

理 科【看護学部】

(2月9日)

開始時刻 午後1時00分
終了時刻 午後2時00分

I 注 意 事 項 (各科目共通)

- 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 合図があったら、必ず裏面の「II 解答上の注意」をよく読んでから、解答してください。
- この冊子は16ページです。落丁、乱丁、印刷の不鮮明及び解答用紙の汚れなどがあった場合には申し出てください。
- 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしてください。
 - 受験番号欄
受験番号を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしてください。正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
 - 氏名欄
氏名とフリガナを記入してください。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してもかまいません。
- 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

II 解答上の注意

注意 1 解答は解答用紙の解答欄にマークしてください。例えば、a と表示のある問いに対して④と解答する場合は、次の(例)のように解答番号 a の解答欄の④にマークしてください。

(例)

a	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
---	---	---	---	---	---	---	---	---

注意 2 アボガドロ定数は、 $6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$ とする。

注意 3 気体はすべて理想気体とし、その 1 mol の体積は、標準状態(0℃, $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$)で 22.4 L/mol とする。また、気体定数 R は、 $8.31 \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{Pa}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。

注意 4 必要があれば、以下の元素の周期表を使いなさい。

01 H 1.0	02 He 4.0																
03 Li 6.9	04 Be 9.0	05 B 10.8	06 C 12.0	07 N 14.0	08 O 16.0	09 F 19.0	10 Ne 20.2										
11 Na 23.0	12 Mg 24.3	13 Al 27.0	14 Si 28.1	15 P 31.0	16 S 32.1	17 Cl 35.5	18 Ar 40.0										
19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 45.0	22 Ti 47.9	23 V 50.9	24 Cr 52.0	25 Mn 54.9	26 Fe 55.9	27 Co 58.9	28 Ni 58.7	29 Cu 63.6	30 Zn 65.4	31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8

01 ← 解答のための番号
H ← 元素記号
1.0 ← 原子量

(裏面へ続く)

◇M11(852—256)

◇M11(852—257)

1 以下の問 1～6 に答えなさい。(解答記号 a ～ f)

問 1 次の①～⑧の原子のうち、イオン化エネルギーが最も高い原子を選びなさい。 a

- ① F ② C ③ B ④ Ne
⑤ Mg ⑥ N ⑦ Na ⑧ O

問 2 次の①～⑧の原子を、電子式で書き表したとき、不対電子が最も多い原子を選びなさい。

- b
① F ② C ③ B ④ Ne
⑤ Be ⑥ N ⑦ Li ⑧ O

問 3 次の①～⑧の物質の組み合わせのうち、下線を引いた原子の酸化数の差が最も大きいものを選びなさい。 c

- ① Mg と MgCl₂ ② HCl と HClO₄ ③ MnCl₂ と KMnO₄
④ Cl₂ と HClO₃ ⑤ Cr と K₂CrO₄ ⑥ Na⁺ と Ne
⑦ K₂CrO₄ と KMnO₄ ⑧ K₂CrO₄ と K₂Cr₂O₇

問 4 質量パーセント濃度が 33 %、密度が 1.1 g/cm³ の塩酸のモル濃度(mol/L)に最も近い数値を、次の①～⑧から選びなさい。 d

- ① 5.0 ② 6.0 ③ 7.0 ④ 8.0
⑤ 9.0 ⑥ 10 ⑦ 11 ⑧ 12

問 5 0.10 mol/L の塩酸 30 mL に 0.10 mol/L の NaOH 水溶液 10 mL を加え、さらに水を加えて全体を 200 mL にした溶液の pH として最も近い数値を、次の①～⑧から選びなさい。ただし、強酸および強塩基の電離度は 1 とする。 e

- ① 1.0 ② 1.5 ③ 2.0 ④ 2.5
⑤ 3.0 ⑥ 3.5 ⑦ 4.0 ⑧ 4.5

問 6 0.25 mol/L のシュウ酸水溶液を 500 mL つくりたい。このとき必要なシュウ酸の結晶(H₂C₂O₄・2H₂O)の質量(g)に最も近い数値を、次の①～⑧から選びなさい。 f g

