

令和 7 年度 入学 試験 問題

選 択 科 目 (3 科目入試)

注 意

〈各科目共通〉

1. 合図があるまで表紙をあけないこと。
2. 解答はHBの黒鉛筆もしくはシャープペンシルで解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークすること。
3. 解答用紙に解答以外のことを書いた場合、その答案は無効とする。
4. 理科【化学基礎・生物基礎】、数学【数学Ⅰ・A】のうち受験票および願書に記入した1教科を選択し、その解答用紙に受験番号と氏名を記入すること。
5. 各教科の始まりは、理科【化学基礎・生物基礎】が本冊子の1ページ、数学【数学Ⅰ・A】が15ページとなっている。
6. 受験票は机に出しておくこと。
7. 理科【化学基礎・生物基礎】の問題は1番から28番までとなっており、別に記述問題がある。記述問題の解答はマークシートではなく、記述問題用の解答用紙に解答すること。記述問題の解答をマークシートに記入しても採点の対象とはならない。
数学【数学Ⅰ・A】の大問の問題番号は〔1〕から〔4〕までとなっている。

〈数学Ⅰ・Aのみ〉

1. 問題余白と右ページは計算に使用する。
2. 解答上の注意は本冊子の反対側を見ること。

必要があれば、次の値を使うこと。

原子量

H 1.00 C 12.0 N 14.0 O 16.0 Na 23.0

0℃, 1.01×10^5 Pa (標準状態) における気体 1 mol の体積 22.4 L

I 次の問1～問8に答えなさい。

問1 食塩水から純粋な水を取り出すための操作に関する次の記述①～⑤について、誤っているものを下のa～eのうちから一つ選びなさい。 1

- ① 枝付きフラスコに入れる食塩水の液量は、フラスコの半分以下にする。
- ② 温度計の球部は、食塩水につかるようにしておく。
- ③ リービッヒ冷却器に通す冷却水は、下から上に流す。
- ④ 純粋な水を回収するための三角フラスコは、密栓しておく。
- ⑤ この操作は蒸留とよばれる。

a ①と③ b ①と④ c ②と④ d ②と⑤ e ③と⑤

問2 ある水溶液中に塩化物イオンが含まれていることを確認するために用いる試薬として正しいものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 2

- a 硝酸銀水溶液 b フェノールフタレイン溶液
- c 石灰水 d 硫酸銅(Ⅱ)水溶液
- e アンモニア水

問3 周期表の第3周期に属する元素に関する記述について誤っているものを次のa～eのうちから一つ選びなさい。 3

- a 全部で8個の元素が含まれる。
- b L殻に含まれる電子の数はすべて等しい。
- c 原子の第一イオン化エネルギーが最も小さい元素はナトリウムである。
- d 電気陰性度が最も大きい元素は塩素である。
- e 価電子の数が最も少ない元素はナトリウムである。

問4 分子式で表す物質どうしとして正しいものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 4

- a アンモニアと塩化アンモニウム b ケイ素と二酸化ケイ素
c 二酸化炭素と炭酸カルシウム d 水素と水
e 銅と塩化銅(Ⅱ)

問5 ある元素Xと酸素Oからなるイオン XO_3^- 1個に含まれる電子の数が32個のとき、元素Xとして正しいものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 5

- a C b N c P d S e Cl

問6 遷移元素の金属であり、最も電気伝導性と熱伝導性に優れている銀白色の金属として正しいものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 6

- a 亜鉛 b 金 c 銀 d 銅 e アルミニウム

問7 窒素分子 N_2 がもつ共有電子対と非共有電子対の組に関する記述として正しいものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 7

- a 共有電子対の組と非共有電子対の組は等しい。
b 共有電子対の組は非共有電子対の組よりも1組多い。
c 共有電子対の組は非共有電子対の組よりも2組多い。
d 共有電子対の組は非共有電子対の組よりも1組少ない。
e 共有電子対の組は非共有電子対の組よりも2組少ない。

