出
⑤	同化	放出	異化	吸収
⑥	異化	放出	同化	吸収
⑦	同化	放出	異化	放出
⑧	異化	放出	同化	放出

問 6　下の図は ATP の略図である。図中の A～D にあてはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを選択肢から選べ。



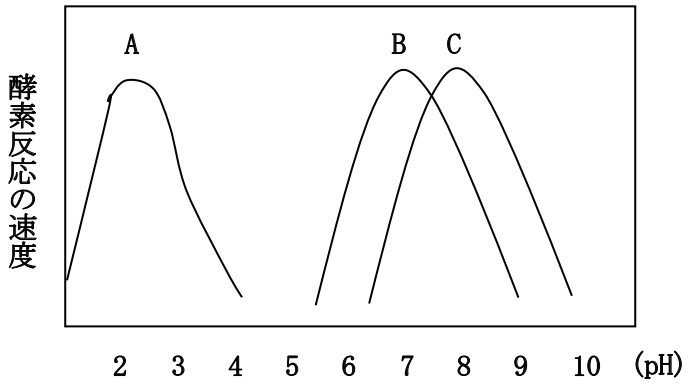
	A	B	C	D
①	アデニン	リボース	アデノシン	リン酸
②	アデニン	デオキシリボース	アデノシン	リン酸
③	アデノシン	リボース	アデニン	リン酸
④	アデノシン	デオキシリボース	アデニン	リン酸
⑤	リン酸	リボース	アデノシン	アデニン
⑥	リン酸	デオキシリボース	アデノシン	アデニン
⑦	リン酸	リボース	アデニン	アデノシン
⑧	リン酸	デオキシリボース	アデニン	アデノシン

問 7　酵素に関する以下の文章の（ア）～（ウ）に入る語句の組み合わせとして最も適切なものを選択肢から選べ。

「酵素は主に（　ア　）によってできており、それ自身は変化せず化学反応を促進する。このような物質を（　イ　）と呼び、酵素の作用を受ける物質を（　ウ　）と呼ぶ。」

	ア	イ	ウ
①	炭水化物	触媒	基質
②	炭水化物	基質	触媒
③	脂質	触媒	基質
④	脂質	基質	触媒
⑤	タンパク質	触媒	基質
⑥	タンパク質	基質	触媒

問８　下の図は pH と酵素反応の速度との関連を表したグラフである。図の A、B 、C の酵素の組合せとして最も適切なものを選択肢から選べ。



	A	B	C
①	トリプシン	アミラーゼ	ペプシン
②	トリプシン	ペプシン	アミラーゼ
③	アミラーゼ	トリプシン	ペプシン
④	アミラーゼ	ペプシン	トリプシン
⑤	ペプシン	トリプシン	アミラーゼ
⑥	ペプシン	アミラーゼ	トリプシン

Ⅲ　遺伝情報とその発現に関する次の文章を読んで以下の問いに答えよ。

遺伝情報は、核に存在し、ヌクレオチドがひとつの鎖状につながった DNA に(a)4 種類の塩基の並び方という形でおさめられている。タンパク質は、アミノ酸が１つの鎖状につながった分子であり、この順番をしるした DNA の塩基配列という遺伝情報をもとに、その合成は（　ア　）に続いて（　イ　）という過程を経て行われる。（　ア　）とは DNA の塩基配列を正確に写し取る過程で、DNA と同様にヌクレオチドがひとつの鎖状につながった遺伝子のコピーといえる伝令 RNA がつくられる。そして、（　イ　）では、(b)リボソームと呼ばれる

細胞小器官が伝令 RNA に結合し、その(c)塩基配列にしたがって運搬 RNA が運んできたアミノ酸を順番につなげてタンパク質が合成される。

問 9　下線部(a)に関して、DNA と RNA では 1 種類だけ塩基が異なっており、RNA のひとつの塩基が DNA ではチミンに対応している。RNA のどの塩基か。次の選択肢から選べ。

①　ウラシル　②　シトシン　③　アデニン　④　グアニン

問 10　文章中の（ア）、（イ）に入る語句は何か。その組合せとして最も適切なものを、次の選択肢から選べ。

	ア	イ
①	複写	翻訳
②	転写	翻訳
③	複製	転写
④	翻訳	複製
⑤	転写	複製
⑥	翻訳	転写

問 11　下線部(b)に示したリボソームをつくっている分子は何か。次の選択肢から選べ。

①　タンパク質　②　RNA　③　脂質　④　タンパク質、RNA
⑤　タンパク質、脂質　⑥　RNA、脂質　⑦　タンパク質、脂質、RNA

問 12　下線部(c)で各アミノ酸に対応する 3 つの塩基配列のことを何というか。適切なものを次の選択肢から選べ。

①　イントロン　②　エキソン　③　ヒストン　④　コドン

Ⅳ　遺伝情報からタンパク質合成までの次の文章を読んで問いに答えよ。

ヒトのゲノムには、約(　ア　)もの遺伝子が含まれている。これらの遺伝子は、全部がいつも働いているわけではなく、必要なときや、選ばれた細胞だけで働いている遺伝子も少なくない。遺伝子が実際に働くことを「(　イ　)する」という。遺伝子が(　イ　)すると、それが持つ情報に従ってタンパク質がつくられる。例えば、赤血球が作られる時には(　ウ　)遺伝子が(　イ　)する。

タンパク質は、さまざまな種類のアミノ酸が一定の順序に並んでできているが、その並び方によって異なる働きをすることが知られている。アミノ酸が鎖状につながって合成されたタンパク質は、そのままでは機能はもたない。アミノ酸の並び方をもとにタンパク質の一本の鎖は決まった立体構造に折りたたまれ、それぞれのタンパク質は機能をもつことになる。アミノ酸の配列、立体構造、機能は密接な関係にあり、それぞれのタンパク質に特有である。

問 13　(ア)に当てはまる数値のうち、適切なものを次の選択肢から選べ。
①　220　　②　2,200　　③　22,000　　④　220,000

問 14　(イ)に当てはまる語句のうち、適切なものを次の選択肢から選べ。
①　合成　　②　機能　　③　発現　　④　促進　　⑤　分解　　⑥　調節

問 15　(ウ)に当てはまる語句のうち、適切なものを次の選択肢から選べ。
①　ヘモグロビン　　②　コラーゲン　　③　リゾチーム
④　ミオシン　　⑤　クリスタリン　　⑥　フィブリン

問 16　下線にあるタンパク質の折りたたみには一次構造から四次構造まで階層性がある。その構造のなかにはジグザグやらせん状の特徴的な構造がみられる。これらの構造は何次構造といわれるか。その組合せとして最も適切なものを、次の選択肢から選べ。

	ジグザグ	らせん
①	一次構造	一次構造
②	一次構造	二次構造
③	二次構造	一次構造
④	二次構造	二次構造
⑤	二次構造	三次構造
⑥	三次構造	三次構造

V　次の文章を読んで以下の問いに答えよ。

生体の恒常性を維持するために、体液の量や組成は一定に保たれる必要がある。腎臓は尿をつくり、老廃物を捨てるための器官である。腎臓の糸球体を通る間に、血液はろ過され原尿がつくられ、さらに細尿管では水やアミノ酸などが再吸収されて、尿がつくられる。下の表は、健康なヒトの血しょう、原尿および尿中での各物質の濃度（mg/mL）である。

	血しょう	原尿	尿　(mg/mL)
物質 A	75	0	0
物質 B	1.0	1.0	0
物質 C	0.1	0.1	12.0
物質 D	0.3	0.3	20.0

問 17　表中の物質 A は何か。次の選択肢から選べ。

①　タンパク質　　②　グルコース　　③　ナトリウムイオン
④　尿素　　⑤　脂肪酸　　⑥　クレアチニン

問 18　表中の物質 B は何か。次の選択肢から選べ。

①　タンパク質　　②　グルコース　　③　ナトリウムイオン
④　尿素　　⑤　脂肪酸　　⑥　クレアチニン

問 19　物質 C の濃縮率はいくつか。次の選択肢から選べ。

① 1/12 倍　② 1 倍　③ 12 倍　④ 120 倍　⑤1200 倍

問 20　物質 C は、細尿管でほとんど再吸収されない物質である。1 日に排出された尿量が 1.5 L であったとすると、1 日の原尿量は何 L になるか。最も適切なものを、次の選択肢から選べ。

① 0.15 L　② 1.5 L　③ 18 L　④ 180 L　⑤1800 L

Ⅵ　ホルモンに関する以下の問いに答えよ。

問 21　ある反応の結果が、原因となった部分に作用することをフィードバックという。次のホルモン分泌作用の中で、負のフィードバックによる調節であるものはどれか。次の選択肢から選べ。

① 体液の塩分濃度上昇による、脳下垂体からのバソプレシン分泌の促進
② 甲状腺刺激ホルモンの分泌低下による、チロキシン分泌の抑制
③ チロキシンの分泌過剰による、甲状腺刺激ホルモン分泌の抑制
④ 副腎皮質刺激ホルモンによる、糖質コルチコイド分泌の促進
⑤ 血糖値の増加による、インスリン分泌の促進

問 22　内分泌器官、ホルモン、おもな働きの対応がすべて正しいものを、次の選択肢から選べ。

	分泌器官	ホルモン名	おもな働き
①	甲状腺	チロキシン	代謝の促進
②	副腎髄質	糖質コルチコイド	血糖量の増加
③	すい臓	グルカゴン	血糖値の低下
④	脳下垂体前葉	パラトルモン	血中カルシウムの上昇
⑤	脳下垂体後葉	バソプレシン	尿量の増加

問 23　下の 10 種のホルモンの中で膵臓から分泌されるホルモンはいくつあるか。次の選択肢から選べ。

グルカゴン　インスリン　　アドレナリン　成長ホルモン　レプチン
チロキシン　オキシトシン　セクレチン　パラトルモン　鉱質コルチコイド

①　1つ　　②　2つ　　③　3つ　　④　4つ
⑤　5つ　　⑥　6つ　　⑦　7つ

問 24　血糖量の調節に関する記述として適切なものを、次の選択肢から選べ。

①　食事後に増加した血糖量はグルカゴンの作用により低下する。
②　インスリンは肝臓や筋肉から血中へグルコースの放出を盛んにする。
③　交感神経の興奮により分泌されるアドレナリンは血糖量を下げる。
④　間脳の視床下部は血糖量の変化を感知する。
⑤　糖質コルチコイドは血糖値を下げる。

Ⅶ　ヒトの免疫機構に関する下記の文章を読み、以下の問いに答えよ。

樹状細胞は、生体内に侵入した微生物などの (a) 異物を捕食し、断片化した抗原として細胞表面に提示する（抗原提示)。この際、抗原の断片は、樹状細胞膜上に発現した（　ア　）分子と結合した複合体の状態で提示される。(b) ヘルパーT 細胞は、この提示された複合体と、自身の細胞膜上に発現しているT 細胞受容体で結合する。その結果、樹状細胞およびヘルパーT 細胞がいずれも活性化され、(c) 獲得免疫機構が開始される。

問 25　下線部（a）について、生体内に侵入した異物を食作用により取り込む細胞を、次の選択肢から選べ。
①　キラーT 細胞　　②　NK 細胞　　③　B 細胞　　④　単球　⑤　形質細胞

問 26　（ア）にあてはまる適切な語句を、次の選択肢から選べ。
①　TLR　　②　MHC　　③　TCR　　④　APC

問 27　下線部（b）について、ヘルパーT 細胞に関する記述のうち、正しいものを次の選択肢から選べ。
①　アメーバ状の大型細胞である。
②　成熟は骨髄内で行われる。
③　活性化された後に、抗体を産生する。
④　細胞性免疫と体液性免疫のどちらにも関与する。
⑤　キラーT 細胞の活性を抑制する。

問 28　下線部（c）について、獲得免疫機構の活性化に際しては、樹状細胞およびヘルパーT 細胞から各種の液性因子が分泌される。この液性因子の総称として、正しいものを次の選択肢から選べ。
①　アルブミン　　②　サイトカイン　　③　インターロイキン
④　インターフェロン　　⑤　免疫グロブリン

Ⅷ　一般に多様な生物と環境からなる生態系は、常に変動している。しかし、その変動の幅は、一定の範囲内に保たれている場合が多い。これを生態系のバランスという。近年、人間の活動によってこのバランスが大きく揺らぎ、生態系に大きな変化が起こっている事例が多くみられる。例えば、人間の生活排水などに含まれる多量の有機物が流入した場合には、河川や海の（　ア　）化が起こり、淡水の場合には（　イ　）、海水の場合には（　ウ　）を引き起こす。

問 29　文中の（ア）～（ウ）に入る語の組合せとして、最も適しているものを次の選択肢から選べ。

	ア	イ	ウ
①	貧栄養	赤潮	水の華（アオコ）
②	貧栄養	水の華（アオコ）	赤潮
③	富栄養	赤潮	水の華（アオコ）
④	富栄養	水の華（アオコ）	赤潮

問 30　生態系およびそのエネルギーの流れについて、正しく述べているものを次の選択肢から選べ。

① 食物連鎖の上位の生物ほど、その大きさは小さくなる。

② 分解者を底辺として、現存量の少ないものほど上にあるように配置したものを生態ピラミッドとよぶ。

③ 食物連鎖における「被食―捕食」関係は、複雑な網目状に連なっており、このことを食物網とよぶ。

④ 栄養段階が上位の生物は、下位の生物のもつすべてのエネルギーを利用することができる。

問 31　人間活動の生態系への影響について、正しく述べているものを次の選択肢から選べ。

① 二酸化炭素の増加によって、オゾンホールが拡大すると、皮膚がんが増加する恐れがある。

② 化石燃料の大量消費により地球が温暖化するが、生物の分布域は変化しない。

③ 自動車による排気ガスの増加により、酸性雨が発生し森林が衰退する。

④　湖へのオオクチバスの移入は、湖に生育する在来の魚類の種類が増加する原因になっている。

問 32　いろいろな生態系の中で、一次消費者に該当する動物はどれか。
①　ウサギ　　③　キツネ　　③　フクロウ　　④　カエル　　⑤クモ

Ⅸ　昆虫の行動についての以下の問いに答えよ。

カイコガは絹をとるために飼育するカイコの成虫で、オス、メスともに羽はあるが飛ぶことはできず、鳴きもしない。カイコガのオスにメスを近づけると、オスは羽をバタつかせながら歩いてメスに近づいていく。これが一連の生殖行動の始まりである。一方のメスはほとんど動かない。このオスの生殖行動はメスの分泌する化学物質を触角で感知することにより引き起こされるといわれている。このことを確かめるために以下の実験を行った。

問 33　下線部のような物質を何と呼ぶか。次の選択肢から選べ。
① オペロン ② ホルモン ③ フロリゲン ④ フェロモン ⑤ ホメオスタシス

問 34　以下のような４種類の実験を行った。
実験(1) 透明なガラス容器にオスを入れ、しっかりとフタをしてメスに近づけた。（メスは容器に入っていない。以下同様。）
実験(2) 透明なガラス容器にオスを入れ、フタを開けたままメスに近づけた。
実験(3) 側面をアルミ箔でおおったガラス容器にオスを入れ、しっかりとフタをしてメスに近づけた。
実験(4) 側面をアルミ箔でおおったガラス容器にオスを入れ、フタを開けたままメスに近づけた。
これらの実験でカイコガのオスはどのような行動をおこすか。最も適切なものを選択肢から選べ。

① 実験(1)と(2)では羽をバタつかせるが、実験(3)と(4)ではバタつかせない。
② 実験(3)と(4)では羽をバタつかせるが、実験(1)と(2)ではバタつかせない。
③ 実験(2)と(4)では羽をバタつかせるが、実験(1)と(3)ではバタつかせない。
④ 実験(1)と(3)では羽をバタつかせるが、実験(2)と(4)ではバタつかせない。
⑤ 実験(1)と(4)では羽をバタつかせるが、実験(2)と(3)ではバタつかせない。
⑥ 実験(2)と(3)では羽をバタつかせるが、実験(1)と(4)ではバタつかせない。

問 35　次に以下のような 2 種類の実験を行った。
メスを入れてしっかりとフタをした透明なガラス容器を 2 個用意して（それぞれ A と B とする)、30 cm 離して置き、その中央にオスを置く。(オスは容器に入っていない。)
実験(1) A のフタを開け、その 10 秒後に B のフタを開けてオスの行動を記録する。これを 10 回繰り返す。
実験(2) A と B のフタを同時に開けてオスの行動を記録する。これを 10 回繰り返す。
これらの実験でカイコガのオスはどのような行動をおこすか。最も適切なものを選択肢から選べ。
① 実験(1)では A に近づいていく回数が多いが、実験(2)では何も行動をおこさない。
② 実験(1)では B に近づいていく回数が多いが、実験(2)では何も行動をおこさない。
③ 実験(1)では A に近づいていく回数が多いが、実験(2)では B に近づいていく回数が多い。
④ 実験(1)では B に近づいていく回数が多いが、実験(2)では A に近づいていく回数が多い。
⑤ 実験(1)では A に近づいていく回数が多いが、実験(2)では A に近づいていく回数と B に近づいていく回数が同じぐらいになる。
⑥ 実験(1)では B に近づいていく回数が多いが、実験(2)では A に近づいていく回数と B に近づいていく回数が同じぐらいになる。

問 36　オスの片側の触角をハサミで切り取り、メスから 20 cm の距離に置いた。(オスもメスも容器に入っていない。) このときオスはどのような行動をおこすか。最も適切なものを選択肢から選べ。

① まっすぐにメスに近づく。

② 残った触角の方向に回りながらメスに近づく。

③ 切り取った触角の方向に回りながらメスに近づく。

④ メスから離れていく。

⑤ 何も行動をおこさない。

X　バイオテクノロジーに関する次の文章を読んで以下の問いに答えよ。

ある生物の特定の遺伝子を研究したり、利用したりするには，試験管内で特定の遺伝子を多量に増幅する必要がある。このとき必要な操作方法として（　ア　）法がある。

（　ア　）法は、鋳型 DNA、プライマー、4 種類の塩基ヌクレオチドと、高温で加熱しても変性しにくい（　イ　）を用いて複製を起こさせる。

問 37　(ア) に入る語句として適切なものはどれか。次の選択肢から選べ。

① PCR (ポリメラーゼ連鎖反応)　② 電気泳動

③ トランスジェニック　④ 遺伝子ノックアウト

⑤ 遺伝子組換え

問 38　(ア) 法の過程を説明した以下の文 (ウ) から (オ) を、1 回のサイクルにおける反応順に並び替えた場合、適切なものはどれか。次の選択肢から選べ。

ウ. 約 72℃にし、ヌクレオチド鎖を合成する。

エ. 約 60℃にし、プライマーをヌクレオチド鎖に結合させる。

オ. 約 95℃にし、2 本鎖のヌクレオチド鎖を 1 本鎖にする。

① ウ→エ→オ　② ウ→オ→エ　③ エ→ウ→オ

④ エ→オ→ウ　⑤ オ→ウ→エ　⑥ オ→エ→ウ

問 39　（イ）に入る語として適切なものはどれか。次の選択肢から選べ。

①　DNA リガーゼ　②　DNA ポリメラーゼ　③　RNA ポリメラーゼ

④　プラスミド　⑤　バクテリオファージ

問 40　下線部に関する記述のうち、正しいものはどれか。次の選択肢から選べ。

①　鋳型 DNA と同じ塩基配列をもつ。

②　鋳型 DNA の相補鎖を合成する。

③　鋳型 DNA の相補鎖を合成するときの始点となる。

④　鋳型 DNA の相補鎖を合成するときの終点となる。

薬学科（6年制）

英　語

チャレンジ選抜

設問は４０題あります。解答はそれぞれの設問の選択肢の中から１つ選び、解答用紙の問１～問４０の該当する箇所を鉛筆で塗りつぶしなさい。

Ⅰ　問１～問 10　次の英文を読んで下記の設問に答えなさい。

Cracked smartphone and tablet screens are a frustration of modern life. (　1　) a screen cover is used, when the device is dropped on a hard surface such as concrete, the chances of the screen cracking are high.

What if a new type of glass could be developed that was almost impossible to break or crack? In this world where almost everybody uses a touchscreen device, such a durable glass (　2　) huge potential.

Now, (　3　) scientists in Japan, we may be a step closer to realizing this goal.

A glass which is almost as hard as steel has been fabricated at the University of Tokyo's Institute of Industrial Science. The new material can maintain its strength, even when its thickness is (4)reduce, thus making it useful as a cover glass for electronic device screens and also as glass for cars and for many other applications.

Most types of glass are oxide glasses, made by adding oxides to silica. Window glass used in homes, for example, is made mainly from silica and sodium oxide (Na_2O) with a very small amount of alumina (Al_2O_2).

It (5)以前から知られている that increasing the amount of alumina in glass can increase its strength significantly, but there are major problems in doing so. It has been found that using large amounts of alumina causes the mixture to crystallize when it touches the walls of the production container, thus (6)from / glass / being / correctly / preventing / formed.

The ingenious approach by the scientists in Japan has been to get rid of the container during the fabrication process. Instead of a normal furnace, they used an aerodynamic levitation furnace, in which the raw materials floated on a stream of oxygen and were heated using carbon dioxide lasers. Contact with any container surfaces was thus eliminated. Tantalum pentoxide (Ta_2O_2) replaced silica in the mix, and the result produced a glass in which the alumina content

could (7) over 50 percent.

The final product combines the desirable properties of high stiffness and hardness. This means that it can potentially be used as a (8) glass for displays. And the really good news is that the Tokyo team expects to be able to commercialize the process within five years.

(*Science Finder,* SEIBIDO)

問１　空所(1)に入る最も適当なものを選びなさい。

① Except for　② Whenever
③ Because of　④ Even if

問２　空所(2)に入る最も適当なものを選びなさい。

① will had　② will have had
③ would have　④ would have had

問３　空所(3)に入る最も適当なものを選びなさい。

① thanks to　② but for
③ instead of　④ for fear of

問４　下線部(4)の最も適当な形を選びなさい。

① reducing　② reduced
③ reduction　④ reductant

問５　下線部(5)の日本語に合うものを選びなさい。

① is long knew　② has long been known
③ had known for long　④ was to know for a long time

問６　下線部(6)の語群の並べ替えとして最も適当なものを選びなさい。

① preventing glass from being formed correctly
② preventing being formed correctly from glass
③ being formed from preventing glass correctly
④ being formed preventing correctly from glass

問７　空所(7)に入る最も適当なものを選びなさい。

① arrive　② reach　③ succeed　④ come

問８　空所(8)に入る最も適当なものを選びなさい。

① thicker and heavier　② thicker but lighter
③ thinner and lighter　④ thinner but heavier

問９　本文の内容に沿って、空所に入る最も適当なものを選びなさい。

Alumina and (　　) are very important to make the new glass.

① sodium oxide　② silica
③ carbon　④ tantalum pentoxide.

問 10　本文の内容と合うものを選びなさい。

① The new type of strengthened glass is being used in Japan.
② The new type of glass contains a lot of oxygen and dioxide.
③ The final product the Tokyo team produced has no potential.
④ The new type of glass has more alumina than oxide glasses.

Ⅱ 問 11～問 20　次の英文を読んで下記の設問に答えなさい。

A lot of attention has been paid to the dinosaurs, the largest animals that have ever lived on Earth. However, there wasn't much interest in the smallest until recently, (　11　) a number of really tiny creatures were discovered. These new finds may have come about because better detection equipment is available and also scientists have become more aware of small creatures. (　12　) the reasons, the race is on to find the smallest living creature.

At about 7mm, a tiny frog found in Papua New Guinea may be the tiniest. It could be smaller than the tiny carp discovered earlier in the Indonesian Island of Sumatra that is only 7.9mm long.

The (13)minute frog lives in the fallen leaves of the forest. It was discovered by chance by an American team looking for new species. They heard what (14)an insect's call / thought / was / they but they could not see the animal that was making it. Eventually, they grabbed a handful of leaves where the sounds were coming from, put it into a bag so they could examine it carefully back at camp. Studying the leaves under the camp's bright lights, they found tiny, adult frogs.

Researchers found out that the mini-frog has a simpler skeleton and fewer digits than larger frogs. Similarly, the tiny Sumatra carp has far fewer bones than its larger relative. Probably these small animals stopped (15)develop at an early stage, or they evolved to be so small in order to adapt to their environment. The mini-frog, for instance, became tiny (　16　) it could feed on really small prey, such as mites that other animals do not feed on as it lives in areas where food is scarce.

But how small can we get? For warm-blooded animals, there is probably a limit as (　17　) smaller they get, the faster they lose body heat. Minute birds and mammals have to constantly eat to stay warm. For cold-blooded animals, heat loss is less of an issue so they can get much smaller. However, water loss poses a big problem. (18)Fish have an advantage here.

It is probably too early to say we have found the smallest living creature.

The frog may be the smallest (　19　), but it is more than likely we will find something smaller.

(*Mysteries in Science*, NAN'UN-DO)

問 11　空所(11)に入る最も適当なものを選びなさい。

① which　② what　③ when　④ who

問 12　空所(12)に入る最も適当なものを選びなさい。

① If　② Although　③ Even　④ Whatever

問 13　下線部(13)の語と第 1 アクセント（強勢）の母音の発音が同じものを選びなさい。

① student　② mystery　③ identify　④ climate

問 14　下線部(14)の語群の並べ替えとして最も適当なものを選びなさい。

① was an insect's call they thought
② they thought an insect's call was
③ they thought was an insect's call
④ was they thought an insect's call

問 15　下線部(15)の最も適当な形を選びなさい。

① developing　② to develop
③ developed　④ to have developed

問 16　空所(16)に入る最も適当なものを選びなさい。

① as if　② so that　③ if so　④ so as

問 17　空所(17) に入る最も適当なものを選びなさい。

① the　② very　③ much　④ more

問 18　下線部(18)の説明として最も適当なものを選びなさい。

① In general fish are small animals living on Earth.
② Fish are cold-blooded and live in water.
③ Fish feed on really small prey such as mites.
④ There are some fish that can stay warm.

問 19　空所(19) に入る最も適当なものを選びなさい。

① so far　② some decades ago
③ some day　④ from now on

問 20　本文の内容と合うものを選びなさい。

① The tiny carp discovered earlier in the Indonesian Island of Sumatra is the smallest animal in the world.

② Though scientists take interest in large animals such as dinosaurs, they are still indifferent to small animals.

③ Heat loss is a bigger problem for warm-blooded animals than for cold-blooded animals.

④ There is no possibility that animals smaller than the mini-frog discovered in Papua New Guinea exist on Earth.

Ⅲ 問 21～問 28　次の英文の空所に入る最も適当なものを選びなさい。

問 21　How (　　) you didn't say anything?

① far　② much　③ come　④ about

問 22　This is (　　) to pass up.

① a too chance lucky　② too lucky a chance
③ too a lucky chance　④ a chance lucky too

問 23　My car, compared with (　　), is a toy.

① he　② his　③ him　④ himself

問 24　Her speech left a deep impression on (　　) present.

① they　② them　③ that　④ those

問 25　Do you know how (　　) the population of Canada is?

① large　② many　③ much　④ number

問 26　Our company was (　　) in 1972.

① finded　② finding　③ found　④ founded

問 27　He (　　) on his back on the sofa thinking all night.

① lie　② lied　③ lay　④ laid

問 28　Your email (　　) me very much.

① surprise　② surprised
③ surprising　④ was surprised

Ⅳ 問 29～問 34　次の各組の英文がほぼ同じ意味を表すように、空所に入る最も適当なものを選びなさい。

問 29　My father won't allow me to drive his car.
My father won't (　　) drive his car.

① let me　② let me to　③ make me　④ make me to

問 30　It is believed that he was a wealthy man.
He is believed to (　　) a wealthy man.

① be　② was　③ has been　④ have been

問 31　Since they didn't know the way, they soon got lost.
(　　) the way, they soon got lost.

① Not knowing　② Knowing not
③ Don't knowing　④ Doing not know

問 32　I remember that I locked the door before I left.
I remember (　　) the door before I left.

① locked　② locking
③ to lock　④ to have locked

問 33　Never did I expect to see her in such a place.
She was (　　) person I expected to see in such a place.

① a never　② nothing a　③ the last　④ the least

問 34　Without the sun, nothing could live on the earth.
(　　) the sun, nothing could live on the earth.

① If it were not　② But for
③ Were it for　④ Hadn't it been to

V 問 35～問 40　次の英文の空所(35)～(40)に入る最も適当なものを選び、英文を完成させなさい。

問 35　I can't (　　)(　　)(35)(　　)(　　) luxurious car.

① a　② afford　③ buy　④ to　⑤ such

問 36　He (　　)(　　)(36)(　　)(　　).

① by　② caught　③ the　④ me　⑤ arm

問 37　You cannot (　　)(　　)(37)(　　)(　　) drive a car.

① when　② be　③ you　④ too　⑤ careful

問 38　We are (　　)(　　)(38)(　　)(　　) success.

① about　② delighted　③ his　④ hear　⑤ to

問 39　Make (　　)(　　)(39), (　　)(　　) surely succeed.

① you'll　② your time　③ and　④ of　⑤ the most

問 40　Yumi dances (　　)(　　)(40)(　　)(　　) in her class.

① than　② student　③ any　④ better　⑤ other

薬学科（6年制）

英　語

一般選抜（N方式・特別選抜）

設問は４０題あります。解答はそれぞれの設問の選択肢の中から１つ選び、解答用紙の問１～問４０の該当する箇所を鉛筆で塗りつぶしなさい。

Ⅰ　問１～問 10　次の英文を読み、下記の設問に答えなさい。

Americans love credit cards. We use “plastic” for practically all our purchases, big and small: whether we’re buying a new widescreen TV or Blu-Ray disc player, paying for a weekend at a luxury spa or dinner at a nice restaurant, or just buying a hamburger or pack of gum—out comes our Visa or American Express. (　1　) contrast, in Japan, using “plastic” is still not all (2)that common. Sure, most major hotels, shops, and restaurants now accept credit cards, but (3)most Japanese still prefer cash to credit. Why are Americans so fond of credit cards? One simple reason is safety. Americans seldom walk around with more than $300 on (4)them: it’s too dangerous. You never know when you’re going to get robbed or mugged, or simply lose your wallet. But with credit cards, we can carry large amounts of money around safely and conveniently. If one is (5)steal or lost, all we have to do is report it and get a new one. Furthermore, most American wallets aren’t made for carrying lots of cash. They’re simply not big or thick enough. When I first arrived in Japan, I soon found that my American wallet wouldn’t hold all the cash I needed to carry around with me. So my first-ever purchase in Japan was a new wallet. There’s one more good reason Americans love their credit cards: each time we use one, we get a small reward-points (like those earned with “point cards” in Japan) that eventually add up to free goods and services. Especially popular are the “mileage” credit cards (　6　) can earn us free airplane trips.

Credit cards may be (7)safe and convenient, but they have their risks, too. Using one can become addictive. With a credit card, you don’t need cash. That’s the idea behind credit. But some people get carried away. They run up huge credit-card bills, buying everything under the sun. Later, when the monthly statement

arrives, they find they can't pay for (8)it. And the high rates of interest on credit cards make matters worse.

（*Spotlight on America and Japan*, NAN'UN-DO）

問１　空所(1)に入る最も適当な語を選びなさい。

① On　② In　③ At　④ With

問２　下線部(2)の説明として、最も適当なものを選びなさい。

① Americans buy a hamburger or pack of gum.
② Americans buy a new widescreen TV or Blue-Ray disc player.
③ Americans use big and small cards.
④ Americans use credit cards for all their purchases.

問３　下線部(3)をほぼ同じ意味の英語に書き換えるとき、最も適当なものを選びなさい。

① most Japanese still like cash better than credit
② most Japanese still dislike cash better than credit
③ most Japanese still like credit better than cash
④ most Japanese still dislike credit better than cash

問４　下線部(4)が表すものとして、最も適当なものを選びなさい。

① credit cards　② Japanese
③ Americans　④ plastics

問５　下線部(5)の最も適当な形を選びなさい。

① stole　② stealed　③ stealing　④ stolen

問６　空所(6)に入る最も適当な語を選びなさい。

① that　② whose　③ when　④ what

問７　下線部(7)の反意語として、最も適当なものを選びなさい。

① seldom　② fond　③ dangerous　④ mugged

問８　下線部(8)が表すものとして、最も適当なものを選びなさい。

① the monthly statement　② the sun
③ everything　④ credit card

問９　次の質問に対する答として、最も適当なものを選びなさい。

質問　How many good reasons are there for Americans to use credit cards?

答　① One.　② Two.　③ Three.　④ Four.

問 10　次の英文の中から本文の内容と合っているものを選びなさい。

① In Japan, most major hotels, shops, and restaurants rarely accept credit cards.
② Americans like credit cards very much because they are unsafe.
③ One of the risks of using credit cards is that you can be dependent on them.
④ Americans usually walk around with more than $300.

Ⅱ 問 11～問 20　次の英文を読み、下記の設問に答えなさい。

“It’s not my fault. I’m not responsible for this problem.” The railroad station in San Francisco is a long way from downtown, (　11　) buses carry passengers downtown. Arriving at the final stop, I couldn’t find my suitcase. When I told the driver (12)that, he replied, “It’s not my fault.” If he were Japanese, he would apologize to me for the mistake of another employee out of his sense of joint responsibility. If I voiced my displeasure based on Japanese values, however, it wouldn’t (13)make sense to him.

I had no choice but to assert myself in the American way. “I understand that it’s not your fault, but your company has to take responsibility for the loss of my suitcase. I would like your company to search for it.” He agreed and called up his boss. He told me, “Your suitcase was unloaded at the office. My job was to take people here, but I’ve been asked to go back to the office, get your suitcase and bring you back here.” “I’m afraid,” I said, “that getting my suitcase has taken up a lot of my time. There’s little difference in distance between the final bus stop and the hotel from here, so I was wondering if you could give me a ride to the hotel where I’m going to stay.” He replied in irritation, “It’s getting late, but it’s not my fault. I’m not　responsible for this problem.” I continued, “I’ve already made it clear that it’s not your fault. I was wondering if you (14)could / me / favor / a / do.” He answered, “Fine. In that case, I’ll give you a ride to your hotel.” At last the negotiation was completed. I realized then how (15)tough it is to respond appropriately in a society where contracts are valued.

I have often run across “It’s not my fault” attitudes. One example was when I was taking a bus tour. The driver said to his passengers, “Let’s meet at the parking lot at 4 o’clock,” and then we parted. However, two passengers didn’t (16)show up at 4 o’clock. Fifteen minutes later, the driver got itchy waiting and started to drive. When the bus passed another parking lot, he found that the two people in question were in the other parking lot. The driver asked in an accusing tone, “(17)here / on earth / you / are / doing / what?” One passenger answered with a dissatisfied look, “You said to us, ‘Let’s meet at the parking lot at 4 o’clock,’ so we’ve been waiting here for you.” After that, the driver shot back,

“The parking lot definitely means the parking lot where we parted from.” The passengers argued back, “You just said, ‘the parking lot’. You never specified which!” (　18　) of them admitted their own fault until the end. This is greatly different from the Japanese way where both parties usually apologize to each other and settle the situation. The American way may arise from a society of lawsuits where people have to defend themselves from demands for (19)compensate.

(*Broadening Your Cultural Horizons*, SEIBIDO)

問 11　空所(11)に入る最も適当な語を選びなさい。

① if　　② that　　③ but　　④ so

問 12　下線部(12)が表すものとして、最も適当なものを選びなさい。

① The railroad station in San Francisco is a long way from downtown
② Buses carry passengers downtown
③ I arrived at the final stop
④ I couldn’t find my suitcase

問 13　下線部(13)とほぼ同じ意味の語句を選びなさい。

① be understandable　　② be responsible
③ be different　　④ be wondering

問 14　下線部(14)の語群を並べ替えるとき、最も適当なものを選びなさい。

① do favor me a could　　② could do a favor me
③ could do me a favor　　④ do a favor could me

問 15　(15)の下線部の発音と同じ発音を含む語を選びなさい。

① came　② glove　③ taught　④ pass

問 16　下線部(16)とほぼ同じ意味の語を選びなさい。

① appear　② arise　③ appeal　④ rise

問 17　下線部(17)の語群を並べ替えるとき、最も適当なものを選びなさい。

① On earth what are you doing here
② What on earth are you doing here
③ What are you doing on earth here
④ On earth here what are you doing

問 18　空所(18)に入る最も適当な語を選びなさい。

① Nor　② Or　③ Neither　④ Both

問 19　下線部(19)の最も適当な形を選びなさい。

① to compensate　② compensation
③ compensating　④ compensated

問 20　次の英文の中から本文の内容と合っているものを選びなさい。

① It was easy for the writer to persuade the driver to look for the lost suitcase.
② American people don’t like Japanese ways.
③ The Japanese society has “It’s not my fault” attitudes.
④ Contracts are valued in the American society.

Ⅲ 問 21～問 25　次の（　　）に入る最も適当なものを選びなさい。

問 21　The sun was shining so (　　) that John needed to wear sunglasses.

① brightly　② mentally　③ typically　④ locally

問 22　Mary is (　　) about her trip to Spain next month.

① hiding　② exciting　③ excited　④ hidden

問 23　Bob was (　　) to personnel director at his company.

① expressed　② promoted　③ excused　④ invaded

問 24　Jim could not understand his French teacher's question, so he asked the teacher to (　　) it.

① rephrase　② search　③ cover　④ create

問 25　That stationery is so (　　) that I can't buy it.

① high　② good　③ middle　④ expensive

Ⅳ 問 26～問 30　次の（　　）に入る最も適当なものを選びなさい。

問 26　A：May I borrow your pen, Brenda? Mine has (　　) out of ink.
　　B：Sure, no problem.

① lost　② run　③ got　④ made

問 27　A：Do you often go to that shopping mall, Emily?
B：Yes. It's near my house, so I go there (　　) the time.

① all　② every　③ always　④ almost

問 28　A：We (　　) for an hour. Let's get some water.
B：That sounds great.

① will be dancing　② have been dancing
③ were dancing　④ are dancing

問 29　A：Dad, do you think it's going to rain all day?
B：Well, (　　) to the weather report, it'll be sunny later this afternoon.

① accordance　② instead　③ according　④ except

問 30　A：What are you doing, Shelly?
B：I'm (　　) for my smart phone.

① watching　② saving　③ getting　④ looking

V 問 31～問 35　次の英文がそれぞれ完成したものなるように、①から⑤を並べ替え、３番目にくるものを選びなさい。ただし、文頭にくる語も小文字で始めています。

問 31　A: Jorge, take your magazines off the kitchen table. Your (　　) dinner soon.
B: OK, Mom.

① be　② home　③ should　④ for　⑤ father

問 32　A: That film was fantastic, wasn't it?
B: Do you think so? (　　), I didn't like it very much.

① tell　② the　③ truth　④ you　⑤ to

問 33　Adam works for a German school where he teaches (　　) adults.

① also　② not　③ but　④ only　⑤ children

問 34　Margaret likes the new T-shirt she has just bought. She is going to buy another one and (　　).

① her　② to　③ it　④ sister　⑤ give

問 35　"Hello. I'd like to see the doctor. (　　) for tomorrow at 10 a.m., please?"

① appointment　② can　③ an　④ I　⑤ make

VI 問 36～問 40　次の単語の下線部分と同じ発音を含む語を選びなさい。

問 36　smo<u>o</u>th
① b<u>a</u>the　② p<u>a</u>th　③ <u>th</u>orough　④ clo<u>th</u>

問 37　br<u>oa</u>dcast
① h<u>o</u>le　② c<u>oa</u>st　③ <u>au</u>dience　④ <u>o</u>melet

問 38　h<u>a</u>tred
① fl<u>i</u>ght　② fr<u>ei</u>ght　③ thr<u>ea</u>t　④ <u>a</u>ctive

問 39　ob<u>e</u>dient
① del<u>i</u>very　② st<u>ea</u>k　③ w<u>a</u>ke　④ <u>ea</u>sily

問 40　ar<u>ch</u>itect
① ba<u>ch</u>elor　② <u>ch</u>arm　③ mar<u>ch</u>　④ an<u>ch</u>or

薬学科（6年制）

数　学

チャレンジ選抜

次の各問において、$\boxed{i}$ の中に適切な数字又は符号を入れ、解答欄にマークしなさい。なお、答えが分数の場合は既約分数で答えなさい。

1　次の各問に答えなさい。

(1) $\left(kx+\frac{1}{kx}\right)^{10}$ を展開したところ、x^4 の係数は 1080 であった。（ ただし、$k>0$ とする。）

このとき、$k=\sqrt{\boxed{1}}$ であり、x^{-2} の係数は $\boxed{2}\boxed{3}$ である。

(2) $x=\frac{\sqrt{5}+1}{2}$、$y=\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ のとき、$x^2+y^2=\boxed{4}$ である。

(3) 3 次方程式　$x^3+ax^2+bx+6=0$ が $1+i$ を解にもつとき、実数の係数 a, b は、$(a, b)=\left(\boxed{5}, \boxed{6}\boxed{7}\right)$ となり、他の解は $\boxed{8}-i$ と $\boxed{9}\boxed{10}$ である。（i は虚数単位 ）

(4) 方程式 $4^x=32$ を解くと、$x=\frac{\boxed{12}}{\boxed{11}}$ である。

(5) 関数 $f(x)=x(x-2)(x-4)(x-6)$ は、$0 \leqq x \leqq 6$ の範囲において、

$x=\boxed{13}$ で最大値 $\boxed{14}$ をとり、$x=\boxed{15}\pm\sqrt{\boxed{16}}$ で最小値 $\boxed{17}\boxed{18}\boxed{19}$ をとる。

(6) 3 点 A(1, 2, 3)、B(2, 1, 0)、C(0, 0, 3) を頂点とする △ ABC の重心の座標は、

$\left(\boxed{20}, \boxed{21}, \boxed{22}\right)$ である。

(7) 数列 $\cdots, 2, x, 4038, \cdots$ が等差数列であるとき、$x=$ [23][24][25][26] である。

(8) 曲線 $y=-x^4+2x^2$ と x 軸で囲まれる部分の面積は $\dfrac{[29][30]}{[27][28]}\sqrt{[31]}$ である。

2 次の等比数列について答えよ。

-1、2 、-4、・・・・・

(1) 第 2018 項は、[32] の整数である。

([32] には、正ならば 1 を負ならば 2 を入れよ。)

(2) 初項から第 9 項までの和は [33][34][35][36] で、

初項から第 10 項までの和は [37][38][39] である。

(3) 初項から第 2017 項までの和の符号は、[40] である。

([40] には、正ならば 1 を、負ならば2 を入れよ。)

3　座標平面上に 4 点 A(4,0)、B(5,1)、C(3,3)、D(2,2)がある。
実数 k に対して 4 点 P(k,0)、Q(k+2,0)、R(k+2,2)、S(k,2)をとる。

(1)　長方形 ABCD と正方形 PQRS が共有点をもつような k の値の範囲は、

$\boxed{41} \leqq k \leqq \boxed{42}$ である。

(2)　長方形 ABCD と正方形 PQRS の共通部分の面積が最大となるとき、

k の値は $\dfrac{\boxed{44}}{\boxed{43}}$ であり、共通部分の面積は $\dfrac{\boxed{46}}{\boxed{45}}$ である。

4　次の各問いに答えよ。

(1) N が 4 桁の正の整数とすると、

$10^a \leqq N < 10^{a+1}$ が成り立つ。

このとき、$a=\boxed{47}$ である。

(2) $10 \leqq N < 100$ のとき、辺々の常用対数をとると、

$\boxed{48} \leqq \log N < \boxed{49}$ が成り立つ。

(3) $N=2^{2018}$ とおくとき、N は、$\boxed{50}\boxed{51}\boxed{52}$ 桁の整数である。

ただし、$\log 2 = 0.3010$ とする。

薬学科（6年制）

数　学

一般選抜（N方式・特別選抜）

次の各問において、$\boxed{i}$ の中に適切な数字又は符号を入れ、解答欄にマークしなさい。なお、答えが分数の場合は既約分数で答えなさい。

1　次の各問に答えなさい。

(1) 方程式 $|x|+|2x-4|=3$ を解くと、$x=\boxed{1}$ 、$\dfrac{\boxed{3}}{\boxed{2}}$ である。

(2) 半径が 2 の円 O と、半径が 3 の円 O'が、直線 ℓ の同じ側で、
それぞれ、点 A 、点 B で接している。

2 つの円の中心の距離が 10 であるとき、線分ABの長さは、$\boxed{4}\sqrt{\boxed{5}\boxed{6}}$ である。

(3) $\sqrt{2}\div\sqrt[8]{4}\times\sqrt[20]{32}\div\sqrt[5]{2}=2^{a}$ のとき、$a=\dfrac{\boxed{9}}{\boxed{7}\boxed{8}}$ である。

(4) $x^{\log_2 x}=16x^3$ が成り立つとき、$x=\dfrac{\boxed{11}}{\boxed{10}}$ 、$\boxed{12}\boxed{13}$ である。

(5) 3 次関数 $f(x)=ax^3+bx^2-3$ の導関数 $f'(x)$ が、$f'(1)=8$ 、$f'(2)=28$ を満たすとき、

定数 a、b の値はそれぞれ、$a=\boxed{14}$、$b=\boxed{15}$ である。

(6) $\sqrt[3]{1}-\sqrt[3]{W}=0.05\times 6$ であるとき、$W=\boxed{16}.\boxed{17}\boxed{18}\boxed{19}$ である。

(7) $0°<\theta<180°$ 、$\dfrac{\sin\theta+\cos\theta}{\sin\theta-\cos\theta}=\sqrt{3}$ であるとき、$\tan\theta=\boxed{20}+\sqrt{\boxed{21}}$ である。

(8) 3 つのベクトル $\vec{a}=(x,2\sqrt{2})$ 、$\vec{b}=(y,3)$ 、$\vec{c}=(1,2\sqrt{2}-3)$ が、

$\vec{a}-\vec{b}=\vec{c}$ 、$(\vec{a}+\vec{b})\perp\vec{c}$ を満たすとき、$x=\boxed{22}$ 、$y=\boxed{23}$ である。

２　次の問いに答えよ。

(1) a^3-b^3 を因数分解すると、

$a^3-b^3=(a-b)\left(a^2+\boxed{24}ab+\boxed{25}b^2\right)$ である。

(2) 1 の３乗根を求める。

$x^3=1$ を満たす x を求めればよい。

これは、$x^3-1=0$ を満たす x を求めることと同値である。

左辺を因数分解すると、$(x-1)\left(x^2+\boxed{26}x+\boxed{27}\right)$ だから、

解は、$x=1$ 、$\dfrac{\boxed{28}\boxed{29}\pm\sqrt{\boxed{30}}\,i}{2}$ である。（ ただし、$i=\sqrt{-1}$ ）

(3) x の３乗根のうち、 1 以外の数のをひとつを ω とする。

例えば、$\omega=\dfrac{\boxed{28}\boxed{29}+\sqrt{\boxed{30}}\,i}{2}$ としてみる。

ここで、ω^2 を計算してみると、$\omega^2=\dfrac{\boxed{31}\boxed{32}-\sqrt{\boxed{33}}\,i}{2}$ である。

(4) $\omega^{2019}=\boxed{34}$ である。

3

(1) x の関数 $y=||x-2|+2x|$ を、絶対値を用いずに x で表すと、

i） $x<$ 35 36 のとき、$y=$ 37 $x-$ 38

ii） 35 36 $\leqq x<$ 39 のとき、$y=$ 40 $x+$ 41

iii） $x \geqq$ 39 のとき、$y=$ 42 $x-$ 43

である。

(2) 関数 $y=||x-2|+2x|$ のグラフと直線 $y=7$ とは、 x の小さい順に、

$x=$ 44 45 、 46 で交わる。

(3) $y=||x-2|+2x|$ のグラフと直線 $y=7$ とで囲まれた図形の面積は、 47 48

である。

４　図のように原点Oを中心とする円C_1と、y軸上、x軸上に中心をもつ円C_2 、C_3が、互いに外接している。

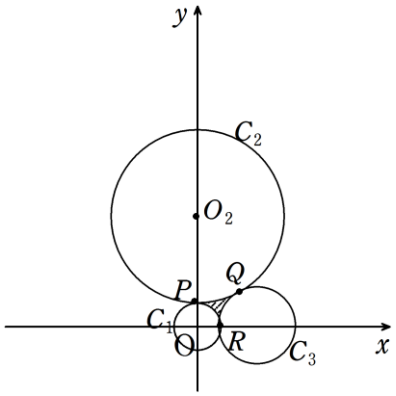
C_2の中心をO_2、C_1とC_2の接点をP 、

C_2とC_3の接点をQ、C_3とC_1の接点をRとする。

C_1とC_2の方程式が、

C_1 ：$x^2+y^2=\left(\dfrac{\sqrt{3}-1}{2}\right)^2$

C_2 ：$x^2+(y-\sqrt{3})^2=\left(\dfrac{\sqrt{3}+1}{2}\right)^2$　であるとき、



次の各問に答えなさい。

⑴ $C_3:\left(x-\boxed{49}\right)^2+y^2=\left(\dfrac{\boxed{50}-\sqrt{\boxed{51}}}{2}\right)^2$