問8 次の文章中の空欄 ア ・ イ に適当な語句を入れなさい。

※解答は記述問題用の解答用紙に記入しなさい (マークシートには記入しないこと)。

同じ元素からなる単体で性質が異なるものどうしを、互いに ア であるという。硫黄Sや炭素C、酸素O、リンPには ア が存在する。例えば、酸素の ア には酸素 O_2 とオゾン O_3 があり、酸素は無色、無臭の気体であるのに対し、オゾンは淡青色、特異臭の気体である。また、炭素の ア にはダイヤモンドや黒鉛、 イ がある。ダイヤモンドと黒鉛は一般に共有結合の結晶に分類されるが、ダイヤモンドは硬くて電気を通さない一方、黒鉛はやわらかくて電気を通す。 イ は分子式 C_{60} や C_{70} などで表される球状の分子で、分子結晶に分類される。

II 次の問1～問6に答えなさい。

問1 ある温度において容積一定の容器を2つ用意し、一方には窒素を、他方には窒素と酸素の混合気体をそれぞれ入れたところ、ともに同じ圧力となった。容器に入れた気体の質量を測定したところ、窒素の質量は11.2 g、窒素と酸素の混合気体の質量は11.6 gであった。

次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 同温、同圧のもとで同じ体積の気体には、気体の種類によらず、同数の分子が含まれることを発見した人物として正しいものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 8

a アボガドロ

b ゲーリュサック

c アレニウス

d ドルトン

e プレンステッド

(2) 窒素と酸素の混合気体に含まれる窒素の割合（物質質量比）は何％か。最も適当な数値を、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 9 %

a 20.0

b 25.0

c 50.0

d 75.0

e 80.0

問2 質量パーセント濃度28.0%のアンモニア水のモル濃度は14.8 mol/Lである。このアンモニア水の密度は何 g/cm³ か。最も適当な数値を、次のa～eのうちから一つ選びなさい。

10 g/cm³

a 0.75

b 0.80

c 0.85

d 0.90

e 0.95

問3 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、二酸化炭素が発生すると同時に炭酸ナトリウムと水が生じる。二酸化炭素を3.30 g 発生させるのに必要な炭酸水素ナトリウムの質量は何 g か。最も適当な数値を、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 11 g

a 2.10

b 3.15

c 4.20

d 6.30

e 12.6

問4 下線をひいた物質が還元剤としてはたらいっている反応として正しいものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。

12

- a $\text{NH}_4\text{Cl} + \underline{\text{NaOH}} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3$
b $\text{Cu} + 4\underline{\text{HNO}_3} \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2$
c $2\text{KMnO}_4 + 3\underline{\text{H}_2\text{SO}_4} + 5\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$
d $\underline{\text{SO}_3} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
e $2\underline{\text{Na}} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

問5 pH = 3.0 の酢酸水溶液 100 mL を中和するのに、0.100 mol/L の水酸化カリウム水溶液が 50.0 mL 必要であった。pH = 3.0 の酢酸水溶液中の酢酸の電離度はいくらか。最も適当な数値を、次のa～eのうちから一つ選びなさい。

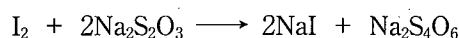
13

- a 5.00×10^{-3} b 1.00×10^{-2} c 2.00×10^{-2}
d 4.00×10^{-2} e 5.00×10^{-2}

問6 ある混合気体 X 1.00 L に含まれる二酸化硫黄の量を調べるために、次の実験を行った。

実験1 混合気体 X 1.00 L を 0.200 mol/L ヨウ素溶液 25.0 mL に吸収させた。そして、すべての二酸化硫黄が硫酸となった。また、混合気体 X には二酸化硫黄以外にヨウ素と反応する物質は含まれていなかった。

実験2 **実験1**の反応後の水溶液に指示薬としてデンプン水溶液を加えた後、ア から 0.100 mol/L チオ硫酸ナトリウム水溶液を滴下していったところ、20.0 mL 加えたところで溶液の色が イ となった。なお、ヨウ素とチオ硫酸ナトリウムの反応は、次に示すとおりである。



次の(1)~(3)に答えなさい。ただし、気体の体積はすべて 0℃、 1.01×10^5 Pa におけるものとする。

- (1) 空欄 ア , イ にあてはまる語句の組合せとして正しいものを、次の a~e のうちから一つ選びなさい。 14

	ア	イ
a	ビュレット	青紫色から無色
b	ビュレット	無色から青紫色
c	ホールピペット	青紫色から無色
d	ホールピペット	無色から青紫色
e	メスフラスコ	無色から青紫色