⑵ C_2とC_3の半径の和を求めると、$\boxed{52}$である。よって、$\angle QO_2P=\boxed{53}\boxed{54}^\circ$ である。

⑶ 3 つの円、C_1、C_2、C_3 で囲まれる部分（ 図の斜線部 ）の面積は、

$\dfrac{\sqrt{\boxed{55}}}{2}-\dfrac{\boxed{56}-\boxed{57}\sqrt{\boxed{58}}}{6}\pi$　である。

医療ビジネス薬科学科（4年制）

化　学

チャレンジ選抜

【注意】以下の問題において必要があれば下記の数値を使用しなさい。
原子量　　H: 1.0, C: 12, N: 14, O: 16, S: 32
アボガドロ定数　　$N_A = 6.0 \times 10^{23}$/mol
気体定数　　$R = 8.31 \times 10^3$ Pa・L/(mol・K)
ファラデー定数　　$F = 9.65 \times 10^4$ C/mol

問1 単体に関する正しい記述の組合せを①～⑥の中から1つ選べ。

ア 窒素の単体は, 常温で二原子からなる分子である。
イ 塩素の単体は, 常温で液体である。
ウ 水銀の単体は, 常温で固体である。
エ 鉄の単体は, 常温で金属結合による金属結晶をつくる。

① ア, イ　② ア, ウ　③ ア, エ　④ イ, ウ　⑤ イ, エ　⑥ ウ, エ

問2 互いに同素体の関係にあるものを①～⑤の中から1つ選べ。

① 水 と 過酸化水素　　② 硫酸 と 亜硫酸
③ 二酸化硫黄 と 単斜硫黄　　④ 一酸化炭素 と 二酸化炭素
⑤ ダイヤモンド と 黒鉛

問3 物質の三態に関する記述として最も適当なものを①～⑤の中から1つ選べ。

① 固体から液体になる状態変化を, 溶解という。
② 液体から気体になる状態変化を, 昇華という。
③ 液体から固体になる状態変化を, 凝縮という。
④ 液体を加熱していって沸騰がおこる温度を, 沸点という。
⑤ 固体を構成している粒子は, その場で完全に静止している。

問4 陽子の数と中性子の数が等しいものを①～⑤の中から1つ選べ。

① ^{1}H　② ^{18}O　③ $^{19}F^{-}$
④ ^{28}Si　⑤ $^{40}K^{+}$

問5 アルカリ土類金属に属する元素を①～⑥の中から1つ選べ。

① Al　② P　③ Ca　④ K　⑤ Cl　⑥ Fe

問6 2価の陰イオンを①～⑥の中から1つ選べ。

① 炭酸イオン　② アンモニウムイオン　③ 酢酸イオン
④ 水酸化物イオン　⑤ リン酸イオン　⑥ 硝酸イオン

問7 物質を構成する原子間の結合がすべてイオン結合であるものを①～⑤の中から1つ選べ。

① 水　② 鉄　③ 塩化マグネシウム
④ 酢酸ナトリウム　⑤ 硫酸カルシウム

問8 非共有電子対を有し，かつその数が最も少ないものを①～⑤の中から1つ選べ。

① H_2O　② HCl　③ CO_2　④ CH_4　⑤ NH_3

問9 ある気体 1 L の質量は，同じ温度，同じ圧力の 1 L の酸素の 2 倍であった。この気体は何か。①～⑤の中から 1 つ選べ。

① N_2　② CO_2　③ H_2S　④ NO_2　⑤ SO_2

問10 200 g の水に 50 g の塩化ナトリウムを溶かした。この水溶液の濃度は何%か。最も適当な数値を①～⑤の中から1つ選べ。

① 20　② 25　③ 29　④ 33　⑤ 50

問11 20%塩化ナトリウム水溶液 50 g と 30%塩化ナトリウム水溶液 30 g を混ぜ合わせると何%の塩化ナトリウム水溶液になるか。最も適当な数値を①～⑤の中から1つ選べ。

① 22　② 24　③ 25　④ 26　⑤ 28

問12 次の化学反応式のア～ウに当てはまる係数の組合せとして適当なものを①～⑤の中から1つ選べ。

$3Cu + \boxed{ア}\ HNO_3 \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + \boxed{イ}\ NO + \boxed{ウ}\ H_2O$

	ア	イ	ウ
①	4	2	2
②	8	2	4
③	6	1	3
④	4	1	2
⑤	2	1	1

問13 閉じた容器の中で次の反応を行った。反応の前後において，全体の分子の数が**変化しない**反応を①～⑤の中から1つ選べ。

① 水素 ＋ 酸素 ⟶ 水
② 水素 ＋ 窒素 ⟶ アンモニア
③ 窒素 ＋ 酸素 ⟶ 一酸化窒素
④ 窒素 ＋ 酸素 ⟶ 二酸化窒素
⑤ 一酸化炭素 ＋ 酸素 ⟶ 二酸化炭素

問14〜17 次のそれぞれの問にあてはまる物質を，①〜⑥の中から1つ選べ。

① Na_2SO_4　② $NaHSO_4$　③ $NaHCO_3$
④ $Ba(NO_3)_2$　⑤ CH_3COONa　⑥ $(NH_4)_2SO_4$

問14 酸性塩で，水溶液が酸性を示すものはどれか。

問15 酸性塩で，水溶液が塩基性を示すものはどれか。

問16 正塩で，水溶液が酸性を示すものはどれか。

問17 正塩で，水溶液が塩基性を示すものはどれか。

問18 次の化学反応式のうち，酸化還元反応を表わして**いないもの**を①〜④の中から1つ選べ。

① $2H_2S + SO_2 \rightarrow 3S + 2H_2O$
② $2K + 2H_2O \rightarrow H_2 + 2KOH$
③ $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$
④ $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$

問19 次の物質について，下線部の原子の酸化数が最小のものを①〜⑤の中から1つ選べ。

① $\underline{N}_2O$　② $\underline{N}O_2$　③ $\underline{N}_2O_5$　④ $\underline{N}H_3$　⑤ $\underline{N}O$

問20 エタノールが 0.10 mol ある。次の各数値の最も適当な組合せを①～⑧の中から 1 つ選べ。

a　エタノールの質量 (g)
b　エタノール中の炭素原子の物質量 (mol)
c　エタノール中のすべての原子の物質量 (mol) の合計

	a	b	c
①	3.2	0.10	0.60
②	3.2	0.10	0.90
③	3.2	0.20	0.60
④	3.2	0.20	0.90
⑤	4.6	0.10	0.60
⑥	4.6	0.10	0.90
⑦	4.6	0.20	0.60
⑧	4.6	0.20	0.90

問21 0.1 mol/L の３種類の酸 (a. 塩酸，b. 酢酸，c. 硫酸) がある。各水溶液の pH の大小関係について，最も適当なものを①～⑧の中から１つ選べ。

① $a = b = c$　② $a = b < c$　③ $c < a = b$　④ $a < b < c$
⑤ $a = c < b$　⑥ $c < a < b$　⑦ $c < b < a$　⑧ $b < a < c$

問22　起電力が最も大きい電池を①～④の中から1つ選べ。ただし，電解質の濃度はすべて同じとする。また，‖ は溶液間の隔膜を，aqは水溶液を表わす。

① Zn ｜$ZnSO_4$aq ‖ $FeSO_4$aq ｜Fe
② Zn ｜$ZnSO_4$aq ‖ $CuSO_4$aq ｜Cu
③ Zn ｜$ZnSO_4$aq ‖ $NiSO_4$aq ｜Ni
④ Ni ｜$NiSO_4$aq ‖ $CuSO_4$aq ｜Cu

問23～25 二クロム酸カリウムは硫酸酸性水溶液で過酸化水素水と反応する。これをイオン反応式で示すと次のようになる。下の各問に答えなさい

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + \boxed{ア}\ e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$H_2O_2 \longrightarrow O_2 + 2H^+ + \boxed{イ}\ e^-$$

問23 上記のイオン反応式中ア，イの係数の正しい組合せを①～⑤の中から1つ選べ。

	ア	イ
①	2	6
②	3	5
③	4	4
④	5	3
⑤	6	2

問24 過酸化水素 0.30 mol を酸化するには，二クロム酸カリウムは何 mol 必要か。最も適当な数値を①～⑤の中から1つ選べ。

① 0.050　② 0.10　③ 0.20　④ 0.30　⑤ 0.40

問25 0.30 mol/L の過酸化水素水 20 mL を酸化するには，0.10 mol/L の二クロム酸カリウム水溶液を何 mL 加えればよいか。最も適当な数値を①～⑤の中から1つ選べ。

① 5　② 10　③ 15　④ 20　⑤ 40

医療ビジネス薬科学科（4年制）

化　学

一般選抜（N方式・特別選抜）

【注意】以下の問題において必要があれば下記の数値を使用しなさい。
原子量　　H: 1.0, C: 12, N: 14, O: 16, Mg: 24, Al: 27, Cl: 35.5, Ca: 40
アボガドロ定数　　$N_A = 6.0 \times 10^{23}$/mol
気体定数　　$R = 8.31 \times 10^3$ Pa･L/(mol･K)
ファラデー定数　　$F = 9.65 \times 10^4$ C/mol

問1　単体であるものの組合せを①～⑤の中から1つ選べ。

① 塩素, 食塩　　② 塩化銀, 水銀　　③ 硫酸, 硝酸
④ 酸素, 二酸化炭素　　⑤ 斜方硫黄, 黒鉛

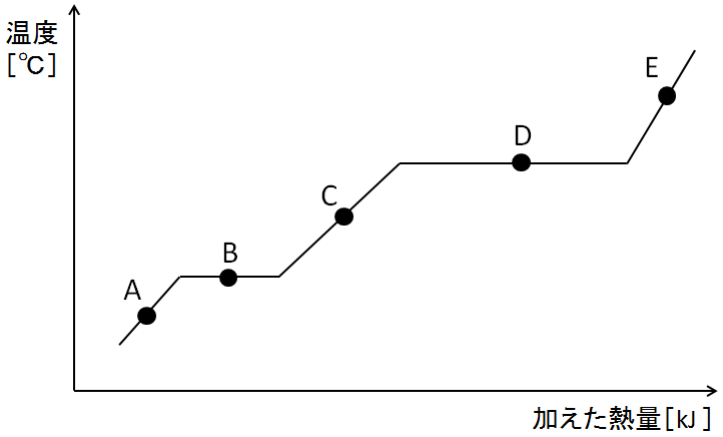
問2　同位体に関する記述として**誤っているもの**を①～⑤の中から1つ選べ。

① 同一元素の同位体は, いずれも同じ数の電子を持つ。
② 同一元素の同位体は, いずれも同じ数の陽子を持つ。
③ 同一元素の同位体は, いずれも同じ数の中性子を持つ。
④ 同一元素の同位体は, いずれも化学的性質はほとんど同じである。
⑤ ${}^{12}_{6}\mathrm{C}$ と ${}^{13}_{6}\mathrm{C}$ は互いに同位体である。

問3　次のイオンまたは原子 1 個中に含まれる電子の数と中性子の数が等しいものを①～⑤の中から1つ選べ。

① ${}^{9}\mathrm{Be}^{2+}$　② ${}^{19}\mathrm{F}^{-}$　③ ${}^{24}\mathrm{Mg}^{2+}$　④ ${}^{27}\mathrm{Al}^{3+}$　⑤ ${}^{40}\mathrm{Ar}$

問4 次の図は，1 気圧のもとで，氷を加熱していったとき，加えた熱量と温度との関係を示したものである。これに関する記述として正しいものを①～⑤の中から1つ選べ。

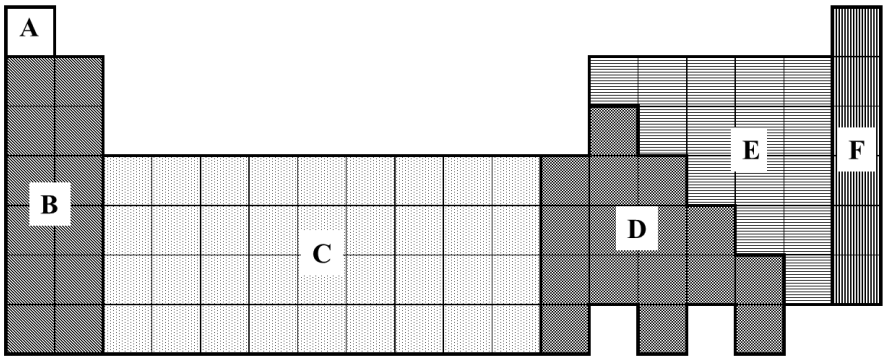


① 点 A では固体と液体の水が共存している。
② 点 B で加えられた熱は水の融解に使われている。
③ 点 C の温度は水の融点を示している。
④ 点 D では液体の水のみが存在している。
⑤ 点 E の温度は水の沸点を表している。

問5 次の原子とその最外殻電子の数との組合せとして**適当でないもの**を①～⑤の中から1つ選べ。

	原子	最外殻電子の数
①	Na	1
②	B	3
③	N	5
④	P	6
⑤	Cl	7

問6 次の図は周期表をあらわしており，元素のグループごとに領域を区分してある。遷移元素の領域として正しいものはどれか。



① B　② BとC　③ C　④ CとD　⑤ D

問7 3価の陽イオンを①～⑥の中から1つ選べ。

① ナトリウムイオン　② カリウムイオン　③ カルシウムイオン
④ アルミニウムイオン　⑤ 亜鉛イオン　⑥ 銀イオン

問8 非共有電子対の数が最も少ないものを①～⑤の中から1つ選べ。

① H_2O　② O_2　③ N_2　④ NH_3　⑤ HF

問9 結晶の種類とその性質との組合せとして**誤っているもの**を①～④の中から1つ選べ。

	結晶の種類	性質
①	共有結合の結晶	水に溶けにくく，電気を通さないものが多い。
②	イオン結晶	硬くてもろく，その融点は高い。
③	金属結晶	展性・延性に富み，特有の光沢をもつ。
④	分子結晶	融点は高く，非常に硬いものが多い。

問10 ア～ウの物質がそれぞれ 0.1 mol ある。質量の大きい順として適切なものを①～⑥の中から 1 つ選べ。

ア 水酸化カルシウム　　イ 塩化マグネシウム　　ウ 酸化アルミニウム

① ア＞イ＞ウ　② ア＞ウ＞イ　③ イ＞ア＞ウ
④ イ＞ウ＞ア　⑤ ウ＞ア＞イ　⑥ ウ＞イ＞ア

問11 原子量 75 の元素 X の酸化物を分析したところ，その酸化物の中に X が約 75.8％含まれていた。この酸化物の組成式として最も適当なものを①～⑤の中から1つ選べ。

① XO　② X_2O　③ XO_2　④ X_2O_3　⑤ X_2O_5

問12 濃度が 25％の塩化ナトリウム水溶液 200 g について，最も適当な記述を①～⑤の中から1つ選べ。

① この溶液には塩化ナトリウムが 12.5 g 溶けている。
② この溶液には塩化ナトリウムが 25 g 溶けている。
③ この溶液には水が 175 g ある。
④ この溶液には水が 150 g ある。
⑤ この溶液にさらに塩化ナトリウム 10 g 溶かすと，濃度が 30％になる。

問13 10%の硝酸がある。この水溶液は何 mol/L の硝酸か。ただし，硝酸の密度は 1.0 g/cm^3 とする。最も適当な数値を①～⑥の中から1つ選べ。

① 0.23　② 0.56　③ 1.2　④ 1.6　⑤ 2.3　⑥ 4.1

問14 一酸化炭素 CO とプロパン C_3H_8の混合気体を燃焼させたところ，二酸化炭素 0.5 mol と水 0.4 mol が生成した。この反応前の混合気体中の一酸化炭素とプロパンの物質量 (mol) の組合せとして最も適当なものを①～⑥の中 1 つから選べ。

	一酸化炭素の物質量 (mol)	プロパンの物質量 (mol)
①	0.05	0.025
②	0.05	0.05
③	0.1	0.025
④	0.1	0.05
⑤	0.1	0.1
⑥	0.2	0.1

問15 $Ca(OH)_2$と NH_4Cl の混合物を加熱すると，アンモニアが発生し水と $CaCl_2$が生成する。3.70 g の $Ca(OH)_2$と 8.03 g の NH_4Cl の混合物を熱すると，発生するアンモニアは標準状態で何 L か。最も適当な数値を①～⑤の中から1つ選べ。ただし，アンモニアは水に吸収されないものとする。

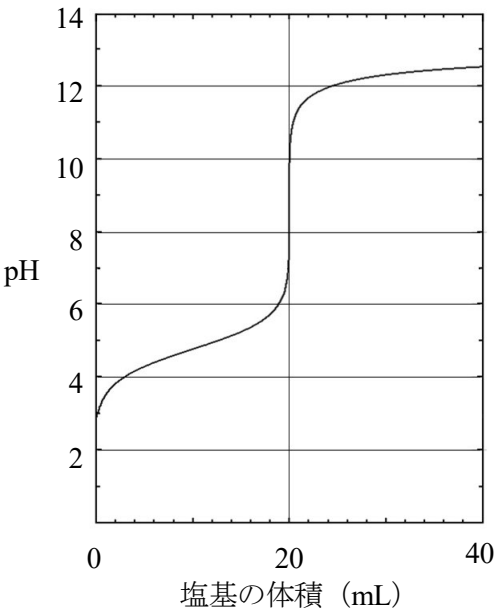
① 1.12　② 2.24　③ 3.36　④ 4.48　⑤ 5.60

問16 ある1価の弱酸 w g を水に溶かして，V mL の水溶液とした。この水溶液の pH が 3 であるとき，この弱酸の電離度を表す式として最も適当なものを①～⑥の中から1つ選べ。ただし，この弱酸の分子量を M とする。

① $\dfrac{Mw}{V}\times10^{-6}$　② $\dfrac{MV}{w}\times10^{-6}$　③ $\dfrac{Vw}{M}\times10^{-6}$　④ $\dfrac{Mw}{V}$

⑤ $\dfrac{MV}{w}$　⑥ $\dfrac{Vw}{M}$

問17 次の図は 1 価の酸の 0.2 mol/L 水溶液 10 mL に，ある塩基の水溶液を加えていったときの中和滴定曲線を示したものである。最も適当なものを下の①～⑤の中から 1 つ選べ。



① 塩基の水溶液は 0.2 mol/L である。
② 塩基は弱塩基である。
③ 酸の電離度は 0.1 である。
④ 塩基の水溶液の pH は 13 である。
⑤ この滴定に用いた塩基の水溶液を用いて，0.2 mol/L の硫酸水溶液 10 mL を中和滴定すると，10 mL を加えたとき中和する。

問18 次の物質について，下線部の原子の酸化数の最大のものを①～⑤の中から 1つ選べ。

① $H\underline{Cl}$　② $H\underline{Cl}O$　③ $H\underline{Cl}O_2$　④ $H\underline{Cl}O_3$　⑤ $H\underline{Cl}O_4$

問19 次の酸化還元に関する記述について，ア，イに入る語句の正しい組合せを次の表の①～④の中から1つ選べ。

$Cl_2 \ + \ H_2S \rightarrow \ S \ + \ 2HCl$

Cl_2は水素原子を得るので，［ ア ］されている。
H_2S は水素原子を失うので，［ イ ］されている

	ア	イ
①	還元	酸化
②	還元	還元
③	酸化	酸化
④	酸化	還元

問20 同じ体積の 0.01 mol/L 塩酸と 0.01 mol/L 硫酸を混合したときの pH について，最も適当な値を①～⑤の中から 1 つ選べ。

① 1　② 2　③ 7　④ 10　⑤ 14

問21 下線部の化合物が酸化剤として作用しているものを①～⑤の中から 1 つ選べ。

① クロム酸カリウム水溶液に硫酸を加えると，橙赤色になる。
② 硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液に過酸化水素水を加えると，緑色になる。
③ 硫酸銅(II)水溶液にアンモニア水を過剰に加えると，深青色になる。
④ 硫化水素の水溶液に二酸化硫黄を通じると，白濁する。
⑤ 硫酸酸性のヨウ化カリウム水溶液に過酸化水素水を加えると，褐色になる。

問22 ハロゲン元素の単体はすべて 2 原子分子で酸化力が強い。次の反応式からハロゲン分子の酸化力を強い順に正しく並べたものを①～⑥の中から 1 つ選べ。

$2\,I^- + Cl_2 \rightarrow 2\,Cl^- + I_2$
$2\,I^- + Br_2 \rightarrow 2\,Br^- + I_2$
$2\,Br^- + Cl_2 \rightarrow 2\,Cl^- + Br_2$

① $I_2 > Br_2 > Cl_2$　② $I_2 > Cl_2 > Br_2$　③ $Br_2 > I_2 > Cl_2$
④ $Br_2 > Cl_2 > I_2$　⑤ $Cl_2 > Br_2 > I_2$　⑥ $Cl_2 > I_2 > Br_2$

問23 次の反応において，ブレンステッド・ローリーの定義による塩基にあてはまるものを①～⑥の中から 1 つ選べ。

$CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$

① CO_3^{2-} と H_2O　② CO_3^{2-} と HCO_3^-
③ CO_3^{2-} と OH^-　④ H_2O と HCO_3^-
⑤ H_2O と OH^-　⑥ HCO_3^- と OH^-

問24 次の還元剤の半反応式のア～エに適する数字の最も適当な組合せを①～⑤のうちから 1 つ選べ。

$Mg \rightarrow Mg^{2+} +$ ア e^-
$Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+} +$ イ e^-
$H_2S \rightarrow S +$ ウ $H^+ +$ エ e^-

	ア	イ	ウ	エ
①	1	2	1	2
②	1	1	2	2
③	2	2	2	2
④	3	2	3	2
⑤	2	3	4	2

問25 鉛蓄電池が放電するとき電解液で起こる現象に関する記述として最も適当なものを①～⑤の中から 1 つ選べ。

① Pb^{2+}が増えるので，電解質の密度は大きくなる。
② Pb^{2+}が減るので，電解質の密度は小さくなる。
③ SO_4^{2-}が増えるので，電解質の密度は大きくなる。
④ SO_4^{2-}が減るので，電解質の密度は小さくなる。
⑤ 電解質の密度は変化しない。

医療ビジネス薬科学科（4年制）

生　物

チャレンジ選抜

問題は，**問 1** から**問 33** までの **33** 題である。
各問について選択肢から最も適切なものを 1 つだけ選び，解答用紙にマークしなさい。

I　細胞の共通構造とその特徴に関する次の文章を読み，以下の問い（**問 1～4**）に答えなさい。

a 生物の細胞は 2 種類に大別される。核膜がなく，DNA が細胞内を満たす液状の部分に存在する細胞を，［ ア ］という。［ ア ］では，ミトコンドリアや葉緑体などの特定の機能をもつ［ イ ］とよばれる構造体が存在しない。［ ア ］からなる生物としては，［ ウ ］やネンジュモ（イシクラゲ）などが知られている。

問 1　文章中の［ ア ］から［ ウ ］に入る語句は何か。その組合せとして最もあてはまるものを，次の ①～⑥のうちから選びなさい。

	ア	イ	ウ
①	原核細胞	細胞質基質	大腸菌
②	原核細胞	細胞小器官	ゾウリムシ
③	原核細胞	細胞小器官	大腸菌
④	真核細胞	細胞質基質	ゾウリムシ
⑤	真核細胞	細胞小器官	大腸菌
⑥	真核細胞	細胞小器官	ゾウリムシ

問 2　真核生物の例として最も適切なものを，次の ①～④のうちから選びなさい。

① コレラ菌　　② 乳酸菌　　③ 納豆菌　　④ 酵母菌

問 3　下線部 **a** の大きな分類のうち，真核細胞はさらに植物細胞と動物細胞に分けられる。この，植物細胞と動物細胞を比較した時に，**動物細胞に存在しない構造体**はどれか。次の ①～⑤のうちから選びなさい。

① DNA　② 細胞膜　③ 細胞壁
④ 核膜　⑤ ミトコンドリア

問 4　“原始的な真核細胞の内部に共生した原核生物が，特定の細胞小器官になった”とする考え方を共生説という。共生説に関する記述として**誤っているもの**はどれか。次の ①～④のうちから選びなさい。

① 共生説の根拠として，ミトコンドリアと葉緑体が独自の DNA をもつことなどがあげられる。
② シアノバクテリアが先に共生し，続いて呼吸を行っていた細菌が共生したと考えられている。
③ 葉緑体の起源は，シアノバクテリアであると考えられている。
④ ミトコンドリアの起源は，呼吸を行っていた細菌と考えられている。