- (2) **実験2**において、チオ硫酸ナトリウムと反応したヨウ素の物質量は何 mol か。有効数字3桁で答えなさい。

※解答は記述問題用の解答用紙に記入しなさい (マークシートには記入しないこと)。

mol

- (3) 混合気体 X 1.00 L に含まれる二酸化硫黄の体積は何 mL か。有効数字3桁で答えなさい。

※解答は記述問題用の解答用紙に記入しなさい (マークシートには記入しないこと)。

mL

<メモ>

Ⅲ 細胞と遺伝子に関する次の文章A・Bを読んで、下の問1～問6に答えなさい。

A 生物のからだは共通して細胞から構成されている。しかし、生物の種類によって、細胞は多様な相違性を示す。原核細胞と真核細胞では大きく構造が異なり、性質にも違いがある一方、共通性もある。また、同じ真核細胞であっても、動物細胞と植物細胞では、保有する細胞小器官には違いがあり、異なった特徴も示す。さらに、同じ個体内の細胞であっても、形態や働きには違いが認められる。

問1 下線部アについて、光学顕微鏡で細胞の大きさなどを測定するときには、マイクロメーターを利用する。2種類のマイクロメーターを光学顕微鏡に適切にセットした上で、いずれも10倍の対物レンズと接眼レンズで検鏡したところ、対物マイクロメーターの7目盛り分と接眼マイクロメーターの5目盛り分が合致していた。次に、対物レンズだけを40倍のものに交換して、ある細胞Xの観察を行った。この条件で、細胞Xが接眼マイクロメーターの10目盛りを占有していることが確認できた。細胞Xの大きさ(μm)として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。ただし、対物マイクロメーターには、1mmを100等分した目盛りが刻まれている。

15

- a $3.5\mu\text{m}$ b $14\mu\text{m}$ c $35\mu\text{m}$ d $70\mu\text{m}$ e $140\mu\text{m}$

問2 下線部イについて、原核細胞と真核細胞に関する説明として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。

16

- a 真核細胞とは異なり、原核細胞は核膜に包まれた核をもつ。
b 原核細胞のなかには、RNAを遺伝子として利用するものがある。
c 原核細胞からなる生物は、すべて従属栄養である。
d 真核細胞からなる生物には、同化を行えないものがある。
e 原核細胞と同様に、真核細胞ではATPをエネルギーの媒介物質として利用する。

問3 下線部ウについて、動物細胞と植物細胞に関する説明として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。

17

- a 動物細胞とは異なり、植物細胞にはミトコンドリアがない。
b 植物細胞がもつ細胞壁の最外層は、細胞膜で覆われている。
c 植物細胞には、大きな液胞が観察されることが多い。
d いずれの細胞も液胞の内部に収められる液体成分は、細胞質基質と呼ばれる。
e いずれの細胞にも肉眼で存在を確認できるものはない。

問4 下線部エについて、同一個体を構成する細胞が形態や働きに違いを生じる一般的なしくみに関する説明として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。

18

- a ゲノムの一部を捨て、特定の遺伝子だけをもつようになるから。
- b ゲノムのうち、特定の組み合わせで遺伝子を発現させるようになるから。
- c 新たなゲノムを獲得し、他の細胞とは異なる遺伝子をもつようになるから。
- d 1組だったゲノムを、2組もつようになるから。
- e 保有するゲノムの構成が、細胞の分化に伴って徐々に変化していくから。

B 遺伝情報をもつ DNA の塩基配列の一部は RNA の塩基配列に転写され、完成した mRNA をもとにして翻訳が起こる。図 1 は、ある遺伝子を転写してできた mRNA の塩基配列で、塩基はすべて略称で示し、翻訳が進行する方向に、1 番から 464 番の番号を振っている。翻訳は、1 番の塩基からではなく、最初に出現するメチオニンを指定するコドン（開始コドン）から始まり、3 種類のうちのいずれかの終止コドンが出現すると終了する。この mRNA から、83 個のアミノ酸から構成される翻訳産物が合成されるが、その際にアミノ酸の切除は起こらない。解答にあたっては、表 1 の遺伝暗号表を参考にする。