Ⅱ　光合成に関する次の文章を読み，以下の問い（**問 5〜9**）に答えなさい。

植物は光エネルギーを用いて無機物のみから有機物を合成することができる。この光エネルギーを用いた炭素同化作用を光合成と呼ぶ。光合成の詳細な仕組みは，1648 年のファンヘルモントの研究から始まり，実に 300 年以上もの長い研究の歴史がある。この一連の研究の中で，エンゲルマンは以下のような実験を行った。

実験 1　スライドガラスにアオミドロをのせ，水生の好気性細菌を含む水で封入してプレパラートを作る。このアオミドロに光を当てると光が当たった葉緑体部分に細菌が集まって来た。

現在では，光合成は植物細胞内にある葉緑体で行われることが明らかにされている。まず，植物に光が当たると，葉緑体では吸収した光エネルギーを利用して［　ア　］とリン酸から［　イ　］が合成される。合成された［　イ　］のエネルギーを利用して，葉緑体の中で二酸化炭素を材料に有機物の合成が行われ，ショ糖や［　ウ　］として蓄えられる。

問 5　エンゲルマンの行った**実験 1** の結果から，好気性細菌はアオミドロから出てきた物質 X に引き寄せられたと考えられている。物質 X として最も適切なものを，次の ①〜⑥のうちから選びなさい。

① デンプン　② グルコース　③ ショ糖
④ 酸素　⑤ 二酸化炭素　⑥ 窒素

問 6　葉緑体の中でクロロフィルが含まれている場所はどこか。次の ①〜④のうちから選びなさい。

① チラコイド　② ストロマ
③ リソソーム　④ クリステ

問 7　葉緑体のストロマで行われているのはどれか。次の ①～⑤のうちから選びなさい。

① 光エネルギーの吸収
② 水の分解
③ 酸素の生成
④ ATP の合成
⑤ 二酸化炭素から有機物を作る

問 8　文章中の［ ア ］と［ イ ］に入る語句は何か。次の ①～④のうちから選びなさい。

	ア	イ
①	アデニン	アデノシン
②	アデノシン	アデニン
③	アデノシン三リン酸	アデノシン二リン酸
④	アデノシン二リン酸	アデノシン三リン酸

問 9　文章中の［ ウ ］に入る語句は何か。次の ①～⑥のうちから選びなさい。

① デンプン	② グルコース	③ 水素
④ 酸素	⑤ 二酸化炭素	⑥ 窒素

Ⅲ　DNA に関する次の文章を読み，以下の問い（**問 10～13**）に答えなさい。

遺伝子の本体である DNA の構成単位は［　ア　］と呼ばれる物質である。［　ア　］は，リン酸と［　イ　］と塩基を含む物質で，塩基の違いによって［　ウ　］種類ある。DNA は，糖とリン酸が交互に結合してできた 2 本の長い［　ア　］鎖からなっている。

問 10　［　ア　］と［　イ　］に入る語句は何か。次の①～④のうちからから選びなさい。

	ア	イ
①	ヌクレオチド	リボース
②	ヌクレオチド	デオキシリボース
③	ペプチド	リボース
④	ペプチド	デオキシリボース

問 11　［　ウ　］にあてはまる数字を，①～④から選びなさい。

① 3　　② 4　　③ 5　　④ 6

問 12　DNA の塩基の中で，RNA にない塩基を，①～⑤から選びなさい。

① アデニン　② グアニン　③ チミン　④ シトシン
⑤ ウラシル

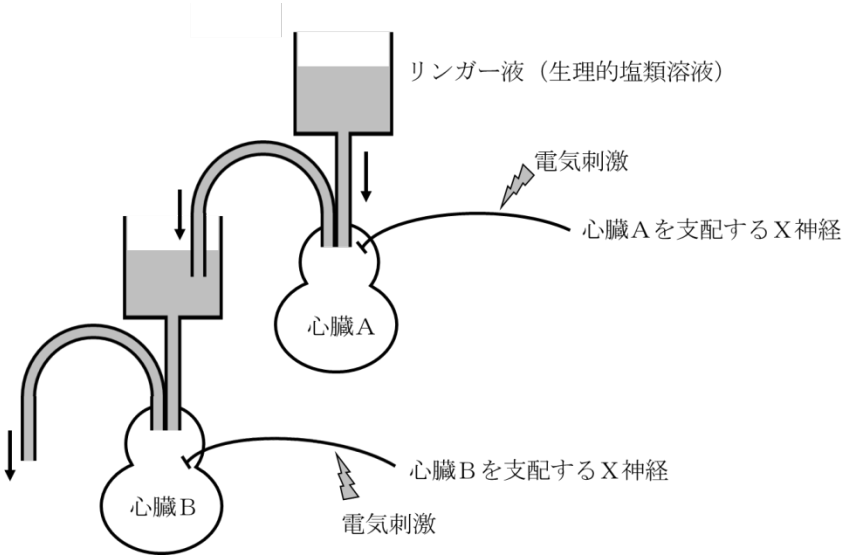
問 13　DNA の立体構造を何というか。①～④から選びなさい。

① 一重構造　② 二重構造　③ 一重らせん構造
④ 二重らせん構造

Ⅳ　レーウィの実験に関する次の文章を読み，以下の問い（**問 14〜16**）に答えなさい。

1921 年にレーウィは 2 つの心臓を用いて神経と器官の間の関係について明らかにした。このレーウィの実験をもとに，次のような実験を試みた。

実験 1　2 匹のカエルの心臓を取り出し，それぞれの心臓には心臓を支配する自律神経（X 神経）をつけておいた。心臓 A と B をチューブで連結し，下図のようにリンガー液（生理的塩類溶液）を流すと，それぞれ自律的に拍動し続けた。このように，取り出したカエルの心臓は適切な実験条件を保つことにより，自律的な拍動を保つことができる。このような性質は
a 心臓の自動性とよばれている。



実験 2　**実験 1** で組み立てた実験装置を用いて，心臓 A および B の X 神経に電気刺激を与えた。以下の表は，心臓 A および B を支配する X 神経を刺激したときの，心臓の拍動の変化をまとめたものである。

表 1

		拍動の変化	
		心臓 A	心臓 B
X 神経を電気刺激	心臓 A	抑制	ア
	心臓 B	変化なし	抑制

問 14　下線部 **a** の自動性の発現に重要な部位は心臓のどこにあるか。次の ①～④のうちから選びなさい。

①　左心房　　②　左心室　　③　右心房　　④　右心室

問 15　**実験 2** で電気刺激した X 神経はどの神経に該当するか。次の ①～③のうちから選びなさい。

①　交感神経　　②　副交感神経　　③　運動神経

問 16　表 1 の［　ア　］に入る文章として適切なものはどれか。次の ①～⑤のうちから選びなさい。

①　A の心臓と同時に抑制
②　A の心臓と同時に促進
③　変化なし
④　A の心臓より遅れて抑制
⑤　A の心臓より遅れて促進

V　内分泌に関する次の文章を読み，以下の問い（**問 17～21**）に答えなさい。

体内環境の調節には，神経系とともにホルモンを使った調節が行われている。ホルモンとは内分泌腺と呼ばれる器官や細胞から血液中に放出される物質で，血液の循環とともに全身に行き渡り，特定の臓器や細胞に効果的に作用する。ホルモンを使って体内環境を調節するしくみを内分泌系という。

ホルモンの作用する器官や組織は限定されていて，引き起こす反応の種類も決まっている。ホルモンが作用を及ぼす器官を標的器官といい，特定のホルモンに対して反応できる細胞を標的細胞という。標的細胞には，特定のホルモンにだけ強く結合できる［　ア　］と呼ばれる構造がある。

血液中に分泌されるホルモンの量は非常に少ないが，大きな作用を及ぼすため，分泌量は正確に調節されなければならない。例えば，のどの近くにある甲状腺は［　イ　］を含むホルモンである［　ウ　］を分泌するが，甲状腺の活動は，［　エ　］から分泌される物質によって維持・促進される。

問 17　文章中の［　ア　］に入る語句は何か。次の ①～⑤のうちから選びなさい。

① 酵素　　② 導管　　③ 粘膜　　④ 受容体　　⑤ 抗体

問 18　文章中の［　イ　］に入る元素名は何か。次の ①～④のうちから選びなさい。

① ヨウ素　　② 臭素　　③ 塩素　　④ フッ素

問 19　文章中の［　ウ　］に入るホルモン名は何か。次の ①～④のうちから選びなさい。

① インスリン　　② グルカゴン　　③ セクレチン　　④ チロキシン

問 20　文章中の［　エ　］に入る内分泌腺は何か。次の ①～⑤のうちから選びなさい。

① 副甲状腺　　② 甲状腺　　③ 脳下垂体前葉
④ 脳下垂体後葉　　⑤ 副腎皮質

問 21　ホルモンの作用に関する記述のうち，正しいものはどれか。次の ①～④のうちから選びなさい。

① 動物は体内でホルモンを合成できないので，食物として摂取している。
② ひとつの内分泌腺からは，ひとつのホルモンしか分泌されない。
③ ホルモンは赤血球によって運ばれるので，血管から離れた組織には作用しない。
④ 自律神経の刺激によって，分泌されるホルモンがある。

VI　ヒトの体液と血液に関する次の文章を読み，以下の問い（**問 22～25**）に答えなさい。

ヒトなどの脊椎動物では，体内環境をつくる体液は，**a** 血管内を流れる血液，細胞を取り巻く組織液，リンパ管内を流れるリンパ液からなる。体液は，体内の細胞にとっては一種の環境であり，水が豊富で安定した環境を細胞に提供するとともに，細胞が必要とする物質を細胞へと運ぶ運搬の役目もはたしている。血液は，**b** 有形成分である［ア］・［イ］・［ウ］と液体成分である **c** 血しょうからなる。［ア］の形状はアメーバ状で，［イ］よりも直径が大きい。逆に，［ウ］は［イ］よりも直径が小さい。

問 22　体重 65kg のヒトの場合，下線部 **a** に相当する血液の量として最も近いのはどれか。次の ①～⑤のうちから選びなさい。

①　2L　　②　3 L　　③　5 L　　④　8 L　　⑤　10 L

問 23　ヒトの体液に関する文章中の［ア］から［ウ］に入る語句は何か。次の ①～⑥のうちから選びなさい。

	ア	イ	ウ
①	赤血球	白血球	血小板
②	赤血球	血小板	白血球
③	白血球	赤血球	血小板
④	白血球	血小板	赤血球
⑤	血小板	赤血球	白血球
⑥	血小板	白血球	赤血球

問 24 健康なヒトの血液に含まれる下線部 **b** の血球成分ついて，数の多い順に並べると，どのような順序になるか。次の ①〜⑥のうちから選びなさい。

① 赤血球 ＞ 白血球 ＞ 血小板
② 赤血球 ＞ 血小板 ＞ 白血球
③ 白血球 ＞ 赤血球 ＞ 血小板
④ 白血球 ＞ 血小板 ＞ 赤血球
⑤ 血小板 ＞ 白血球 ＞ 赤血球
⑥ 血小板 ＞ 赤血球 ＞ 白血球

問 25 赤血球の寿命はおよそ何日か。最も近い日数を，次の ①〜⑥のうちから選びなさい。

① 10 日　② 30 日　③ 50 日
④ 80 日　⑤ 120 日　⑥ 150 日

Ⅶ　問 26～29 の実験・観察において，最も適した生物実験材料と，実験に必要な薬品又は実験器具の組合せを，**問 26～29** の選択肢の①～⑨中から **1 つずつ選べ**。

問 26　光合成色素を分離する実験。

問 27　だ腺染色体を観察する。

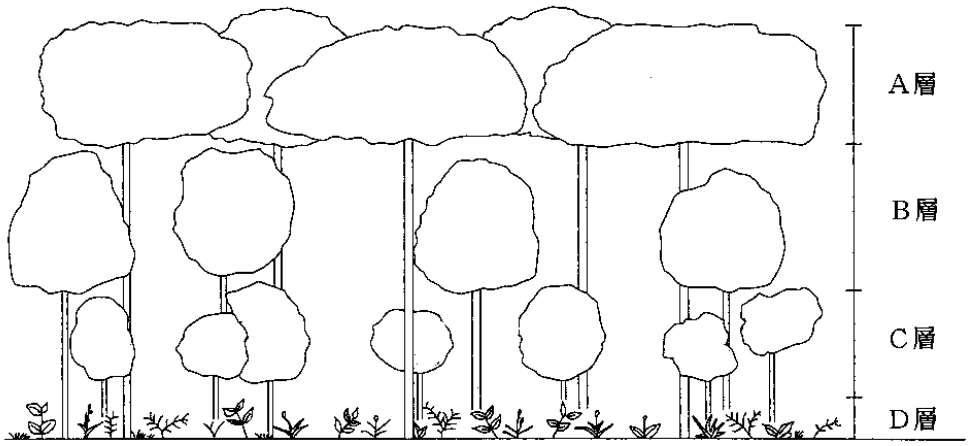
問 28　カタラーゼの酵素反応の実験。

問 29　DNA の抽出実験。

（**問 26～29** の選択肢）

① カエルの心臓とアセチルコリン
② ニワトリの肝臓とトリプシン，食塩，エタノール
③ タマネギの根と酢酸カーミン
④ ユスリカの幼虫と酢酸オルセイン
⑤ ホウレンソウの葉とトルエン
⑥ アサリと 0.9～3.5％の食塩
⑦ ブタの肝臓と過酸化水素水
⑧ ユキノシタの葉と 5～20％スクロース液
⑨ ブタの血液とメチレンブルー

Ⅷ　下図は，関東地方の自然林の様子を表している。以下の問い（**問 30**～**33**）に答えなさい。



問 30　自然林は，高さの異なる植物が層をなしている（図：A 層～D 層）。このような構造を何というか。①～⑤のうちから選びなさい。

①　階層構造　②　階段構造　③　層別構造　④　改造構造 ⑤　重層構造

問 31　B 層を特に何と呼ぶか。①～⑤のうちから選びなさい。

①　草本草　　②　低木層　　③　亜高木層　④　高木層　　⑤　本木層

問 32　D 層の植物は，草原の植物と比較して，補償点および光飽和点はどのような関係になっているか。①～⑤のうちから選びなさい。

① D 層の植物は，草原の植物と較べて，補償点も光飽和点も高い。
② D 層の植物は，草原の植物と較べて，補償点は高いが光飽和点は　低い。
③ D 層の植物は，草原の植物と較べて，補償点は低いが光飽和点は　高い。
④ D 層の植物は，草原の植物と較べて，補償点も光飽和点も低い。
⑤ D 層の植物と草原の植物は，補償点も光飽和点も同じである。

問 33　スギ，ヒノキの人工林（植林）は，図の自然林と比較して，どのような特徴が見られるか。①～⑤のうちから選びなさい。

① 自然林と同じように，A～D 層まで見られる。
② A 層と C 層が特に発達している。
③ A 層と B 層のみである。
④ A 層，B 層，C 層のみで D 層は見られない。
⑤ A 層が発達し，B 層，C 層は見られず，D 層は貧弱である。

医療ビジネス薬科学科（4年制）

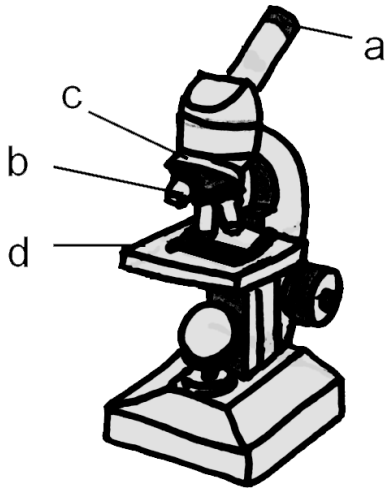
生　物

一般選抜（N方式・特別選抜）

問題は、問 1 から問 32 までの 32 題である。各問について選択肢から最も適切なものを１つだけ選び、解答用紙にマークせよ。

Ⅰ　顕微鏡に関する以下の問いに答えよ。

問 1　図は光学顕微鏡の模式図を示している。顕微鏡の a から d の名称の組み合わせが正しい選択肢を選べ。



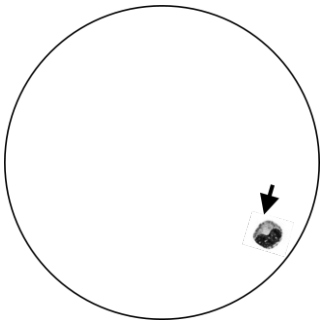
	a	b	c	d
①	接眼レンズ	対物レンズ	レボルバー	ステージ
②	接眼レンズ	対物レンズ	鏡筒	レボルバー
③	接眼レンズ	対物レンズ	ステージ	鏡筒
④	対物レンズ	接眼レンズ	レボルバー	ステージ
⑤	対物レンズ	接眼レンズ	鏡筒	レボルバー
⑥	対物レンズ	接眼レンズ	ステージ	鏡筒

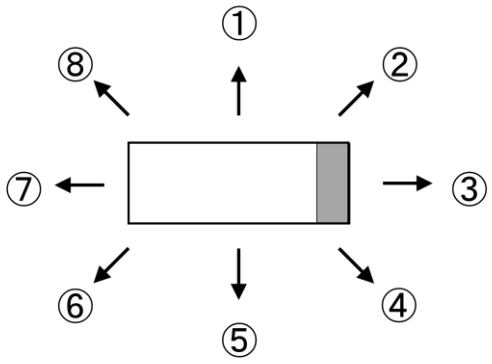
問 2　この顕微鏡を使って、プレパラートの観察をした。観察の手順 4 と 5 に入る手順として正しい選択肢を選べ。

手順
1　接眼レンズ、対物レンズの順に使用するレンズを取り付ける。
2　反射鏡を動かして、視野を明るくする。
3　ステージにプレパラートを設置する。
4
5
6　プレパラートを動かして、観察対象を視野の中央に移動する。
7　観察対象をさらに詳細に観察する場合には、レボルバーを回し、高い倍率の対物レンズに変更する。
8　プレパラートと対物レンズの距離を動かしてピントを調節する。

①　4　横から見ながら、プレパラートと接眼レンズを近づける。
　　5　顕微鏡を覗きながら、接眼レンズとプレパラートを離していく。
②　4　横から見ながら、プレパラートと接眼レンズを遠ざける。
　　5　顕微鏡を覗きながら、接眼レンズとプレパラートを近づけていく。
③　4　顕微鏡を覗きながら、プレパラートと接眼レンズを近づける。
　　5　横から見ながら、接眼レンズとプレパラートを離していく。
④　4　顕微鏡を覗きながら、プレパラートと接眼レンズを遠ざける。
　　5　横から見ながら、接眼レンズとプレパラートを近づけていく。
⑤　4　横から見ながら、プレパラートと対物レンズを近づける。
　　5　顕微鏡を覗きながら、対物レンズとプレパラートを離していく。
⑥　4　横から見ながら、プレパラートと対物レンズを遠ざける。
　　5　顕微鏡を覗きながら、対物レンズとプレパラートを近づけていく。
⑦　4　顕微鏡を覗きながら、プレパラートと対物レンズを近づける。
　　5　横から見ながら、対物レンズとプレパラートを離していく。
⑧　4　顕微鏡を覗きながら、プレパラートと対物レンズを遠ざける。
　　5　横から見ながら、対物レンズとプレパラートを近づけていく。

問 3　下図のように観察された矢印の示す観察対象を手順 6 に従って観察対象を中央に移動させたい。プレパラートをどのように動かしたらよいか。正しい選択肢を選べ。





問 4　手順 7 の際に対物レンズを 4 倍から 10 倍に変更した。対物レンズを 4 倍で観察している時と比べて、視野はどのように変化するか。次の選択肢から選べ。

① 対象物は 2.5 倍の大きさになり、視野は明るくなった。
② 対象物は 2.5 倍の大きさになり、視野の明るさには変化は見られなかった。
③ 対象物は 2.5 倍の大きさになり、視野は暗くなった。
④ 対象物は 4 倍の大きさになり、視野は明るくなった。
⑤ 対象物は 4 倍の大きさになり、視野の明るさには変化は見られなかった。
⑥ 対象物は 4 倍の大きさになり、視野は暗くなった。
⑦ 対象物は 10 倍の大きさになり、視野は明るくなった。
⑧ 対象物は 10 倍の大きさになり、視野の明るさには変化は見られなかった。
⑨ 対象物は 10 倍の大きさになり、視野は暗くなった。

Ⅱ　光合成についての以下の実験を行った。これに関する問いに答えよ。

(1) 水道水（アルカリ性）を入れた試験管を 3 本用意し、BTB 溶液を加えたらすべて青色になった。
(2) これらの 3 本の試験管に息（二酸化炭素を含む）を吹き込んだらすべて緑色になった。
（BTB はアルカリ性で青色、中性で緑色、酸性で黄色に変化する）
(3) これらの 3 本の試験管のうち、
1 本にオオカナダモを入れてふたをして日当たりの良い場所に置いた（試験管 1 とする）
1 本にオオカナダモを入れてふたをして暗い場所に置いた（試験管 2 とする）
1 本には何も入れずにふたをして日当たりの良い場所に置いた（試験管 3 とする）
(4) 試験管 1 のオオカナダモからは気泡が出てふたの下に集まった。
(5) 2 時間後に水の色を確認した。

問 5　２時間後にそれぞれの試験管の水の色はどのようになっていると考えられるか。最も適切な組合せを次の選択肢から選べ。

	試験管 1	試験管 2	試験管 3
①	緑色	緑色	黄色
②	緑色	黄色	青色
③	黄色	緑色	青色
④	青色	黄色	緑色
⑤	黄色	青色	緑色
⑥	青色	青色	緑色

問 6　試験管 1 に発生した気体に線香の火を近づけるとどうなると考えられるか。次の選択肢から選べ。

① 変わらない　② 激しく燃える　③ 消える

問 7　試験管 1 に発生した気体は葉緑体のどの部分で作られるか。次の選択肢から選べ。

① 内膜　② 外膜　③ クリステ　④ チラコイド　⑤ ストロマ

問 8　試験管 1 と試験管 2 のオオカナダモの葉を温めたエタノールにつけて脱色し、ヨウ素液に浸すとどのようなことがおこると考えられるか。次の選択肢から選べ。

	試験管 1	試験管 2
①	透明になる	青紫色に変わる
②	透明になる	赤色に変わる
③	透明になる	色は変わらない
④	青紫色に変わる	色は変わらない
⑤	青紫色に変わる	透明になる
⑥	青紫色に変わる	赤色に変わる
⑦	赤色に変わる	青紫色に変わる
⑧	赤色に変わる	色は変わらない
⑨	赤色に変わる	透明になる

Ⅲ　遺伝情報の伝達に関する次の文章を読んで以下の問いに答えよ。

地球には多様な生物がおり、それぞれ特有な形や性質をもっている。このような特徴を形質という。親の形質が子や孫に現れる現象は、古くから知られており、この現象を遺伝という。遺伝には規則性があり、遺伝情報は親から子へと正確に伝わることから、子は親に似ることになる。

遺伝の規則性を 1865 年に発見したのは、（　ア　）である。彼は、形質は 1 対の要素によって規定されており、子は両親から 1 個ずつ要素を受け取ると考えた。現在は、この形質を決定する要素を、（　イ　）と呼んでおり（　ウ　）に含まれ、その本体は（　エ　）であることが明らかとなっている。

問 9　（ア）に入る人物は誰か。次の選択肢から選べ。

①　メンデル　　②　シャルガフ　　③　エイブリー
④　モーガン　　⑤　グリフィス　　⑥　ミーシャ

問 10　（ア）が遺伝の規則性を発見する際に用いたものは何か。次の選択肢から選べ。

①　ヒトの傷口の膿　　②　エンドウ　　③　肺炎双球菌
④　キイロショウジョウバエ　　⑤　バクテリオファージ

問 11　（イ）から（エ）に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。次の選択肢から選べ。

	（イ）	（ウ）	（エ）
①	染色体	DNA	遺伝子
②	染色体	遺伝子	DNA
③	DNA	染色体	遺伝子
④	DNA	遺伝子	染色体
⑤	遺伝子	染色体	DNA
⑥	遺伝子	DNA	染色体

問 12　下線に関する記述として正しいのはどれか。次の選択肢から選べ。

①　子の卵は、母親由来のゲノムしか含まない。

②　子の精子は、父親由来のゲノムしか含まない。

③　子の体細胞は全て、父親・母親由来の 2 組のゲノムを含む。

④　心臓の細胞と脳の細胞では、親から受け継いだ遺伝情報が異なる。

Ⅳ　細胞周期に関する次の文章を読んで以下の問いに答えよ。

真核生物が細胞分裂を終え、次の分裂が終了するまでの過程を細胞周期という。細胞周期には、(a) 間期と分裂期の 2 つの時期があり、間期では、DNA の合成やその他の細胞物質合成が行われ、分裂期には合成された DNA やその他の細胞物質が 2 個の細胞に分配されるという現象が起こっている。

このような細胞周期を観察するため、タマネギの根端を用いて、以下の手順でプレパラートを作製し、分裂期の細胞をスケッチした（下の図)。

1) タマネギの根端を約 2 cm の長さで切り取った。

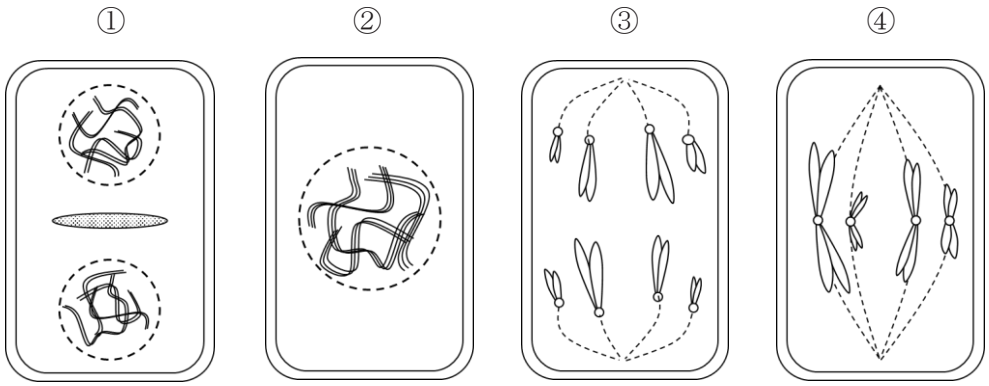
2) 切り取った根端を、45%酢酸に 10 分間浸した。

3) (b) 60℃に保った 3%塩酸水溶液に、根端を 2 分間浸した。

4) 水洗後、スライドガラスの上に置き、先端から約 2 mm を標本とした。

5) (c) 染色液を滴下し、5 分間染色した。

6) カバーガラスをかけ、ろ紙でおおって指で押しつぶし、プレパラートを作製した。



問 13　下線部（a）は、3 つに分類することができる。時間経過の順に並べた場合、適切なものはどれか。次の選択肢から選べ。

① G_1 期→G_2 期→S 期　② G_1 期→G_2 期→M 期
③ G_1 期→S 期→G_2 期　④ G_1 期→M 期→G_2 期
⑤ G_0 期→G_1 期→G_2 期　⑥ G_0 期→G_1 期→M 期
⑦ G_0 期→S 期→G_1 期　⑧ G_0 期→M 期→G_1 期

問 14　下線部（b）の処理を何というか。次の選択肢から選べ。

① 固定　② 脱色　③ 溶解
④ 解離　⑤ 殺菌　⑥ 脱水

問 15　下線部（c）によって核が赤色に染まった。用いた染色液として適切なものはどれか。次の選択肢から選べ。

① 酢酸オルセイン　② メチレンブルー
③ ヤヌスグリーン　④ メチルグリーン
⑤ ピロニン

問 16　スケッチした図で、M 期の後期にあたる細胞はどれか。図の ①〜④から選べ。

Ⅴ　遺伝情報とタンパク質の合成に関する次の文章を読んで以下の問いに答えよ。

タンパク質は、生体内で DNA の遺伝情報に基づいて合成される。このとき、両者をつなぐ役割を担う物質が RNA である、RNA は核酸の一種で、DNA と良く似ていて、ヌクレオチドと呼ばれる単位が連なった鎖状の構造をとっているが、いくつかの相違点もある。

(a) たとえば、DNA と RNA の塩基では一部が異なっていることや、DNA が 2 本鎖であるのに対して RNA では 1 本であることなどである。また、RNA のヌクレオチドを構成する糖は DNA とは異なり、(　ア　) である点なども大きな相違点と言える。

タンパク質が合成される際には、(b) DNA の塩基配列を写し取って RNA が合成される。この RNA は (　イ　) と呼ばれ、この RNA の塩基配列によってタンパク質のアミノ酸種類と配列順序が決まる。RNA には、これ以外に、細胞質基質において、タンパク質の合成の場となる細胞小器官であるリボソームを構成する (　ウ　) や、細胞質基質において、1 種類のアミノ酸と特異的に結合し、リボソームにアミノ酸を運ぶ役割をもつ (　エ　) がある。

問 17　下線 (a) の記述のうち、RNA にはない塩基はどれか。次の選択肢から選べ。

①　アデニン　　②　チミン　　③　ウラシル
④　シトシン　　⑤　グアニン

問 18　(ア) に入る語句は何か。次の選択肢から選べ。

①　グルコース　　②　リボース　　③　セルロース
④　デオキシリボース　　⑤　スクロース

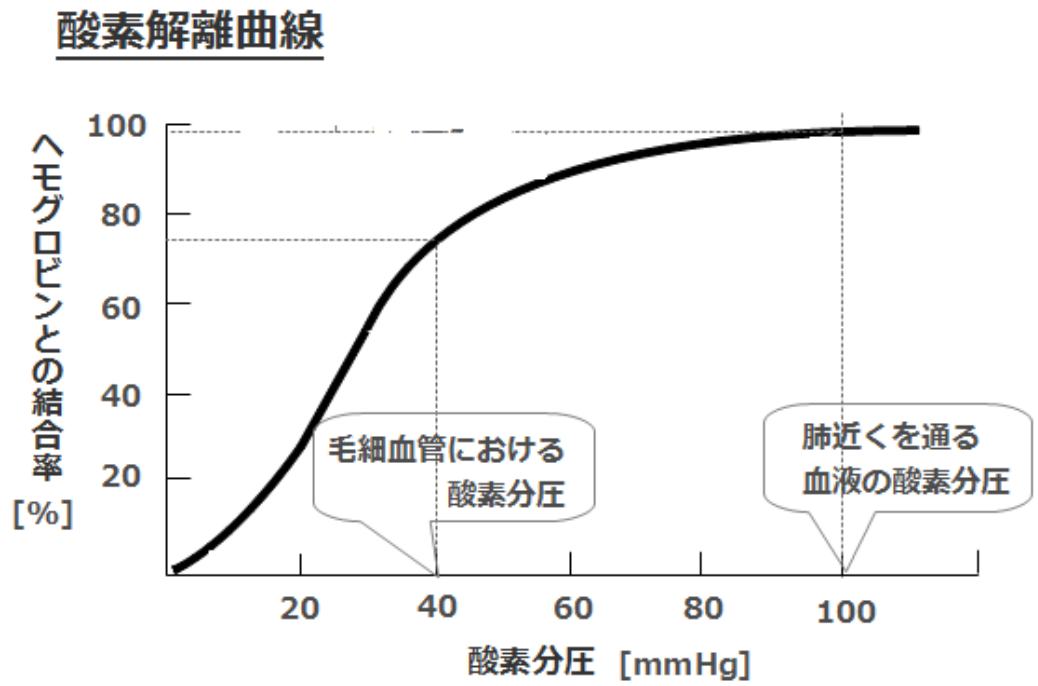
問 19　（イ）から（エ）に入る語句は何か。その組合せとして最もあてはまるものを次の選択肢から選べ。

	（イ）	（ウ）	（エ）
①	mRNA	rRNA	tRNA
②	mRNA	tRNA	rRNA
③	tRNA	rRNA	mRNA
④	tRNA	mRNA	rRNA
⑤	rRNA	mRNA	tRNA
⑥	rRNA	tRNA	mRNA

問 20　下線（b）の記述を表す語句として適切なものはどれか。次の選択肢から選べ。

① 発現　② 翻訳　③ 変異　④ 置換　⑤ 転写

Ⅵ　ヘモグロビンの酸素解離曲線（下図）をみて、以下の問に答えよ。



問 21　血液 100 mL 中のヘモグロビンは最大で約何 mL の酸素と結合できるか、次の選択肢から選べ。ただし、血液 1 L 中にヘモグロビンは 150 g含まれており、1 g のヘモグロビンは最大 1.3 mL の酸素と結合できるとする。

① 10 mL　② 20 mL　③ 40 mL　④ 100 mL　⑤ 200 mL　⑥ 400 mL

問 22　図の曲線において、筋肉中の酸素分圧を 40 mmHg とすると、血液 100 mL 中の酸素を運んできたヘモグロビンは、筋肉中で最大どのくらいの酸素を放出することができるか。次の選択肢から選べ。

① 2 mL　② 5 mL　③ 10 mL　④ 20 mL
⑤ 50 mL　⑥ 100 mL　⑦ 200 mL

問 23　実際の末端の組織中では、酸素解離曲線は、図の曲線とは一致せず、右方向に移動する。そのことに関し、正しいものを次の選択肢から選べ。

① 右に移動した場合、同じ酸素分圧でもヘモグロビンに結合できる酸素の量が減る。

② 右に移動した場合、ヘモグロビンの酸素結合率が 50%になる酸素分圧は、低くなる。

③ 組織での解離曲線が右に移動した場合、組織に受け渡される酸素量は少なくなる。

④ 組織での解離曲線が右に移動した場合、心臓に戻ってくるヘモグロビンの酸素含有量は多くなる。

⑤ 右に移動するということは、酸素とヘモグロビンの結合する力が強まったことを意味する。

問 24　組織での酸素解離曲線が右に移動する理由として、適切でないものを次の選択肢から選べ。

① 組織では二酸化炭素が生じ、酸性となるため、ヘモグロビンの性質が変わり、酸素との結合量も変わる。

② 組織ではグルコースから乳酸などが生じ、酸性となるため、ヘモグロビンの性質が変わり、酸素との結合量も変わる。

③ 組織では代謝が盛んで温度が高いため、ヘモグロビンへの酸素の結合量が変わる。

④ 組織ではアデノシン三リン酸（ATP）が不足するため、ヘモグロビンの性質が変わり、酸素との結合量も変わる。

Ⅶ　免疫に関する下記の文章を読み、以下の問いに答えよ。

生体内に侵入した細菌やウイルスなどの異物は、(　ア　)、(　イ　)、(　ウ　)等の細胞の働きにより除去が試みられる。(　ア　)は大型のアメーバ状細胞である。(　イ　)は(　ア　)や(　ウ　)よりも多数存在し、食作用の中心を担っている。(　ウ　)は外界との境界にある皮膚や肺、胃などで、各組織の細胞間隙に突起を伸ばして存在する。さらに、微生物に感染した体細胞の排除には、(　エ　)も直接的に関与している。また(　ア　)～(　エ　)のうち、(a) いくつかの種類の細胞は、抗原提示細胞としての作用も持っている。これらの作用は生体の防御に重要ではあるが、(b) 臓器や皮膚片の移植時には拒絶反応も引き起こす。

問 25　(ア)～(エ)に入る語句の組合せについて、正しいものを次の選択肢から選べ。

番号	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	マクロファージ	樹状細胞	好中球	ヘルパーT 細胞
②	好中球	樹状細胞	マクロファージ	ヘルパーT 細胞
③	マクロファージ	好中球	樹状細胞	ヘルパーT 細胞
④	樹状細胞	好中球	好酸球	ヘルパーT 細胞
⑤	好酸球	マクロファージ	好中球	キラーT 細胞
⑥	マクロファージ	好中球	樹状細胞	キラーT 細胞
⑦	好中球	マクロファージ	樹状細胞	キラーT 細胞
⑧	マクロファージ	好中球	好酸球	キラーT 細胞

問 26　（ア）～（エ）の細胞に関する記述のうち、適切なものを次の選択肢から選べ。

①　（ア）の細胞は産生部位に限局して留まる性質を持つため、組織特異性が高い。

②　（イ）の細胞は活性化されて単球となり、食作用を発揮する。

③　（ウ）の細胞膜上には、トル様受容体（TLR）というタンパク質が発現している。

④　（エ）は、主に異物に感染した体細胞を食作用により排除する。

⑤　（ア）～（エ）の関与する設問文のような免疫機構を、体液性免疫と呼ぶ。

問 27　下線部（a）について、（ア）～（エ）のうち抗原提示細胞を次の選択肢から選べ。

①　（ア）のみ　　②　（ア）と（イ）　　③　（ア）と（ウ）

④　（イ）と（ウ）　　⑤　（ウ）と（エ）

問 28　下線部（b）について、移植片の拒絶反応において中心的な役割を担っている細胞を次の選択肢から選べ。

①　（ ア ）　②　（ イ ）　③　（ ウ ）　④　（ エ ）

Ⅷ　マメ科植物の根に共生する根粒菌は、大気中の窒素を直接固定して宿主にアンモニアや有機窒素化合物を与える。一方、宿主は光合成によって合成した糖を根粒菌に与える。

問 29　窒素固定に関する記述として誤っているものはどれか。次の選択肢から選べ。

①　土壌中には、アゾトバクターがすんでいる。マメ科植物は根粒菌の助けがなくても、硝酸イオンがあれば生育できる。

②　クロストリジウムは根粒菌ではないが、窒素固定を行う。

③　根粒菌はマメ科植物の根粒の中でないと増殖できない。

問 30　窒素循環に関する記述として正しいものはどれか。次の選択肢から選べ。

① 窒素固定細菌は、大気中の窒素を酸化してアンモニアを生成する。
② 土の中には、脱窒素細菌がいる。
③ 硝化菌は硝酸イオンから窒素ガスを生成する。
④ 動物は窒素固定を行う。

問 31　次の植物の中で、マメ科植物に属するものはどれか。次の選択肢から選べ。

① ススキ　② ナデシコ　③ オミナエシ
④ クズ　⑤ フジバカマ　⑥ キキョウ

問 32　窒素同化により合成される化合物でないものを次の選択肢から選べ。

① ATP　② クロロフィル　③ デンプン
④ タンパク質　⑤ アミノ酸　⑥ 核酸

医療ビジネス薬科学科（4年制）

英　語

チャレンジ選抜

設問は４０題あります。解答はそれぞれの設問の選択肢の中から１つ選び、解答用紙の問１～問４０の該当する箇所を鉛筆で塗りつぶしなさい。

Ⅰ　問１～問 10　次の英文を読み、下記の設問に答えなさい。

A dietary supplement is a product taken orally that contains a "nutritional ingredient" intended to make our overall diet (1)healthy. The "nutritional ingredients" in these products may include: vitamins, minerals, herbs or other botanicals, amino acids, as well as various other substances. Dietary supplements can also be extracts or concentrates, and may be found in many forms (　２　) tablets, capsules, gelcaps, liquids, or powders. Whatever their form, dietary supplements are placed in a special category under the general umbrella of "foods," not drugs, which requires that every such product be labeled specifically as a supplement. The label "dietary supplement" means that a product is not offered for use as a conventional food or as the sole item of a meal or weight loss program.

The recent boom in health and preventive medicine has resulted in a large increase in the sale of dietary supplements. These products are sold in grocery, health food, drug, and discount stores, (3)as / through / as / well mail-order catalogs, on TV infomercials, and over the Internet. Supplements are taken by many people for a variety of reasons. Some take them for their health; some just as a vitamin or mineral "supplement" to prevent colds or osteoporosis; some as (4)an immune system booster. Unfortunately, many people assume that they will stay healthy as long as they take enough dietary supplements. Swallowing a vitamin C tablet for breakfast has become a routine among the so-called health conscious. But as the market for supplements has increased, (5)have / the / so / risks.

Dietary supplements are important for improving a diet that lacks balance. And there is now (6)overwhelming evidence that these vitamins and minerals do produce their desired effects, like strengthening the immune system, or

preventing cancer and various diseases. But ironically, health-minded people who take large doses of certain vitamins and minerals over a long period actually risk permanently damaging their health. According to Britain's Food Standards Agency, most vitamins and minerals are safe if (7)they are taken in doses that don't exceed recommended limits. However, if taken in excess, they can cause side effects. For example, high levels of vitamin B6 in the body have been linked to nerve damage, memory loss and loss of balance. (8)Consume of more than 1,000 milligrams of vitamin C a day could lead to kidney stones and stomach problems, including diarrhea and gas.

It is unwise to replace your regular meals with supplements, (9)nor is it a good idea to take too many of them. After all, a balanced diet provides all the nutritional requirements for a healthy person. Quite simply, dietary supplements are not a whole food, but just "supplements." Just as the label says.

（ *What's ahead*, NAN'UN-DO ）

問１　下線部(1)の最も適当な形を選びなさい。

① health　② healthier　③ healthyer　④ healthed

問２　空所(2)に入る最も適当なものを選びなさい。

① with such　② in such　③ as such　④ such as

問３　下線部(3)の並べ替えとして、最も適当なものを選びなさい。

① through as well as　② well as through as
③ as well as through　④ as through as well

問４　下線部(4)の説明として、最も適当なものを選びなさい。

① a supplement that increases the effect of an immune system
② a supplement that decreases the effect of an immune system
③ a grocery that affects the effect of an immune system
④ a vitamin C tablet that affects the effect of an immune system

問５　下線部(5)の並べ替えとして、最も適当なものを選びなさい。

① have the risks so　　② so have the risks
③ the risks have so　　④ so the risks have

問６　下線部(6)の意味として、最も適当なものを選びなさい。

① very beautiful　　② very small
③ very polite　　④ very great

問７　下線部(7)の表すものを選びなさい。

① recommended limits
② Britain’s Food Standards Agency
③ most vitamins and minerals
④ health-minded people

問８　下線部(8)の最も適当な形を選びなさい。

① Consumption　　② Consumed
③ Consummation　　④ Consumer

問９　下線部(9)の理由として、最も適当なものを選びなさい。

① Taking proper vitamins and minerals can cause bad effects.

② Taking a small amount of vitamins and minerals can cause side effects.
③ Taking vitamins and minerals excessively can cause bad effects.
④ Taking large doses of vitamins and minerals can remove side effects.

問 10　次の英文の中から本文の内容と合っているものを選びなさい。

① Dietary supplements are dangerous to our health.
② The sales of dietary supplements have recently been increasing.
③ It is good to swap regular meals for dietary supplements.
④ Many people take dietary supplements for few reasons.

Ⅱ　問11～問15　次の空所に入る最も適当なものを選びなさい。

問11　He was made (　11　) for a long time.

① wait　② to wait　③ waiting　④ waited

問12　She (　12　) me to buy a new car.

① suggested　② said　③ prevented　④ advised

問13　Any movie will (　13　) as long as it is interesting.

① bring　② come　③ do　④ read

問14　You are always afraid of (　14　) mistakes.

① making　② made　③ to make　④ make

問15　She has to get this homework (　15　) by next week.

① doing　② done　③ be done　④ do

Ⅲ 問16～問20　次の日本文に相当する英文の空所に入る最も適切なものを選びなさい。

問16　あれは彼の生まれた年だった。

That was the year (　16　) he was born.

① where　② in which　③ into which　④ at which

問17　この映画は、昨日私たちが観たものよりもずっと良い。

This movie is (　17　) nicer than the one we saw yesterday.

① much　② more　③ too　④ very

問18　彼女は休暇をとってもよい頃だ。

It's about time she (　18　) a vacation.

① have　② will have　③ had　④ has

問19　彼の友達のほとんどはカナダに住んでいる。

(　19　) his friends live in Canada.

① Almost of　② Almost　③ Most　④ Most of

問20　その建物は建設中だ。

The building is (　20　) construction.

① at　② in　③ yet　④ under

Ⅳ 問 21～問 25　次の英文の(　　)に入る最も適当なものを選びなさい。

問 21　Walter was (　　) finish the job.

① impossible　② incapable of
③ impossible to　④ unable to

問 22　Kaoru is one of the greatest (　　) painters in Japan.

① lived　② alive　③ living　④ lively

問 23　Romeo is a college student and is (　　) to do such a stupid thing.

① wise not enough　② wise enough not
③ enough wise not　④ not enough wise

問 24　That disastrous typhoon yesterday shook (　　) of the apples off the trees.

① most all　② the most all
③ almost all　④ near all

問 25　How can I feel relaxed, (　　) me like that?

① with you watching　② with watched
③ with you watched　④ with watching

Ⅴ 問 26～問 30　次の英文が完成するように、①から⑤を並べ替えるとき、３番目にくるものを選びなさい。ただし、文頭にくる語も小文字で始めています。

問 26　(　　) this afternoon?

① soccer　② don't　③ why　④ we　⑤ play

問 27　Come and see us whenever (　　).

① is　② you　③ it　④ convenient　⑤ for

問 28　(　　) in thirty minutes?

① call　② back　③ you　④ I　⑤ may

問 29　I wonder (　　).

① has　② become　③ him　④ what　⑤ of

問 30　(　　), the students have to submit a long report.

① in　② the test　③ to　④ addition　⑤ taking

Ⅵ 問 31～問 35　次の各組の会話が完成するように、(　　) に入る最も適当なものを選びなさい。

問 31　A: May I speak to Ms. Smith, please?
　　B: This is (　　) speaking.

① her　② she　③ I　④ me

問 32　A: I'm coming down with a cold.
　　B: Well, I hope (　　).

① so　② not　③ it　④ that

問 33　A: What can I (　　) for you?
　　B: No, thank you. I'm just looking.

① make　② get　③ help　④ do

問 34　A: Do you (　　) credit cards?
　　B: Sorry, we only take cash.

① appoint　② aware　③ accept　④ astonish

問 35　A: Hello, Steven. How have you (　　)?
　　B: Fine. It's very good to see you again after a long time.

① doing　② done　③ getting　④ been

Ⅶ 問 36～問 40　次の単語の下線部と同じ発音を含む語を選びなさい。

問 36　b<u>u</u>lly

① ab<u>u</u>se　② s<u>u</u>per　③ b<u>o</u>som　④ d<u>o</u>me

問 37　s<u>ur</u>gery

① p<u>ear</u>l　② h<u>ear</u>t　③ w<u>ar</u>m　④ f<u>ar</u>m

問 38　fl<u>oo</u>d

① st<u>oo</u>l　② bl<u>oo</u>d　③ w<u>oo</u>d　④ f<u>oo</u>lish

問 39　w<u>o</u>men

① l<u>i</u>ve　② w<u>o</u>man　③ w<u>o</u>mb　④ fat<u>i</u>gue

問 40　sw<u>ea</u>t

① fl<u>ea</u>　② b<u>ea</u>m　③ gr<u>ea</u>t　④ tr<u>ea</u>sure

医療ビジネス薬科学科（4年制）

英　語

一般選抜（N方式・特別選抜）

設問は４０題あります。解答はそれぞれの設問の選択肢の中から１つ選び、解答用紙の問１～問４０の該当する箇所を鉛筆で塗りつぶしなさい。

Ⅰ　問１～問 10　次の英文を読んで下記の設問に答えなさい。

How could the captain of the US submarine not see the Japanese fishing boat, the Ehime Maru before it surfaced right below it? (　1　) the advanced technology on the submarine why was the boat not detected? Why when landing planes do pilots sometimes fail to see a plane that has strayed onto the runway? And why do drivers turning often not see the motorbike right in front of them?

The answer to these questions is most likely that while we think we are paying attention, this is, in fact, an illusion. The brain is wired to look for patterns and the patterns we expect to see. So when something appears (　2　), we may look at it but not actually see it.

A famous experiment that demonstrated this illusion of attention was conducted at Harvard University in 1999 by psychologists Christopher Chabris and Daniel Simons. Volunteers saw a video (3)last less than a minute, of two teams passing around basketballs. One team wore white, the other black. They were asked to count only the number of passes made by the team in white. Immediately after the video, they were asked how many passes they counted and then, if they had seen anything (　4　). In fact, halfway through the video, a student wearing a gorilla suit had walked into the scene, stood in the middle of the players, faced the camera, beat her chest and then walked off. She was on screen for about nine seconds.

Incredibly, about half of the volunteers viewing the video didn't notice the gorilla. This experiment (5)repeat many times under different conditions, with different types of volunteers and in different countries has always had the same results. Scientifically called 'inattention blindness', it occurs from a lack of attention to unexpected objects.