1 CUGCAAGUAA AAGAGAGAAU CUUUAUCACU UUCUUAUAUA UGAAAUCUGC 50
 51 UAUUUAUGCU UUAUUAUGUU UCAUAUUCAU CGUUUCAAGU CAUGUUCAAG 100
 101 AAGUGGAAGC UAAUCUGAGG AAAACAUGCG UUCAUAGAUU AAAUUCGGGU 150
 151 GGAAGUUGUG GCAAAUCAGG ACAGCAUGAC UGCGAAGCCU UCUAUACGAA 200
 201 UAAAACGAAU CAAAAGGCUU UUUAAUUGCAA CUGUACAAGU CCUUUUCGAA 250
 251 CUCGAUAUUG UGAUUGUGCA AUUAAAUGCA AAGUUAGAUU GUUGUUUUUAU 300
 301 GAUACAACAA CUCUAUUUUU UCUGUUUCAU UCGCCAAAGG AGUUUUUUUU 350
 351 UCUUCAAAAA UAAUUGUUUC GUUUCAAAUC AUCAUCUUUU CAAUGCAAUA 400
 401 GUAUCAGUUG UUUUAUUAUA UAUCACUGUA AUAAAUUACU AGUUAUUUGA 450
 451 UUAUUAUUUU CAUC

図 1

表 1

1 番目の塩基	2 番目の塩基								3 番目の塩基
	U		C		A		G		
U	UUU	フェニルアラニン	UCU	セリン	UAU	チロシン	UGU	システイン	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	ロイシン	UCA		UAA	終止	UGA	終止	A
	UUG		UCG		UAG		UGG	トリプトファン	G
C	CUU	ロイシン	CCU	プロリン	CAU	ヒスチジン	CGU	アルギニン	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	グルタミン	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	イソロイシン	ACU	トレオニン	AAU	アスパラギン	AGU	セリン	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	リシン	AGA	アルギニン	A
	AUG	メチオニン(開始)	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	バリン	GCU	アラニン	GAU	アスパラギン酸	GGU	グリシン	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	グルタミン酸	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

問5 下線部オについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 細胞周期のうち DNA の複製が起こる時期はいつか。また、その時期にある細胞の染色体はどのような特徴をもつか。組合せとして最も適当なものを、次の a～d のうちから一つ選びなさい。

19

	時期	染色体の特徴
a	S 期	凝縮して太くなっている
b	S 期	分散した状態になっている
c	M 期	凝縮して太くなっている
d	M 期	分散した状態になっている

- (2) ある生物の DNA は、 8.0×10^6 個のヌクレオチドから構成されている。また、DNA 中で 10 ヌクレオチド対の長さは、 3.4×10^{-6} mm である。この DNA の全長 (mm) として最も適当なものを、次の a～e のうちから一つ選びなさい。

20

a 1.36 mm b 2.72 mm c 5.44 mm d 13.6 mm e 27.2 mm

問6 図1について、次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 図1中の下線部カの部分の塩基配列を形成する鋳型となったDNA鎖の塩基配列として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。ただし、塩基配列は、下線部カのそれぞれの塩基に相補性がある順（左から順）に示している。 21

- a GACGTTCATT
- b CTGCAAGTAA
- c GACGUUCAUU
- d CUGCAAGUAA
- e AAUGAACGUC

- (2) 図1の塩基配列を用いて翻訳が進行した際に、10番目に結合するアミノ酸の名称を答えなさい。ただし、開始コドンで指定されるメチオニンを1番目のアミノ酸とする。

※解答は記述問題用の解答用紙に記入しなさい（マークシートには記入しないこと）。

- (3) 図1の塩基配列を用いて翻訳が進行した際に、最後に結合するアミノ酸を運搬するtRNAがもつアンチコドンの塩基配列として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。ただし、塩基配列は、図1の塩基配列に相補性がある順（左から順）に示している。 22

- a AGA b UCU c UAG d AUC e GUU

Ⅳ 体内環境の維持と免疫に関する次の文章を読んで、下の問1～問7に答えなさい。

ヒトのからだの恒常性の維持は、内分泌系と神経系が綿密に連携して働くことで実現されている。健康なヒトの血糖（グルコース）濃度は約0.1%に保たれ、これにも各種のホルモンと自律神経系が関与している。