Chabris and Simons were impressed by the shock shown by volunteers

when they watched the video again. Some even (6)accused the video / them / of / switching. It is clear we often think we are paying more attention than we actually are. We assume (　7　), but like the Harvard students, (8)this is not the case. When we hear stories of people who miss the obvious, remember the case of the Invisible Gorilla.　　(*Mysteries in Science*, NAN'UN-DO)

問１　空所(1)に入る最も適当なものを選びなさい。

① Without　　② For the sake of
③ With all　　④ At the cost of

問２　空所(2)に入る最も適当なものを選びなさい。

① unexpectedly　　② as expected
③ expectantly　　④ with expectation

問３　下線部(3)の最も適当な形を選びなさい。

① lasts　② later　③ lasted　④ lasting

問４　空所(4)に入る最も適当なものを選びなさい。

① unsafe　② unfortunate　③ unkind　④ unusual

問５　下線部(5)の最も適当な形を選びなさい。

① repeated　　② was repeated
③ had repeated　　④ would repeat

問６　下線部(6)の語群を並べ替えたとき、最も適当なものを選びなさい。

① accused of the video switching them
② accused switching the video of them
③ accused them of switching the video
④ accused of them switching the video

問７　下線部(7)に入る最も適当なものを選びなさい。

① we see something
② we see everything
③ we don’t see everything
④ we don’t see anything

問８　下線部(8)とほぼ同じ意味を表しているものを選びなさい。

① this is exactly true
② this is not quite wrong
③ this is not true
④ this is sometimes wrong

問９　本文の内容について、(　　)に入る最も適当なものを選びなさい。

‘Inattention blindness’ occurs when we pay little attention to (　　).

① what everyone expects we can do
② what no one expects we can do
③ what we expect will happen
④ what we don’t expect will happen

問 10　次の質問に対する答えとして最も適当なものを選びなさい。

質問　What did the Harvard researchers ask volunteers to do in the experiment?

答え ① To see a video of two teams passing around basketballs and count how many passes the team in white made.

② To see a video of basketball passes made by two teams and count the number of the passes both teams made.

③ To see a video in which two teams passed around basketalls and count how long a student in a gorilla suit appeared halfway in the video.

④ To see a video of two teams passing around basketballs and count how many members of the team in white passed around a basketball.

Ⅱ　問 11～問 20　次の英文を読んで下記の設問に答えなさい。

(　11　) once was science fiction is now becoming reality: Japanese researcher professor Dr. Yoshiyuki Sankai, at the University of Tsukuba, has created “Robot Suit HAL® (Hybrid Assistive Limb®)”, the world first cyborg-type robot that improves, supports, expands and regenerates people’s physical and brain nerve functions. HAL, (12)develop at the University of Tsukuba and the Japanese company Cyberdyne, is an innovative medical robot. HAL is already being used to help paralyzed people walk again.

In one case, a man fell from his roof while removing snow. He was paralyzed from the waist down. His doctors said he would spend the rest of his life in a wheelchair. The man was a test participant in a study on HAL in 2012. At the start it took him 72 seconds to walk 10 meters with a walker. But after practicing with HAL treatment, his physical function was so improved (　13　) it took only 26 seconds, and finally he could walk 1,000 meters with a walker without HAL.

How does HAL work? To understand this revolutionary mechanism, think about the human body. To move our arms or legs, the brain sends electrical signals through the nerves to our muscles. The muscles move the limbs (　14　) the brain's signals. But when these signals are blocked, by an injury for example, the muscles cannot move and the person becomes paralyzed. Nevertheless, in some partly paralyzed people there is still a nerve signal ― but isn't strong enough to move the muscles. When a paralyzed person wears HAL, it picks up the weak signals being sent by the brain. HAL processes these signals and activates motors at the joints of HAL, (　15　) assists the person to move the limbs of his body

HAL can be further used to (16) do / help / heavy lifting / workers in various industries. When workers wear HAL, they become stronger than usual. As a result, they can perform tasks more easily and safely. Health care workers, for example, are at high risk of (　17　) when lifting patients. Care workers can put on the lumbar support type HAL around the waist. Then HAL makes (18) to / for / the care worker / easier / it / move patients from beds to chairs and perform other difficult tasks with ease. The HAL robot suit for medical applications was first made available in Japan and Germany, and various types of HALs have been used in Japan. No doubt it will soon have the rest of the world walking and working as well.

(*Reading Cycle*, KINSEIDO)

問 11　空所(11)に入る最も適当なものを選びなさい。

① What　② Which　③ That　④ As

問 12　下線部(12)の最も適当な形を選びなさい。

① developing　② developed　③ develops　④ to develop

問 13　空所(13)に入る最も適当なものを選びなさい。

① that　② as　③ because　④ too

問 14　空所(14)に入る最も適当なものを選びなさい。

① in addition to　② in terms of
③ in place of　④ in response to

問 15　空所(15)に入る最も適当なものを選びなさい。

① whose　② where　③ which　④ whom

問 16　下線部(16)の語群を並べ替えたとき、最も適当なものを選びなさい。

① do workers heavy lifting help
② do heavy lifting help workers
③ help heavy lifting do workers
④ help workers do heavy lifting

問 17　空所(17)に入る最も適当なものを選びなさい。

① low back pain　② allergic reactions
③ headache　④ a fever

問 18　下線部(18)の語群を並べ替えたとき、最も適当なものを選びなさい。

① it for the care worker to move easier
② it easier for the care worker to move
③ easier for it to move the care worker
④ easier for the care worker to move it

問 19　本文の内容と合っているものを選びなさい。

① HAL is one of the strongest cyborgs in the world.
② A paralyzed person is helped by HAL using the strong signals from the brain.
③ Workers can perform tasks more easily and safely with HAL.
④ Various HALs have been used all over the world to help paralyzed people.

問 20　本文の内容について、(　　)に入る最も適当なものを選びなさい。

When nerves are damaged in an accident, the (　　) can't get the signals from the brain and don't move any more.

① arms or legs　② muscles　③ limbs　④ joints

Ⅲ　問 21～問 27　次の（　　）に入る最も適当なものを選びなさい。

問 21　If it (　　) tomorrow, the festival will be put off.

① rains　② rained　③ is rain　④ will rain

問 22　When he was a college student, he (　　) in Kyoto.

① lived　② has lived
③ had lived　④ was lived

問 23　At this time tomorrow we (　　) to Canada.

① have been flying　② will be flying
③ will have flying　④ have to be fly

問 24　The problem (　　) in the sales meeting.

① will discuss　② will be discussed
③ will be discussed about　④ will have discussed

問 25　The teacher forced us (　　) out of the classroom.

① go　② going　③ went　④ to go

問 26　Misa's mother advised her (　　) there alone.

① go to not　② to not go
③ to go not　④ not to go

問 27　They are proud of (　　) a famous doctor.

① their son to be　② their son is
③ their son being　④ their son have been

Ⅳ　問 28～問 32　次の各組の文がほぼ同じ意味になるように、（　　）に入る最も適当なものを選びなさい。

問 28　What do you say to a short drive?
(　　) we take a short drive?

① Why　② How　③ Shall　④ Will

問 29　His manners are far from pleasant.
His manners are (　　) but pleasant.

① something　② anything　③ nothing　④ everything

問 30　Do you mind if I use this pen?
　　Do you mind (　　) this pen?

① me use　② my using
③ I using　④ me to use

問 31　Ken has three times as many CDs as I have.
　　Ken has three times (　　) my CDs.

① the number of　② the fact in
③ the way to　④ the reason for

問 32　Since I had a toothache, I couldn't sleep last night.
　　A toothache kept (　　) last night.

① my getting up　② my sleeping
③ me from sleeping　④ me to get up

V　問 33～問 37　日本語を参考に英文を完成させるとき、(33)～(37)に入る最も適当なものを選びなさい。

問 33　10 年前はこの辺りに工場がありました。

There (　)(　)(33)(　)(　) here ten years ago.

① be　② around　③ to　④ used　⑤ a factory

問 34　アリスとはいつから知り合いなのですか。

How (　)(　)(　)(34)(　)?

① you　② long　③ known　④ have　⑤ Alice

問 35　その猫は彼女が世話しています。

The cat (　　)(　　)(　　)(35)(　　) her.

① taken　② is　③ care　④ by　⑤ of

問 36　私に電話をくれるように彼に言ってくれませんか。

Would you (　　)(　　)(　　)(36)(　　)?

① him　② call　③ to　④ tell　⑤ me

問 37　私の英語が通じるんでしょうか。

I wonder if (　　)(　　)(37)(　　)(　　) in English.

① make　② understood　③ I　④ myself　⑤ can

Ⅵ　問 38～問 40　次の単語の下線部分と同じ発音を含む語を選びなさい。

問 38　smo<u>o</u>th

①　p<u>a</u>th　②　<u>th</u>rough　③　b<u>a</u>the　④　clo<u>th</u>

問 39　ob<u>e</u>dient

①　st<u>ea</u>k　②　<u>ea</u>sily　③　del<u>i</u>ver　④　h<u>ea</u>d

問 40　en<u>ou</u>gh

①　b<u>ou</u>ght　②　f<u>u</u>n　③　cl<u>ou</u>d　④　thr<u>ou</u>gh

医療ビジネス薬科学科（4年制）

数　学

チャレンジ選抜

以下の問の $\boxed{i}$ の中に適切な数字または符号を入れ、解答欄にマークしなさい。ただし、分数の場合は、既約分数とする。

【Ⅰ】 (1) $(x+1)(x-2)(x+3)(x-4)+24$ を因数分解すると、

$$\left(x+\boxed{1}\right)\left(x-\boxed{2}\right)\left(x^2-x-\boxed{3}\right)$$ になる。

(2) 次の式を簡単にすると、

$$\frac{1}{\sqrt{3}+1}+\frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}+\frac{1}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}+\frac{1}{3+\sqrt{7}}=\boxed{4}$$ である。

(3) $A=x^2+2xy+3y^2$、$B=x^2-y^2$、$C=2x^2+xy+3y^2$ のとき、

$3(A+2B)-2(B+3C)=\boxed{5}\boxed{6}x^2+\boxed{7}\boxed{8}\boxed{9}y^2$ である。

(4) 濃度15%の食塩水200gに、10%の食塩水100gを加えると

$\boxed{10}.\boxed{11}$%の食塩水300gができる。

(5) $\frac{xy}{4}=x+y+2$ をみたす自然数の組 (x,y) は、$\boxed{12}$ 個ある。

(6) $5\sin\theta+3\cos\theta=3$ $(90°<\theta<180°)$ のとき、

$$\tan\theta=\frac{\boxed{14}\boxed{15}\boxed{16}}{\boxed{13}}$$ である。

【Ⅱ】2つの関数

$$y=|x^2-2x-3| \quad 、 \quad y=x+k$$

のグラフが、3つの共有点を持つとき、

(1) $k=$ 17 または、$k=\dfrac{19\,20}{18}$ である。

(2) $k=\dfrac{19\,20}{18}$ のとき、共有点の x 座標は、

$x=\dfrac{22}{21}$、$\dfrac{24\pm\sqrt{25\,26}}{23}$ である。

【Ⅲ】

△ABCにおいて、AB=3、BC=7、CA=5であるとき、

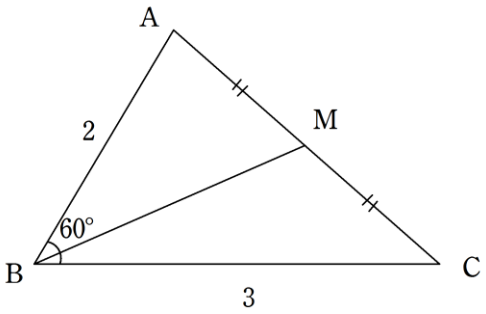
(1) $\cos\angle BAC=\dfrac{28\,29}{27}$ であるから、$\angle BAC=$ 30 31 32 ° である。

(2) △ABCの外接円の半径は、$\dfrac{34\sqrt{35}}{33}$ である。

【Ⅳ】

△ABCにおいて、AB=2、BC=3、$\angle ABC=60°$ とし、辺BCの中点をMとする。

(1) $AC=\sqrt{36}$ である。



(2) △ABCの面積をSとすると、$S=\dfrac{\boxed{38}\sqrt{\boxed{39}}}{\boxed{37}}$ である。

(3) $\sin\angle BAC=\dfrac{\boxed{42}\sqrt{\boxed{43}\boxed{44}}}{\boxed{40}\boxed{41}}$ である。

(4) $\cos\angle BAC=\dfrac{\sqrt{\boxed{47}}}{\boxed{45}\boxed{46}}$ である。

(5) $BM=\dfrac{\sqrt{\boxed{49}\boxed{50}}}{\boxed{48}}$ である。

【V】x, y を実数とする。このとき，次の空欄にあてはまるものを下記の選択肢から選び，その番号を書きなさい。

(1) $x+y>0$ であることは、$x>0$ かつ $y>0$ であるための $\boxed{51}$。

(2) x ＋y が 負であることは、x、yのうち少なくとも 1つが負であるための $\boxed{52}$。

［選択肢］

1．必要条件であるが十分条件ではない
2．十分条件であるが必要条件ではない
3．必要十分条件である
4．必要条件でも十分条件でもない

医療ビジネス薬科学科（4年制）

数　学

一般選抜（N方式・特別選抜）

【Ⅰ】以下の問の $\boxed{i}$ の中に適切な数字または符号を入れ、解答欄にマークしなさい。ただし、分数の場合は、既約分数とする。

(1) $\sqrt{(2+3)\times 4+5}=\boxed{1}$

(2) $\dfrac{2}{0.1}+\dfrac{3}{\dfrac{1}{10}}=\boxed{2}\boxed{3}$

(3) 因数分解しなさい

$2x^2-xy-6y^2-5x-11y-3$

$=\left(\boxed{4}x+3y+\boxed{5}\right)\left(x-\boxed{6}y-\boxed{7}\right)$

(4) $\sqrt{3+\sqrt{5}}$ の二重根号をはずすと

$$\sqrt{3+\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{\boxed{8}}+\sqrt{\boxed{9}\boxed{10}}}{2}$$

(5) 不等式$|2x+3|<4$を解くと、

$$-\frac{\boxed{11}}{2}<x<\frac{\boxed{12}}{2}$$

(6) xの２次関数　$y=ax^2-2ax+a^2+8$ (aは定数)の最小値が10のとき、

aの値は、

$a=\boxed{13}$

【Ⅱ】以下の問の i の中に、下の語群の中から適切な語句を選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

$\sqrt{2}$ が無理数であることを、背理法を使って証明する。

証明

$\sqrt{2}$ が無理数でないと仮定すると、$\sqrt{2}$ は 14 である。

このとき、15 である自然数 m、n を使って

$\sqrt{2}=\dfrac{m}{n}$ とおける。

この式を整理すると

$2n^2=m^2$ ……①

となり、m^2 は 16 であるから、m も 17 であり、

自然数 l を用いて、$m=2l$ とおける。

これを①式に代入して整理すると、$n^2=2l^2$ となり、n^2 は 18 であるから

n も 19 である。すると、m、n はともに 20 となり、これは、

m、n が 21 としたことに矛盾する。ゆえに $\sqrt{2}$ は 22 でない。

よって、$\sqrt{2}$ は 23 である。

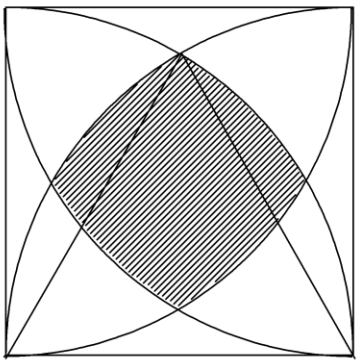
証明終わり

語群

①整数　②有理数　③無理数　④奇数　⑤偶数

⑥素数　⑦自然数　⑧互いに素　⑨絶対数

【Ⅲ】下の図の斜線部は、一辺が1の正方形に内接する４つの四分円の共通部分を表している。次の問いに答えよ。



(1) 半径1、中心角６０度の扇形の面積は、

$\frac{\pi}{\boxed{24}}$ である。

(2) １辺の長さ1の正三角形の面積は、

$\frac{\sqrt{\boxed{26}}}{\boxed{25}}$ である。

(3) 左図の斜線部分の面積は、

$\boxed{27}-\sqrt{\boxed{28}}+\frac{\pi}{\boxed{29}}$ である。

【Ⅳ】一辺の長さがaの正四面体ABCDがある。

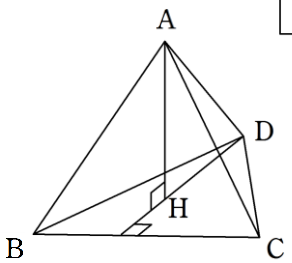
(1) 頂点Aから底面BCDにおろした垂線の足をHとすると、

AHの長さは、

$AH=\frac{\sqrt{\boxed{31}}}{\boxed{30}}a$ である。

(2) 正三角形BCDの面積は、$\frac{\sqrt{\boxed{33}}}{\boxed{32}}a^2$ だから、

正四面体ABCDの体積は、$\frac{\sqrt{\boxed{36}}}{\boxed{34}\boxed{35}}a^3$ である。



【Ⅴ】５人の高校生$A.B,C,D,E$の英語と数学の点数が、下の表で示されている。英語と数学の点数をそれぞれx,yとおくとき次の問いに答えよ。

	A	B	C	D	E
英語 x	9	8	9	8	6
数学 y	6	9	7	8	5

(1) xおよびyの平均値$\overline{x}$、$\overline{y}$を求めると、それぞれ、

$\overline{x}=\boxed{37}$、$\overline{y}=\boxed{38}$

(2) xおよびyの分散s_x^2、s_y^2を求めると、それぞれ、

$s_x^2=\dfrac{\boxed{39}}{5}$、$s_y^2=\boxed{40}$

(3) x、yの共分散s_{xy}を求めると、

$s_{xy}=\dfrac{\boxed{41}}{5}$

(4) x、yの相関係数rを求めると、

$r=\dfrac{\sqrt{\boxed{42}\boxed{43}}}{10}$

解　答

薬学科

医療ビジネス薬科学科

薬学科（6年制）

解　答

薬学科（化学） チャレンジ選抜		薬学科（化学） 一般選抜（N方式・特別選抜）	
1.	4	1.	5
2.	3	2.	5
3.	5	3.	2
4.	5	4.	4
5.	2	5.	5
6.	2	6.	1
7.	3	7.	2
8.	5	8.	3
9.	2	9.	4
10.	4	10.	5
11.	3	11.	2
12.	2	12.	6
13.	1	13.	3
14.	2	14.	4
15.	2	15.	4
16.	4	16.	4
17.	1	17.	6
18.	2	18.	6
19.	6	19.	2
20.	3	20.	4
21.	5	21.	2
22.	1	22.	4
23.	5	23.	4
24.	2	24.	2
25.	5	25.	5
26.	6	26.	4
27.	4	27.	5
28.	1	28.	4
29.	3	29.	4
30.	5	30.	2

薬学科(生物)

チャレンジ選抜

1. 2
2. 5
3. 4
4. 7
5. 3
6. 4
7. 2
8. 7
9. 8
10. 4
11. 4
12. 2
13. 2
14. 3
15. 3
16. 3
17. 3
18. 3
19. 3
20. 4
21. 8
22. 2
23. 1
24. 8
25. 2
26. 1
27. 5
28. 8
29. 6
30. 7
31. 3
32. 6
33. 1
34. 3
35. 4
36. 2
37. 4
38. 2
39. 2
40. 5

薬学科(生物)

一般選抜(N方式・特別選抜)

1. 4
2. 2
3. 3
4. 2
5. 3
6. 1
7. 5
8. 6
9. 1
10. 2
11. 4
12. 4
13. 3
14. 3
15. 1
16. 4
17. 1
18. 2
19. 4
20. 4
21. 3
22. 1
23. 2
24. 4
25. 4
26. 2
27. 4
28. 2
29. 4
30. 3
31. 3
32. 1
33. 4
34. 3
35. 5
36. 2
37. 1
38. 6
39. 2
40. 3

薬学科(英語)

チャレンジ選抜

1. 4
2. 3
3. 1
4. 2
5. 2
6. 1
7. 2
8. 3
9. 4
10. 4
11. 3
12. 4
13. 1
14. 3
15. 1
16. 2
17. 1
18. 2
19. 1
20. 3
21. 3
22. 2
23. 2
24. 4
25. 1
26. 4
27. 3
28. 2
29. 1
30. 4
31. 1
32. 2
33. 3
34. 2
35. 3
36. 1
37. 5
38. 4
39. 2
40. 3

薬学科(英語)

一般選抜(N方式・特別選抜)

1. 2
2. 4
3. 1
4. 3
5. 4
6. 1
7. 3
8. 1
9. 2
10. 3
11. 4
12. 4
13. 1
14. 3
15. 2
16. 1
17. 2
18. 3
19. 2
20. 4
21. 1
22. 3
23. 2
24. 1
25. 4
26. 2
27. 1
28. 2
29. 3
30. 4
31. 1
32. 4
33. 5
34. 2
35. 5
36. 1
37. 3
38. 2
39. 4
40. 4

薬学科(数学)

チャレンジ選抜

1. 3
2. 7
3. 0
4. 3
5. 1
6. –
7. 4
8. 1
9. –
10. 3
11. 2
12. 5
13. 3
14. 9
15. 3
16. 5
17. –
18. 1
19. 6
20. 1
21. 1
22. 2
23. 2
24. 0
25. 2
26. 0
27. 1
28. 5
29. 1
30. 6
31. 2
32. 1
33. –
34. 1
35. 7
36. 1
37. 3
38. 4
39. 1
40. 2
41. 0
42. 5
43. 3
44. 8
45. 3
46. 8
47. 3
48. 1
49. 2
50. 6
51. 0
52. 8

薬学科(数学)

一般選抜(N方式・特別選抜)

1. 1
2. 3
3. 7
4. 3
5. 1
6. 1
7. 1
8. 0
9. 3
10. 2
11. 1
12. 1
13. 6
14. 2
15. 1
16. 0
17. 3
18. 4
19. 3
20. 2
21. 3
22. 1
23. 0
24. 1
25. 1
26. 1
27. 1
28. –
29. 1
30. 3
31. –
32. 1
33. 3
34. 1
35. –
36. 2
37. –
38. 2
39. 2
40. 1
41. 2
42. 3
43. 2
44. –
45. 9
46. 3
47. 4
48. 6
49. 1
50. 3
51. 3
52. 2
53. 3
54. 0
55. 3
56. 5
57. 2
58. 3

医療ビジネス薬科学科（4年制）

解　答

医療ビジネス薬科学科
（化学）チャレンジ選抜

1. 3
2. 5
3. 4
4. 4
5. 3
6. 1
7. 3
8. 5
9. 5
10. 1
11. 2
12. 2
13. 3
14. 2
15. 3
16. 6
17. 5
18. 3
19. 4
20. 8
21. 6
22. 2
23. 5
24. 2
25. 4

医療ビジネス薬科学科
（化学）一般選抜（N方式・特別選抜）

1. 5
2. 3
3. 2
4. 2
5. 4
6. 3
7. 4
8. 4
9. 4
10. 6
11. 4
12. 4
13. 4
14. 6
15. 2
16. 2
17. 4
18. 5
19. 1
20. 2
21. 4
22. 5
23. 3
24. 3
25. 4

医療ビジネス薬科学科
（生物）チャレンジ選抜

1. 3
2. 4
3. 3
4. 2
5. 4
6. 1
7. 5
8. 4
9. 1
10. 2
11. 2
12. 3
13. 4
14. 3
15. 2
16. 4
17. 4
18. 1
19. 4
20. 3
21. 4
22. 3
23. 3
24. 2
25. 5
26. 5
27. 4
28. 7
29. 2
30. 1
31. 3
32. 4
33. 5

医療ビジネス薬科学科
（生物）一般選抜（N方式・特別選抜）

1. 1
2. 5
3. 4
4. 3
5. 4
6. 2
7. 4
8. 4
9. 1
10. 2
11. 5
12. 3
13. 3
14. 4
15. 1
16. 3
17. 2
18. 2
19. 1
20. 5
21. 2
22. 2
23. 1
24. 4
25. 6
26. 3
27. 3
28. 4
29. 3
30. 2
31. 4
32. 3

医療ビジネス薬科学科

（英語）チャレンジ選抜

1. 2
2. 4
3. 3
4. 1
5. 2
6. 4
7. 3
8. 1
9. 3
10. 2
11. 2
12. 4
13. 3
14. 1
15. 2
16. 2
17. 1
18. 3
19. 4
20. 4
21. 4
22. 3
23. 2
24. 3
25. 1
26. 4
27. 4
28. 1
29. 2
30. 3
31. 2
32. 2
33. 4
34. 3
35. 4
36. 3
37. 1
38. 2
39. 1
40. 4

医療ビジネス薬科学科

（英語）一般選抜（N方式・特別選抜）

1. 3
2. 1
3. 4
4. 4
5. 1
6. 3
7. 2
8. 3
9. 4
10. 1
11. 1
12. 2
13. 1
14. 4
15. 3
16. 4
17. 1
18. 2
19. 3
20. 2
21. 1
22. 1
23. 2
24. 2
25. 4
26. 4
27. 3
28. 3
29. 2
30. 2
31. 1
32. 3
33. 1
34. 3
35. 5
36. 2
37. 1
38. 3
39. 2
40. 2

医療ビジネス薬科学科

(数学)チャレンジ選抜

1. 2
2. 3
3. 8
4. 1
5. –
6. 5
7. –
8. 1
9. 3
10. 7
11. 5
12. 8
13. 8
14. –
15. 1
16. 5
17. 1
18. 4
19. 1
20. 3
21. 2
22. 1
23. 2
24. 3
25. 3
26. 4
27. 2
28. –
29. 1
30. 1
31. 2
32. 0
33. 3
34. 7
35. 3
36. 7
37. 2
38. 3
39. 3
40. 1
41. 4
42. 3
43. 2
44. 1
45. 1
46. 4
47. 7
48. 2
49. 1
50. 9
51. 1
52. 2

医療ビジネス薬科学科

(数学)一般選抜(N方式・特別選抜)

1. 5
2. 5
3. 0
4. 2
5. 1
6. 2
7. 3
8. 2
9. 1
10. 0
11. 7
12. 1
13. 2
14. 2
15. 8
16. 5
17. 5
18. 5
19. 5
20. 5
21. 8
22. 2
23. 3
24. 6
25. 4
26. 3
27. 1
28. 3
29. 3
30. 3
31. 6
32. 4
33. 3
34. 1
35. 2
36. 2
37. 8
38. 7
39. 6
40. 2
41. 3
42. 1
43. 5

医療ビジネス薬科学科 （国語）チャレンジ選抜		医療ビジネス薬科学科 （国語）一般選抜（N方式・特別選抜）	
1.	3	1.	2
2.	2	2.	1
3.	4	3.	5
4.	1	4.	4
5.	5	5.	3
6.	2	6.	4
7.	1	7.	2
8.	4	8.	5
9.	5	9.	1
10.	3	10.	4
11.	4	11.	3
12.	3	12.	2
13.	5	13.	3
14.	2	14.	3
15.	1	15.	1
16.	3	16.	5
17.	4	17.	2
18.	2	18.	4
19.	5	19.	3
20.	1	20.	1
21.	3	21.	2
22.	4	22.	2
23.	5	23.	4
24.	3	24.	5
25.	2	25.	1
26.	1	26.	3
27.	5	27.	4
28.	3	28.	2
29.	4	29.	5
30.	2	30.	3

医療ビジネス薬科学科（四年制）

国　語

チャレンジ選抜

一　次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

登呂遺跡の発掘

静岡県で発掘された有名な登呂遺跡は、この時代の、どちらかといえば片田舎の小さな村であったようだ。その人口は六、七十名、多くて九十人をこえることはなかったであろう、と言われている。しかし、当時の見方からすれば、登呂の地は、疑いもなく一つのクニであり、現在の見方からすれば、安倍川（あべ）のたび重なる氾ラン(ア)で運ばれた土砂でつくられた沖積（ちゅうせき）平野に切りひらかれた開コン(イ)地であった。

もともと、水稲農業には、そうとう手のこんだ技術が必要とされている。季節の移り変わりにしたがって、つぎつぎに適切な手段がとられなければならない。［ I ］、暦や気象に対するある程度の知識をもたなければならないことは言うまでもない。それればかりでなく、灌漑（かんがい）のための水利工事を行う共同作業も必要であった。そこで、人びとは宗教的な指導者[a]を中心に、稲作の各段階のきれ目に、種々の年中行事を、村じゅうあげて行いながら、農耕を進めていったのであろう。文字も科学もない原始的な社会にあって、多数の人びとの心を一つにまとめ、さらに農耕を適切に行っていくには、この方法[b]が、ゆるされた唯一の方法であった。と同時に、これらの技術は、一朝一夕にできあがるようなシステムではない。むろん、水稲農業とともに輸入された多くの技術もあったろう。［ II ］、日本全土の原住民の間に、驚くべき速さで、稲の耕作が普及したという事実は、原始栽バイ(ウ)が始められたと思われる縄文中期ごろからの長い年月が、しだいに、その機運[c]を、日本に成熟させていたのだ。

［ A ］

登呂は、小さな開拓村であったから、階級的な差別がなく、縄文時代の伝統をうけつぐ竪穴住居と、ほとんど差を見いだすことができない。が、祭に用いられたと思われる赤くぬられた杉で作った刀が発見された。この点から見れば、［ III ］、年長者を中

心に祭ギ(ママ)を行いながら、生活が続けられていたことは疑いない。村人たちは一致協力して、約二万坪もある広大な水田を耕し、注1矢板と杭とを打ちこんだ畦をかきめぐらし、さらに灌漑用の長い水路をつくる大工事を行った。Ⅳ、その収穫物は、集落の中央にある二つの高床式倉庫に、共有のものとしておさめた。

二つの高床倉庫の存在は、それぞれの柱根と、木のハシゴと、鼠返しが残っていたことからわかった。鼠返しとは、柱・ハシゴの床に接する部分につけられた楕円形の円板であって、地上から上がってきた鼠が、上へ昇れないように工夫されたもので、いまでも、南洋諸島の倉庫に多く見られる。これらのことから、高床倉庫の規模がほぼ推察されるが、さらに静岡県山木遺跡から同種のもので、もっと、ととのった資料が発見された。これをもとにして、現在、登呂には復元倉庫が建てられている。

この倉は、日本建築史にとっては驚くべき発見であった。というのは、たくさんの板が組み合わさって板壁ができているが、その組み合わせには斧・のみ・ちょうな・横挽きの鋸・くさびなどの鉄製工具が必要である。ところが、この時代に、日本で鉄が生産されていたという、はっきりした証拠はない。したがって、それらの鉄工具は、海外から輸入されたものか、かりにそうでなくとも、たいへんな貴重品であったろう。これまで、このような鉄工具で建築を作りうるのは、そうとうの支配者であろうと考えられていた。

Ⅴ、登呂とか山木とかいった辺キョウ(ママ)に近い開拓村でも、それが使用されていたことがわかったわけである。そして、この倉をつくるには、最少四人の共同作業が必要である。四方の板わくを組んで、同時に上からおとしこむために、四隅に最少一人ずついるからである。これらの工作技術は、法隆寺の五重の塔を建てる技術と、基本的な点では、ほとんど同じなのである。

また、水田の矢板にも驚かされた。当時は、横挽きの鋸だけで、縦挽きのものはなかった。したがって、鋸でひいて板を作ることができない。筋のよい木を選び、くさびを打ちこんで、それを割り、板を作ったのであろう。当時としては、板はたいへんな貴重品だったはずである。さきの大嘗宮をみても、板材が少しも使われていないことにお気づきであろう。これから数百年後になっても、注2皇極天皇が、草葺でなく、板で屋根をふいた宮殿をつくった時、とくに飛鳥板蓋宮と名づけたほどであった。登呂の水田では、この貴重な板が、ふんだんに使われていた。d その労力たるや、たいへんなものであったろう。

登呂の洪水

しかし、ついに運命の日が今から約千八百年前、このクニにやってきた。台風がこの地方を襲ったのである。その時期が、収穫に間近い夏から秋へかけてであったことは、コガネムシやクワガタなどの昆虫の遺体から推察されるところであった。まず、強風が登呂村を吹き荒らし、いくつかの竪穴式住居の大きな屋根を押し倒した。屋根は炉(ろ)の上におちて発火し、二、三軒から火の手が上がった。当時の最高技術[e]を結集して建てられた二つの高床の倉は、嵐の中に立っていた。

風がおさまるにしたがって、登呂のすぐ北側を流れていた安倍川の古い流れである登呂川の水位が、しだいに上昇してきた。水利に明るい村人たちは、危険をさとり、家財をもって避難した。はたして登呂川は氾ラン[ア]し、流れに近い方には砂利を、遠い方には一面に土砂を流した。たてつづけに、これを三回くり返して、住居を押し流し、水田を埋め、高床倉を押し倒した。

洪水の後、避難地からもどった人びとは、自分たちの村や水田が、完全にうずもれてしまったのを見いだし、いまさらのように、暴風と洪水の恐ろしさを感じた。二度と、この土地に住みたいとは思わなかった。彼らは、地上に首を出していた住居の柱をぬき、家財とともに、それをかついで、新しい「クニ占め」のために、いずこともなく去っていったのである。

出典（川添登「民と神の住まい」）

注1　矢板　　土木・建築の基礎工事で、土砂の崩壊や水の浸入を防ぐために打ち込む板状の杭。

注2　皇極天皇　第三五代天皇。女帝。在位六四三～四五。

問1～5　傍線部㋐～㋓と同じ漢字を含むものを、次の中からそれぞれ一つずつ選べ。

問1　㋐　氾ラン

① 展ラン会を開催する。　② 空ランを埋める。

③ 職権をラン用する。　④ 産ランの時期になる。

⑤ 出ランの誉れ

問2　㋑　開コン

① コン親会を開く。　② 未コンの大地
③ 会場がコン雑する。　④ コン気のいる仕事
⑤ 発想が貧コンだ。

問3　㋒　栽バイ

① バイ率が上がる。　② バイ審員制度
③ バイ償金を払う。　④ 細菌をバイ養する。
⑤ 感染症をバイ介する。

問4　㋓　祭ギ

① ギ式を行う。　② 正ギを貫く。
③ ギ論が白熱する。　④ 自分をギ牲にする。
⑤ お遊ギの発表会

問5　㋔　辺キョウ

① キョウ土を愛する。　② キョウ怖を覚える。
③ 状キョウが変化する。　④ 黒部キョウ谷
⑤ 苦しいキョウ地に立つ。

問6～10　空欄 I ～ V に当てはまる最も適当な語句を、次の中から一つずつ選べ。なお、I～Vはそれぞれ問6～10に対応している。

① しかし　② そこで　③ ところが　④ おそらく　⑤ そして

問11　傍線部ａ「宗教的な指導者」とあるが、そのような指導者がいたと考えられる根拠は何か。その説明として最も適当なものを、次の中から一つ選べ。

① 階級的な差別がなく、竪穴住居と、ほとんど差を見いだすことができない。
② 村人たちは一致協力して、広大な水田を耕した。
③ 倉を作るのに、最少四人の共同作業が必要であった。
④ 祭に用いられたと思われる赤くぬられた杉で作った刀が発見された。
⑤ 登呂の地は、疑いもなく一つのクニであった。

問12　傍線部ｂ「この方法」とはどのような方法か。次の中から最も適当なものを一つ選べ。

① 片田舎の小さな村々の、六十～九十人くらいの人びとが平野を切りひらいた方法。
② 暦や気象に対するある程度の知識をもつという方法。
③ 宗教的な指導者を中心に、年中行事を行いながら、農耕を進めていった方法。
④ 原住民が水稲農業に積極的に関わっていった方法。
⑤ 年長者が村民を絶対服従させて農耕をやらせる方法。

問13　傍線部ｃ「その機運」とあるが、どのような機運か。次の中から最も適当なものを一つ選べ。

① 縄文中期に稲作が始まったこと。
② 水稲農業とともに多くの技術が輸入されたこと。
③ 種々の年中行事を、村中あげて行うこと。
④ 灌漑（かんがい）のための水利工事を行うこと。
⑤ 稲の耕作を普及させること。

問14　空欄［　A　］の見出しにふさわしい語句を、次の中から選べ。

① 高床倉庫の存在
② 驚くべき発見
③ 鉄工具の不思議
④ 法隆寺の五重の塔の技術
⑤ 貴重な板

問15　傍線部ｄ「その労力たるや、たいへんなものであったろう。」とあるが、どういうことに対して言ったのか。次の中から最も適当なものを一つ選べ。

① 筋のよい木を選び、くさびを打ちこんで、それを割り、板を作ったこと。
② 飛鳥板蓋宮（あすかいたぶきのみや）をつくった時、板で屋根をふいたこと。
③ 法隆寺の五重の塔を建てたこと。
④ 倉をつくるのに、最少四人の共同作業が必要だったこと。

⑤ 倉庫の柱・ハシゴを工夫して作ったこと。

問16 傍線部e「当時の最高技術」とあるが、具体的にどのようなことを指すのか。次の中から最も適当なものを一つ選べ。

① 高床の倉が、柱根と、木のハシゴと、鼠返(ねずみがえ)しで出来ていること。
② 竪穴式住居が村中に立ち並んでいること。
③ 鉄製工具を使い、たくさんの板を組み合わせて、板壁ができていること。
④ 矢板(やいた)と杭(くい)とを打ちこんだ畦(あぜ)や灌漑(かんがい)用の水路をつくったこと。
⑤ 最少四人の共同作業で、四方の板わくを組んで、同時に上からおとしこむこと。

問17 この文章の内容に合っているものを、次の中から一つ選べ。

① 登呂遺跡の住居は、縄文中期ごろと異なる竪穴住居であった。
② 暦や気象の知識なしでも灌漑(かんがい)の水利工事を行うことができる。
③ 村の指導者は、権力を持ち、種々の年中行事を行うことを許可しなかった。
④ 登呂とか山木(やまき)といった開拓村でも、斧(おの)やのみなどの鉄工具で建物を建てた。
⑤ 登呂が洪水に見舞われたとき、村人たちは何も持たずに立ち去った。

二　次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

晩秋のある日、陽ざしの明るい午後だったが、ラジオが洋楽をやり出すと間もなく、部屋の隅から一匹の蜘蛛（くも）が出て来て、壁面でaおかしな挙動を始めたことがある。

今、四年目に入っている私の病気も、一進一退というのが、どうやら、進の方が優勢らしく、春は春、秋は秋と、年ごとの比較が、どうも香（かんば）しくない。目立たぬままに次第弱りというのかも知れないが、それはとにかく、一日の大半を横になって、珍しくもない八畳の、二、三ケ所雨のしみある天井を、まじまじと眺めている時間が多いこの頃である。

もう寒いから、羽虫の類は見えないが、蠅どもはその米杉の天井板にしがみついていて、陽のさす間は、縁側や畳に下りてあっちこっちしている。私の顔なんかにもたかって、うるさい。

蠅の他に天井や壁で見かけるのは、蜘蛛である。灰色で、薄斑（うすまだら）のある大きな蜘蛛だ。左右の足を張ると、障子のひとこまの、狭い方からはみ出すほどの大きな蜘蛛だ。それが何でもこの八畳のどこかに、二、三匹はひそんでいるらしい。一度に二、三匹出て来たことはないのだが、慣れた私の目には、あ、これはあいつだ、と、その違いが直（す）ぐ判る。

壁面でおかしな挙動を見せた奴は、中で一番小さいかと思われる一匹だった。レコードの、「チゴイネル・ワイゼン」[注1]――昔、私も持っていたことのあるヴィクターの、ハイフェッツ演奏の大盤に違いなく、鳴り出すと私には直ぐそれと判ったから、何か考えていたことを放り出し、耳は自然とその派手な旋律を迎える準備をした。

やがて、ぼんやり放っていた視線の中に、するすると何かが出て来たが、それが蜘蛛で、壁の角からするすると一尺ほど出て来たかと思うと、ちょっと立ち止まった。見るともなく見ていると、そいつが、長い足を一本一本ゆっくりと動かして、いくらか弾みのついた恰好（かっこう）で壁面を歩き廻り始めたのだ。蜘蛛の踊り――とちょっと思ったが、踊るというほどはっきりした動作ではない、曲に合わせてどうこうというのではなく、何かこう、いらいらしたような、［A］足つきで、むやみにその辺を歩き廻るのだ。

――浮かれ出しやがった、と私は半ば呆（あき）れながら、可笑（おか）しがった。幾分、不思議さも感じた。牛や犬が、音楽――人間の音楽にそそら

れることがあるとは聞いていたし、殊に犬の場合は、私自身実際に見たこともあるのだが、蜘蛛となると、ちょっとそのままには受け取りかね、私は疑わしい目つきを蜘蛛から離さなかった。曲が終わったら彼はどうするか、そいつを見落とすまいと注視をつづけた。

曲が終わった。すると蜘蛛は、卒然(ア)といった様子で、静止した。それから、急に、例の音もない［　B　］素ばしこい動作で、もとの壁の隅に姿を消した。それは何か、しまった、というような、少してれたような、こそこそ逃げ出すといったふうな様子だった。

――だった、とはっきりいうのもおかしいが、こっちの受けた感じは、確かにそれに違いなかった。

蜘蛛類に聴覚があるのかないのか私は知らない。ファーブルの「昆虫記」を読んだことがあるが、こんな疑問への答えがあったかなかったかも覚えていない。音に対して我々の聴覚とは違う別の感覚を具えている、というようなことがあるのかないのか。つまり私には何も判らぬのだが、この事実を偶然事と片づける根拠を持たぬ私は、その時ちょっと妙な感じを受けた。これは油断がならないぞ、先ずそんな感じだった。

b　このことに関連して、私は、偶然蜘蛛をある期間閉じ込めたことのあるのを憶い出す。

夏の頃、暑いうちはいくらか元気なのが例の私が、何かのことで空瓶が要って、適当と思われるのを一本取り出し、何気なくセンをとると、中から一匹の蜘蛛が走り出て、物陰に消えた。足から足まで一寸か一寸五分の、八畳の壁にいる奴とは比較にならぬ小型のだったが、色は肉色で、体はほっそりしていた。

瓶から蜘蛛が出て来たので、私はちょっと驚いた。私は記憶を辿ってみた。これらの空瓶は、春の初め、子供たちにいいつけて綺麗に洗わせ、中の水気を切るため一日ほど倒さにして置き、それからゴミやほこりの入るのを防ぐためセンをして、何かの空箱にまとめておいたものだ。蜘蛛が入ったのは、その一日の間のことに違いない。

出口をふさがれた彼は、多分初めは何とも思わなかったろう。やがて何日か経ち、空腹を感じ、餌を捜す気になって、そこで自分の陥っている状態のどんなものかをさとっただろう。あらゆる努力が、彼に脱走の不可能を知らしめた。やがて彼は、じたばたするのをやめた。彼はただ、凝っと、機会の来るのを待った。そして半年――。私がセンをとった時、蜘蛛は、実際に、間髪を容れず、という

素速さで脱出した。それは、スタート・ラインで［　C　］を待つ者のみが有つ素速さだった。

それからもう一度。

八畳の南側は縁で、その西はずれに便所がある。男便所の窓が西に向かって開かれ、用を足しながら、梅の木の間を通して、富士山を大きく眺めることが出来る。ある朝、その窓の二枚の硝子戸の間に、一匹の蜘蛛が閉じ込められているのを発見した。昨夜のうちに、私か誰かが戸を開けたのだろう。一枚の硝子にへばりついていた蜘蛛は、二枚の硝子板が重なることによって、幽閉されたのだ。足から足三寸ほどの、八畳にいるのと同種類の奴だった。硝子と硝子の間には彼の身体を圧迫せぬだけの余裕があっても、重なった戸のワクは彼の脱出を許すべき空隙を持たない。

私は、前の、空瓶の場合を直ぐ憶い出した。c今度は一つ、彼の行く末を見届けてやろう、そんな気を起こした。私は家の者どもに、その硝子戸を閉めるな、といいつけた。空瓶中の蜘蛛は、約半年間何も喰わず、粗雑な木のセンの、極めて僅かな空隙からする換気によって、生きていた。今度のは、丸々と肥えた、一層大きな奴だ、こいつとの根気比べは長いぞ、と思った。

d用便のたび眺める富士は、天候と時刻によって身じまいをいろいろにする。晴れた日中のその姿は平凡だ。真夜中、冴え渡る月光の下に、鈍く音なく白く光る富士、未だ星の光が残る空に、頂近くはバラ色、胴体は暗紫色にかがやく暁方の富士――そういう富士山の肩を斜めに踏んまえた形で、蜘蛛は凝っとしているのだ。彼はいつも凝っとしていた。幽閉を見つけ出したその時から、彼のあがきを一度も見たことはなかった。私が、根気負けの気味で「こら」と指先で硝子を弾くと、彼は、仕方ないといった調子で、僅かに身じろぎをする、それだけだった。

一と月ほど経って、彼の体軀が幾分やせたことに気づいた。

「おい、便所の蜘蛛、やせてきたぜ」

「そうらしいです。可哀そうに」

「蜘蛛の断食期間は、幾日ぐらいだろう」

「さあ」

妻は興味ない調子だ。つまらぬ物好き、蜘蛛こそ迷惑、といった調子だ。私は妻のその調子にどこか［D］気持ちで、

「とにかく、逃がさないでくれ」といった。

更に半月たった。明らかに蜘蛛は細くなって来た。そして、体色の灰色が幾分あせたようだ。

もう少しで二タ月になるというある日、それは、壁間の蜘蛛の散歩を見た何日かの後だったが、便所の方で、「あ」という妻の声がし、つづいて「逃げた」ときこえた。相変わらず横になってぼんやりしていた私は、蜘蛛を逃がしたな、と思ったが、それならそれでいいさ、という気持ちで黙っていた。

――いつも便所掃除のときは、硝子戸を重ねたまま動かしたりして蜘蛛の遁走（とんそう）には気をつけていたのだが、今日はうっかり一枚だけに手をかけた、半分ほど引いて気がついたときは、もう及ばなかった、蜘蛛の逃げ足の速いのには驚いた、まるで待ちかまえていたようだ――そんな、いいわけ混じりの妻の説明を、私は、うんうんときき流し、(イ)命冥加（いのちみょうが）な奴さ、などとつぶやいた。実のところ、蜘蛛を相手の根気くらべも大儀になっていたのだ。e とにかく片がついた、どっちかといえば、好い（い）方へ片がついた、そんなふうに思った。

出典（尾崎一雄「虫のいろいろ」）

注1　チゴイネル・ワイゼン　スペインの作曲家サラサーテのバイオリン曲。

問18　傍線部a「おかしな挙動」とあるが、どのような挙動か。次の中から最も適当なものを一つ選べ。

① 左右の足を振ると、障子のひとこまの、狭い方からはみ出すほどの大きな動作をすること。
② 長い足を一本一本ゆっくり動かして、いくらか弾みのついた恰好で壁面を歩き廻り始めたこと。
③ 壁の角からするすると一尺ほど出て来たと思うと、ちょっと立ち止まったこと。
④ 牛や犬のように、人間の音楽にそそられて動き出すこと。
⑤ 少してれたような、こそこそ逃げ出すといったふうな様子を示すこと。

問19～20　空欄［A］・［B］に当てはまる最も適当な語句を、次の中から一つずつ選べ。なお、A・Bはそれぞれ問19・問20に対応している。

① するするとした　② そわそわした　③ さらさらした　④ びくびくした　⑤ ギクシャクした

問21～22　傍線部㋐、㋑の本文中における意味として最も適当なものを、次の中からそれぞれ一つずつ選べ。

問21　㋐ 卒然

① 平気
② 堂々
③ だしぬけ
④ びっくり
⑤ あたりまえ

問22　㋑ 命冥加（いのちみょうが）

① 命からがら逃げること。
② 命がけで行動すること。
③ 命を粗末にすること。
④ 命がふしぎに助かること。
⑤ 命ごいをすること。

問23　傍線部b「このこと」とあるが、どういうことを指すか。次の中から最も適当なものを一つ選べ。

① 蜘蛛の聴覚について、ファーブルの「昆虫記」に書かれていないこと。
② 蜘蛛が八畳のどこかに、二、三匹はひそんでいるらしいこと。

③　蜘蛛が天井板にしがみついていたこと。
④　蜘蛛の動きにちょっと妙な感じを受けたこと。
⑤　蜘蛛が壁面を歩き廻り、素ばしこい動作で姿を消したこと。

問24～25　空欄［C］・［D］に入れる語として、それぞれ最も適当なものを次の中から選べ。

問24　C　①　出発　②　走行　③　号砲　④　勝敗　⑤　結果
問25　D　①　同調する　②　抵抗する　③　嘆く　④　懇願する　⑤　憤る

問26　傍線部C「今度は一つ、彼の行く末を見届けてやろう、そんな気を起こした。」とあるが、なぜそう思ったのか。その理由として最も適当なものを、次の中から一つ選べ。

①　蜘蛛を瓶の中に偶然閉じ込めたが、半年後すぐに脱出してしまったから。
②　蜘蛛が壁面を歩き廻り、すぐに逃げてしまったから。
③　蜘蛛が二枚の硝子戸の間に閉じ込められていたから。
④　蜘蛛が脱出できるだけのすき間がなかったから。
⑤　蜘蛛が一枚の硝子にへばりついていたから。