ヒトは感染症に罹患する危険に常にさらされている。そのため、生体防御のしくみも欠かせない。体外からの病原体などの体内への侵入を防ぐしくみとして、物理的防御や化学的防御がある。それらをくぐり抜けてしまったものに対しては、すばやく発動される機構として自然免疫が働く。自然免疫で取り除ききれないものに対しては、適応免疫（獲得免疫）が作用する。

問1 下線部アについて、中枢神経系の機能消失による脳死と植物状態に関する記述として最も適切なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。

23

- a 中脳、小脳、間脳を、まとめて脳幹と呼ぶ。
- b 脳幹を含めた脳全体の機能が停止した状態が、脳死である。
- c 脳死のヒトも、自発的な呼吸を行う。
- d 植物状態のヒトは、人工呼吸器などを装着しないと自発的な呼吸は維持できない。
- e 植物状態のヒトは、脳だけが機能する状態にある。

問2 下線部イについて、1Lの血液に含まれる糖（グルコース）の質量として最も適切なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。ただし、血液の比重は水と同程度と考えてよいものとする。

24

- a 10 mg b 100 mg c 1000 mg d 10 g e 100 g

問3 下線部ウについて、血糖濃度の調節に働くホルモンYの分泌量が不足したり、ホルモンYの作用が低下したりすることで、健常者に比較して血糖濃度の上昇が起こる疾病Zがある。ホルモンYと疾病Zとして適切な語を答えなさい。

※解答は記述問題用の解答用紙に記入しなさい（マークシートには記入しないこと）。

問4 下線部エについて、自律神経系に関する記述として、最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 25

- a 体性神経は、自律神経系に含まれる。
- b 交感神経は、延髄、中脳、脊髄から出て末梢に向かっている。
- c 副交感神経は、脊髄のみから出て末梢に向かっている。
- d 交感神経の働きが高まると、心臓拍動の促進や瞳孔の拡大が起こる。
- e 副交感神経の働きが高まると、体表で血管の拡張や立毛筋の弛緩が起こる。

問5 下線部オについて、物理的防御と化学的防御の具体例の組合せとして最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 26

	物理的防御	化学的防御
a	気管などの表面が粘液で覆われる	体表面が角質層で覆われている
b	気管などの表面が粘液で覆われる	胃液が強い酸性である
c	涙などにはリゾチームが含まれる	体表面が角質層で覆われている
d	涙などにはリゾチームが含まれる	胃液が強い酸性である
e	傷口で炎症が起こる	出血すると血液が凝固する

問6 下線部カについて、自然免疫に働く免疫細胞の組合せとして最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 27

- a B細胞, 樹状細胞
- b ヘルパーT細胞, マクロファージ
- c キラーT細胞, 血小板
- d 樹状細胞, マクロファージ
- e NK細胞, 血小板

問7 下線部キについて、適応免疫の特徴の一つに免疫記憶がある。免疫記憶に関係する、次の実験を行った。マウス M_1 にマウス N の皮膚片を移植する操作を繰り返し行った。マウス M_1 はマウス N の移植片を拒絶し、移植した皮膚片は、最初は約 10 日で脱落したが、最終的には約 5 日で脱落するようになった。このような状態にあるマウス M_1 のリンパ節から白血球を採取して、マウス M_1 と遺伝的に均質なマウス M_2 に注入した (処理 1)。また、マウス M_1 から血しょうを採取して、マウス M_1 と遺伝的に均質なマウス M_3 に注入した (処理 2)。

次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) マウス M_1 でみられたマウス N の皮膚片の最初の拒絶反応には、適応免疫のうちのどのようなしくみが最も強く関与しているか。適当な語を答えなさい。

※解答は記述問題用の解答用紙に記入しなさい (マークシートには記入しないこと)。

- (2) 処理 1 を施したマウス M_2 や処理 2 を施したマウス M_3 に、マウス N の皮膚片を移植した場合、どのような結果が得られると考えられるか。結果の組合せとして最も適当なものを、次の a～e のうちから一つ選びなさい。

28

	処理 1 を施したマウス M_2	処理 2 を施したマウス M_3
a	10 日で脱落する	10 日で脱落する
b	10 日で脱落する	5 日で脱落する
c	5 日で脱落する	10 日で脱落する
d	5 日で脱落する	5 日で脱落する
e	生着する (脱落しない)	生着する (脱落しない)