問27　傍線部ｄ「身じまいをいろいろにする。」とあるが、このような表現技法を何と言うか。次の中から一つ選べ。

①　擬態語　②　擬声語　③　直喩　④　隠喩　⑤　擬人法

問28　傍線部ｅ「とにかく片がついた、どっちかといえば、好い方へ片がついた、そんなふうに思った。」とあるが、この時の私の気持ちの説明として最も適当なものを、次の中から一つ選べ。

① 初めから、蜘蛛を逃がす気でいたので、さっぱりしたと思っている。
② 蜘蛛が逃げたのは、蜘蛛の自由なので気にもとめないと思っている。
③ 自分の命と蜘蛛の命は平等なので、蜘蛛の行動をしばれないと思っている。
④ 蜘蛛が逃げて、妻と口げんかをすることもなくなり、ほっとしている。
⑤ 蜘蛛が逃げたのは、妻のせいだとわかっていても許せないと思っている。

問29　蜘蛛を発見した場所を順番に並べた場合、どの順番が正しいか。次の中から一つ選べ。

① 壁面→瓶の中→硝子戸の間
② 壁面→硝子戸の間→瓶の中
③ 瓶の中→壁面→硝子戸の間
④ 瓶の中→硝子戸の間→壁面
⑤ 硝子戸の間→瓶の中→壁面

問30　この文章の表現上の特徴として最も適するものを、次の中から一つ選べ。

① 私の日常を感傷的に描き、蜘蛛への同情を表現している。
② 私の日常を淡々と描き、蜘蛛の挙動を客観的に表現している。
③ 私の日常に舞い込んだ蜘蛛の存在を見下して表現している。
④ 私と妻との会話を多用し、夫婦間の交流を描いている。
⑤ 私の絶望的な病気との闘いを描き、悲愴感を表現している。

医療ビジネス薬科学科（四年制）

国　語

一般選抜（N方式・特別選抜）

一　次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

僕の行っていた中学校は九段の靖国神社のとなりにある。

鉄筋コンクリート三階建の校舎は、その頃モダンで明るく健康的といわれていたが、僕にとってそれは、いつも暗く、重苦しく、陰気な感じのする建物であった。

僕は、まったく取り得のない生徒であった。成績は悪いが絵や作文にはズバ抜けたところがあるとか、模型飛行機や電気機関車の作り方に長じているとか、ラッパかハーモニカがうまく吹けるとか、そんな特技らしいものは何ひとつなく、なかでも運動ときたら学業以上の苦手だった。野球、テニス、水泳、鉄棒、などもだが、マラソンのように不器用でも誠実にがんばりさえすれば何とかなる競技でも、中途で休んで落伍してしまう。体操の時間にバスケット・ボールの試合でもあると、僕は最初からチームの他の四人の邪魔にならぬよう、飛んでくる球をよけながら、両手を無闇にふりまわして、「ドンマイ、ドンマイ」などと、わけもわからず叫んで、

A　コートのまわりを駈けまわっていた。おまけに僕は、まったく[a]人好きのしないやつであった。地下室の食堂で、全校生徒が黒い長い卓子について食事するとき、僕はひとりで誰よりも先に、お汁の実の一番いいところをさらってしまう、そんな時だけは誰よりも素ばしこくなる性質だった。そのくせ食べ方は遅くて汚く、ソースのついたキャベツの切れ端や飯粒などが僕の立ったあとには一番多く残っていた。

[b]僕はまた、あの不良少年というものでさえなかった。朝礼のあとなどに、ときどき服装検査というものが行われ、ポケットの中身を担任の先生にしらべられるのだが、他の連中は、タバコの粉や、喫茶店のマッチや、喧嘩の武器になる竹刀のツバを削った道具や、そんなものが見つかりはしないかと心配するのに、僕ときたら同じビクビクするのでも、まったくタネがちがうのだ。僕のポケットからは、折れた鉛筆や零点の数学の答案に交じって、白墨の粉で汚れた古靴下、パンの食いかけ、ハナ糞だらけのハンカチ、そういった種類の思いがけないものばかりが、B　と飛び出して、担任の清川先生や僕自身をおどろかせるのだ。

そんなとき、清川先生はもう怒りもせず、分厚い眼鏡の奥から冷たい眼つきでジッと僕の顔をみる。すると僕は、くやしい気持ち

にも、なることができず、ただ心の中をカラッポにしたくなって、眼をそらせながら、

（まアいいや、どうだって）と、つぶやいてみるのである。

教室でも僕は、他の予習をしてこなかった生徒のように［　C　］と不安がりはしなかった。どうせ僕にあてたって出来っこないと思っているので、先生は、めったに僕に指名したりはしない。しかし、たまにあてられると僕はかならず立たされた。教室にいては邪魔だというわけか、しばしば廊下に出されて立たされることもあった。けれども僕は、教室の中にいるよりは、かえって誰もいない廊下に一人で出ている方が好きだった。たまたま、ドアの内側で、先生が面白い冗談でも言っているのか、級友たちの「ワッ」という笑い声の上がったりするのが気になることはあったけれど……。そんなとき、僕は窓の外に眼をやって、やっぱり、

c（まアいいや、どうだって）と、つぶやいていた。

校庭は、一周四百メートルのトラックでいっぱいになって、樹木は一本も生えていなかったが、小路（こうじ）を一つへだてた靖国神社の木立が見えた。朝、遅刻しそうになりながら人通りのないその小路を、いそぎ足に横切ろうとすると不意に、冷たい、甘い匂いがして、足もとに黄色い粒々の栗（くり）の花が散っていた。

春と秋、靖国神社のお祭りがくると、あたりの様子は一変する。どこからともなく丸太の材木が運びこまれて、あちらこちらに積み上げてあるが、それが一日のうちに組み上げられて境内全体が、大小さまざまの天幕の布におおわれてしまう。それは僕らにとって「休み」のやってくる前ぶれだ。やがて、オートバイの曲乗りや、楽隊の音や、少女の合唱や、客を呼ぶ声が、参詣人の雑沓（ざっとう）に交じって毎日、絶え間なくひびき、それらの物音が、土埃（つちぼこり）に混じった食べ物の匂いのただよう風に送られてくると、校庭で叫ぶ教官の号令の声さえ聞きとれなくなってしまうのだ。そして、教室の校庭に面するすべての窓からは、そうしたテントの街の裏側をすっかり見わたすことができたのである。

いつか僕は、目立って大きいサアカス団のテントのかげに、一匹の赤茶色い馬がつながれているのを眼にとめた。それは肋骨（ろっこつ）がすけ

てみえるほど痩せた馬だった。年とっているらしく、毛並みにも艶がなかった。けれども、その馬の一層大きな特徴は、背骨の、ちょうど鞍のあたる部分が大そう彎曲して凹んでいることだった。いったい、どうしてそんなに背骨が凹んでしまうことになったのか、僕には見当もつかなかったが、それはみるからに、いたいたしかった。

自分一人、廊下に立たされている僕は、その馬について、いろいろ考えることが好きになった。彼は多分、僕のように怠けて何も出来ないものだから、曲芸団の親方にひどく殴られたのだろうか。殴ったあとで親方はきっと、死にそうになった自分の馬をみてビックリしたにちがいない。それで、ああやって殺しもできないで毎年つれてきては、お客の目につかない裏の方へつないで置くのだろう。そんなことを考えていると僕は、だまってときどき自分のつながれた栗の木の梢の葉を、首をあげて食いちぎったりしているその馬が、やっぱり、

d (まアいいや、どうだって)と、つぶやいているような気がした。

実際、僕は何ごとによらず、ただ眺めていることが好きだったのである。ひなたの縁台にふとんが干してあると僕はその上に寝ころびながら、こうしてポカポカとあたたまりながら一生の月日がたってしまったら、どんなにありがたいことだろうと、そんなことを本気で念願する子どもだった。学校ではときどき生徒を校外へつれて行き、そこで木の根を掘ったり、モッコをかついだりすることを教えられたが、そんなときでも僕は、われしらず赤土の上に腰を下ろして頬杖をつきながら、とおくを流れている大きな川の背に D と日を反射させている有様を、いつまでもながめているといった風だった。「おい、ヤスオカ!」と名前を呼ばれて、清川先生から、「お前は一体、そんなところで何をしているのだ。みんなが一生懸命はたらいているときに自分一人が休んでいて、それでいいのか」と、e そんなふうに言われても僕は何も答えることがない。別に見ようと思って何かを見ていたわけでも、休もうと思って休んでいたわけでもないのだから。

しかたなしに、だまっていると、清川先生の唇は三角形に曲がり、眼がイラ立たしそうに光って、分厚い手のひらが音を立てながら僕の頬っぺたに飛んでくる。

靖国神社の見せ物小屋のまわりをブラつくことにしてもそうだった。もう、そのころの僕らの齢ごろでは、インチキにきまっているろくろ首のお化けや、拳闘対柔道の大試合なんかに大した興味はない。お祭りで学校が休みになれば、気のきいた連中は日比谷か新宿へレヴィウか映画を見に行ってしまう。僕だって、どうせ遊ぶのならそっちの方がいいにきまっていると思うのだ。けれども僕は何ということもなしに境内をあちらこちら人波にもまれながら歩いていた。

だから、その日、僕がサアカスの小屋へ入って行ったのも別段、何の理由もなかったのだ。僕はムシロ敷きの床の上に、汚れた湿っぽい座ぶとんをしいて、熊のスモウや少女の綱わたりなど同じようなことが果てもなく続く芸当を、ぼんやり眺めていた。が、ふと場内をみわたしながら僕は、はっとして眼を見はった。……あの馬が見物席の真ん中に引っぱり出されてくるのだ。僕は団長の親方が憎らしくなった。いくら、ただ食べさせておくのが勿体ないからといって、何もあんなになった馬を見せものにしなくたっていいじゃないか。

馬は、ビロードに金モールの縫いとりのある服を着た男にクツワを引かれながら、申し訳なさそうに下を向いて、あの曲がった背骨をガクガクゆすぶりながらやってくる。鞍もつけずに、いまにも針金細工の籠のような胸とお尻とがバラバラにはなれてしまいそうな歩き方だ。……しかし、どうしたことか彼が場内を一廻りするうちに、急に楽隊の音が大きく鳴り出した。と、見ているうちに馬はトコトコと走り出した。

まわりの人は皆、眼をみはった。楽隊がテンポの速い音楽をやり出すと、馬は勢いよく駈け出したからだ。すると高いポールの上にあがっていた曲芸師が、馬の背中に――f ちょうどあの弓なりに凹んだところに――飛びついた。拍手がおこった。

おどろいたことに馬はこのサアカス一座の花形だったのだ。人間を乗せると彼は見ちがえるほどイキイキした。馬本来の勇ましい活潑な動作、その上に長年きたえぬいた巧みな曲芸をみせはじめた。楽隊の音につれてダンスしたり、片側の足で拍子をとるように奇妙な歩き方をしたり、後ろ足をそろえて台の上に立ち上がったり……。いったいこれは何としたことだろう。あまりのことに僕はしばらくアッケにとられていた。けれども、g 思いちがいがハッキリしてくるにつれて h 僕の気持ちは明るくなった。

息をつめて見まもっていた馬が、いま火の輪くぐりをやり終わって、ヤグラのように組み上げた三人の少女を背中に乗せて悠々と

駈け廻っているのをみると、僕はわれにかえって一生懸命手を叩いている自分に気がついた。

出典（安岡章太郎「サアカスの馬」）

注1　レヴィウ　ダンスと音楽を中心にした、はなやかなショー。

問1～4　空欄［　A　］～［　D　］に入れる語として、最も適当なものを次の中から選べ。なお、A・B・C・Dは、それぞれ問1・問2・問3・問4に対応している。

①　ひょいひょい　②　どかどか　③　じわじわ　④　チカチカ　⑤　ソワソワ

問5　傍線部a「人好きのしないやつ」とあるが、どういう意味か。次の中から適当なものを一つ選べ。

①　他人を好かないやつ
②　他人にすり寄ろうとするやつ
③　他人に好かれないやつ
④　他人を避けようとするやつ
⑤　他人を出し抜こうとするやつ

問6　傍線部b「僕はまた、あの不良少年というものでさえなかった。」とあるが、どういう意味か。次の中から最も適当なものを一つ選べ。

①　不良少年のようになりたいと思ってもなる勇気がないような人間だった。
②　不良少年が服装検査でびくびくするのを軽蔑するような人間だった。
③　不良少年が服装検査でびくびくするのを面白がる人間だった。
④　不良少年のように服装検査でびくびくするようなタイプの人間でもなかった。
⑤　不良少年が服装検査でびくびくするのをじっと見つめるような人間だった。

問7　傍線部C「（まアいいや、どうだって）とつぶやいていた。」とあるが、このときの気持ちを説明したものとして最も適当なものを、次の中から一つ選べ。

① 自分の気持ちを他人の前で言えないのでくやしがっている。
② 自分の気持ちを他人に言っても理解してもらえないと思っている。
③ 自分の気持ちを他人に言わないほうが得だと思っている。
④ 自分の気持ちを他人に伝えようとしても言葉が見つからないと思っている。
⑤ 自分の気持ちは、いずれ他人にわかってもらえると思っている。

問8　傍線部d「（まアいいや、どうだって）と、つぶやいているような気がした。」とあるが、その理由として最も適当なものを、次の中から一つ選べ。

① 痩せた馬が、曲芸団の親方に殴られて痛みをこらえていたから。
② 痩せた馬が、死にそうになったのに誰も助けてくれなかったから。
③ 痩せた馬が、お客の目の前で曲芸に失敗してしまったから。
④ 痩せた馬が、栗の木の梢の葉を食いちぎって暇を持て余しているように見えたから。
⑤ 痩せた馬が、怠けて何も出来ないので、あきらめているように見えたから。

問9　傍線部e「そんなふうに言われても僕は何も答えることがない。」とあるが、その理由として最も適当なものを、次の中から一つ選べ。

① 自分一人が休んでいることに、特別な理由がなかったから。
② 自分一人が休んでいることを、清川先生にとがめられたから。

③　自分一人が休んでいることが後ろめたかったから。
④　自分一人が休んでいることを級友たちに非難されたから。
⑤　自分一人が休んでいることで、みんなに迷惑をかけたと思ったから。

問10　傍線部ｆ「ちょうどあの弓なりに凹んだところ」とあるが、「あの」と言った理由を次の中から一つ選べ。
①　僕が引っぱり出されてきた馬を見て、真っ先に眼についたところだったから。
②　僕が引っぱり出されてきた馬を見て、格好良いと思ったところだったから。
③　僕が引っぱり出されて来た馬を見て、一番飾り立てられているところだと思ったから。
④　僕が初めて馬を眼にとめたときに、気になったところだったから。
⑤　僕が初めて馬を眼にとめたときに、馬が痛そうにしていたところだったから。

問11　傍線部ｇ「思いちがい」とあるが、このことを説明したものとして最も適当なものを、次の中から一つ選べ。
①　僕は馬が痩せていると思ったが、実は筋骨たくましかったということ。
②　僕は馬が自由に動けると思ったが、実は曲芸師に操られていたということ。
③　僕は馬が何も出来ないと思っていたが、実はサアカスの花形だったということ。
④　僕は馬の背骨が曲がっていると思っていたが、曲芸が始まるとまっすぐに伸びたということ。
⑤　僕は馬が歩けないと思っていたが、走り出せたということ。

問12　傍線部ｈ「僕の気持ちは明るくなった。」とあるが、その理由として最も適当なものを、次の中から一つ選べ。

① 馬が曲芸をこなしているのを見て、アッケにとられたから。
② 馬が曲芸をこなしているのを見て、自分も勇気が湧いてきたから。
③ 馬が曲芸をこなしているのを見て、自分もやってみたくなったから。
④ 馬が曲芸をこなしているのを見て、みんなに自慢したくなったから。
⑤ 馬が曲芸をこなしているのを見て、みんなにも見せたいと思ったから。

問13　この文章の表現上の特徴として最も適するものを、次の中から一つ選べ。

① 会話を多用し、登場人物の心情を効果的に表現している。
② 時間の流れを前後させ、読者の想像力を駆り立てている。
③ 擬態語を多用し、登場人物や馬の様子を生き生きと表現している。
④ 抽象的な語彙を多用し、論理的に表現している。
⑤ 風景描写が力強く、粗削りである。

二　次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

動物の親と子がお互いを識別できることは、よく知られている。コウテイペンギンでは、子どもがある大きさに達すると、両親とも海に出て、何日も帰って来ない。その間、たくさんの子どもたちは皆いっしょに集まっている。親が帰ってきて呼ぶと、自分の子どもだけが、群れを離れて近づいて来る。

多くの動物では、親子は、子の生後すぐ、お互いを識別する必要がある。羊や山羊では生後数時間内に、親は自分の子と他人の子を匂いと声で区別することができるという。

これは少しヨ(ア)談になるが、ひなどうしが孵化前に語り合うa という報告も出ている。ウズラやカモ類では一組十何個の卵がお互いに申し合わせたように、一～二時間内に全部孵化してしまう。親はひなが全部そろうと、すぐ巣からひなを安全なところへ連れていかなければならないので、卵が全部いっしょに孵(かえ)ってくれると［A］がよい。

親は卵を全部生んでしまうまで抱卵を開始しないので、卵が全部同時に孵ることは不思ギ(イ)ではないはずであるが、ウズラやカモの卵を人工孵卵器で温めると、全部孵るまでに一～二日間かかってしまう。［I］野生のウズラやカモの巣を見ると、卵がお互いに密接に接触している。近代の孵卵器では、卵は孵る予定日の二日程前に平たいかごに移されるのであるが、卵はばらばらで、お互いに接触しているものもあれば接触していないものもある。それを孵卵器中でも、孵る予定日の二日程前に卵をお互いに密接に接触するように並べておくと、全部一～二時間内に孵るのである。

ひなは孵化する前に声を出すし、卵の殻をつつく音とか他の音も出すのである。これらの音が隣の卵に次つぎに伝わることによって、そのなかにいるひなを刺激し、孵化をうながすものと考えられている。

一組の卵のなかには平均より成長が速いものも遅いものもあるはずであるから、同時に孵化させるには速いものでは成長を抑え、遅いものではそれを促進しなければならない。その証拠に、孵卵中の一組の卵を、孵化予定日の二日前に、一日早く孵卵を始めた一組の卵に［B］させると、前者は予定日より早く、後者は遅く孵化するのである。

以上のように、［C］のなかで社会生活をする動物では、個体識別が大切であることはよくわかる。［Ⅱ］、個体密度が低い場合でも、個体識別が必要なこともある。そのよい例は、縄張りを持つ動物である。

ここで、小鳥の歌に話を戻そう。歌には個体差があることは、すでに述べた。縄張りを持っている鳥では、個体間の距離が遠いことが多い。この場合、隣の鳥を眼で見て、他の鳥から区別できるほどには、はっきりと見えない。

先に述べた百瀬[注1]のウグイスの例では、縄張りを持つ雄は、隣の縄張りから隣人の歌の録音を聞くと、自分の縄張り内からなきかえす。ところが、b四キロも離れたところの鳥の歌をおなじように、隣の鳥の縄張りのなかで流すと、自分の縄張りから出てきて、隣の縄張りに侵入してきてなきかえす。

このことは、近所の鳥と他の鳥を歌で区別できることを示している。隣人の歌はいつも聞き覚えているので、その鳥の縄張りからその歌が聞こえても興フン(ア)しない。しかし、同じところから聞きなれない歌が流れてくると、そc(こ)まで出かけて行くのである。歌で個体識別をする時、d一個体が二つ以上の歌を持っていると、どういうことになるのか。

この場合には、どの歌で個体識別をするのかという問題がおこる。一個体の持っている歌が全部他の鳥の歌と違えば、どの歌を使ってでも個体識別ができる。しかし、それでは、鳥はお互いに隣人の歌を全部覚えなければならないことになる。［Ⅲ］、歌の数が多いほどむずかしくなるはずである。実験によると、一般に各個体が一つしか歌を持っていない種では、二つ以上持っている種よりも、歌による個体識別がよくできることがわかっている。しかし、最近これに反する事実も報告されている。

最後に、e歌による個体識別が何の役に立つか考えてみることにしたい。

鳥は体あたりで喧嘩(けんか)してけがをしたり、喧嘩の最中に他の動物に殺されたりしないよう、仲間に音の信号を発信し、侵入しないようケイ(セ)告するのである。近所の縄張りとのキョウ(オ)界をめぐって、最初は少し喧嘩もするが、二、三日すれば安定して、その後は、歌だけで個体の区別をして、お互いにキョウ(カ)界を侵さないようになる。したがって、歌の個体識別は鳥の社会安定のためにも必要なのである。

出典（小西正一「小鳥はなぜ歌うのか」）

注1　百瀬のウグイスの例　京都大学で百瀬浩が行ったウグイスの実験例

問14～18　傍線部㋐～㋔と同じ漢字を含むものを、次の中からそれぞれ一つずつ選べ。

問14　㋐　ヨ談　①　銀行にヨ金する。　②　ヨ定を変更する。　③　疑うヨ地がない。　④　事件に関ヨする。　⑤　名ヨを回復する。

問15　㋑　不思ギ　①　税制についてギ論する。　②　正ギ感が強い。　③　自分をギ牲にする。　④　ギ問が残る。　⑤　ギ名を使う。

問16　㋒　興フン　①　ガスがフン出する。　②　フン囲気がよい。　③　フン争を処理する。　④　フン別が足りない。　⑤　フン起して勉強する。

問17　㋓　ケイ告　①　恩ケイを受ける。　②　会場周辺をケイ備する。　③　ケイ快に走る。　④　ケイ帯を忘れる。　⑤　送球を中ケイする。

問18　㋔　キョウ界　①　キョウ土の歴史を調べる。　②　新事業にキョウ力する。
③　労力を提キョウする。　④　逆キョウに耐え抜く。
⑤　キョウ泳で勝利する。

問19～21　空欄［Ⅰ］～［Ⅲ］に当てはまる最も適当な語句を次の中から一つずつ選べ。なお、Ⅰ・Ⅱ・Ⅲは、それぞれ問19・問20・問21に対応している。

①　しかし　②　そうすると　③　ところが　④そこで　⑤　そして

問22～24　空欄［A］・［B］・［C］に入れる語として、それぞれ最も適当なものを次の中から選べ。

問22　A　①　立場　②　都合　③　結果　④　便利　⑤　格好
問23　B　①　孵化　②　刺激　③　接近　④　接触　⑤　同化
問24　C　①　自然　②　野山　③　外界　④　海辺　⑤　群集

問25　傍線部a「孵化前に語り合う」とあるが、このような表現技法を持つ文を次の中から一つ選べ。

①　町全体が深い悲しみに沈んでいた。
②　すし詰めの電車に乗って、学校に通う。
③　彼は鉄の意志を持つ男だ。
④　子供のころの思い出は、まるで夢のようだ。
⑤　空には綿のような雲が浮かんでいる。

問26　傍線部ｂ「四キロも離れたところの鳥の歌」と同じ意味内容を表す言葉を次の中から一つ選べ。

① 聞きなれた歌　② 聞いたことがある歌
③ 聞きなれない歌　④ 聞いても分からない歌
⑤ 聞くにたえない歌

問27　傍線部ｃ「そこ」とは、どこを指すか。次の中から一つ選べ。

① 自分の縄張り
② 四キロ離れた縄張り
③ 自分と隣との中間にある縄張り
④ 隣の縄張り
⑤ 四キロ以上離れた縄張り

問28　傍線部ｄ「一個体が二つ以上の歌を持っていると、どういうことになるのか。」とあるが、その説明として当てはまらないものを、次の中から一つ選べ。

① 全部他の鳥の歌と違えば、どの歌を使ってでも個体識別ができる。
② 一般的に歌による個体識別がよくできる。
③ どの歌で個体識別をするのかという問題がおこる。
④ 鳥はお互いに隣人の歌を全部覚えなければならない。
⑤ 歌の数が多いほど識別がむずかしくなる。

問29　傍線部e「歌による個体識別が何の役に立つか」とあるが、そのことを具体的に説明したものを、次の中から一つ選べ。

① 鳥が歌で仲間を追い払うのに必要である。
② 鳥が自分の縄張りを広げるのに必要である。
③ 鳥同士が同じ縄張りで暮らすのに必要である。
④ 鳥が喧嘩するのに必要である。
⑤ 鳥の社会安定のために必要である。

問30　この文章の内容に合っているものを、次の中から一つ選べ。

① 多くの動物の親は、声だけで自分の子を区別することができる。
② 孵卵器中では、どんな条件でも卵が全部孵るまでに一～二日間かかる。
③ 縄張りを持っている鳥は、近所の鳥と他の鳥とを歌で区別できる。
④ 一組の卵を同時に孵化させるには、できるだけ引き離す必要がある。
⑤ 縄張りを持つ動物は、個体密度が高い。