- ① 2.0 ② 4.0 ③ 6.0 ④ 8.0
⑤ 10 ⑥ 12 ⑦ 14 ⑧ 16

2 以下の問 1～8 に答えなさい。(解答記号 a ～ t)

問 1 ケイ素原子の電子殻のうち M 殻には何個の電子が存在するか、次の①～⑧から選びなさい。 a

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

問 2 質量数が 17 の酸素原子の原子核に含まれる中性子の数を、次の①～⑧から選びなさい。

- b
① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12
⑥ 13 ⑦ 14 ⑧ 15 ⑨ 16 ⑩ 17

問 3 次の文の空欄 c および d にあてはまる元素として最も適切なものを、下の①～⑧からそれぞれ選びなさい。

周期表第 2 周期元素の原子のうち、イオン化エネルギーの値が最も小さい原子は c であり、電気陰性度の最も大きな原子は d である。

- ① Li ② Be ③ B ④ C
⑤ N ⑥ O ⑦ F ⑧ Ne

問 4 硫黄の同素体はいくつあるか、次の①～⑧から選びなさい。 e

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4
⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8

問 5 水素を除く周期表 1 族の元素の説明として正しい記述を、次の①～⑤から選びなさい。

- f
① 1 族の元素をアルカリ土類金属元素という。
② 単体の密度は、同じ周期の 2 族の元素と比較して大きい。
③ 単体は常温の水と激しく反応して塩素を発生する。
④ 一価の陰イオンになりやすい。
⑤ 単体は空気中で酸素と反応しやすい。

- 問 6 次の文の空欄 $\boxed{g}$ ～ $\boxed{l}$ にあてはまる語句として最も適切なものを、下の①～⑨からそれぞれ選びなさい。
- 周期表 17 族の元素は $\boxed{g}$ と呼ばれる。単体は $\boxed{h}$ として存在し、 $\boxed{i}$ が強い。周期表 18 族の元素は $\boxed{j}$ と呼ばれる。安定した電子配置をとるため $\boxed{k}$ をつくることはほとんどなく、 $\boxed{l}$ として存在している。
- ① 単原子分子 ② 二原子分子 ③ イオン結合 ④ 共有結合
⑤ 化合物 ⑥ ハロゲン元素 ⑦ 希ガス元素 ⑧ 遷移元素
⑨ 酸化力 ⑩ 還元力

- 問 7 次の文の空欄 $\boxed{m}$ ～ $\boxed{p}$ にあてはまる語句として最も適切なものを、下の①～⑩からそれぞれ選びなさい。
- イオン結晶、分子結晶、共有結合の結晶においては、それぞれ、イオン結合、分子間力、共有結合により結晶中の粒子が結合している。この 3 つの化学結合の中で、粒子間に働く力が最も小さいのは $\boxed{m}$ であり、ファンデルワールス力や $\boxed{n}$ などがこれにあたる。分子結晶は、イオン結晶や共有結合の結晶と比べて $\boxed{o}$ 、融点は一般的に $\boxed{p}$ 。
- ① イオン結合 ② 分子間力 ③ 共有結合 ④ 水素結合 ⑤ 配位結合
⑥ 圧 力 ⑦ 硬 く ⑧ 軟らかく ⑨ 高 い ⑩ 低 い

- 問 8 次の文の空欄 $\boxed{q}$ ～ $\boxed{t}$ にあてはまる最も適切な数値、語句、または質量比を、下の①～⑩からそれぞれ選びなさい。
- 化合物を構成する元素の質量の比は、その化合物の生成経路にかかわらず常に一定である。たとえば、水素 2 g を完全に燃焼すると水 $\boxed{q}$ g が生成する。一方、酸化銅(Ⅱ) $\boxed{r}$ g を水素で完全に $\boxed{s}$ すると、6.36 g の銅と 1.8 g の水が生成する。いずれの場合も、生成した水を構成する水素と酸素の質量比は $\boxed{t}$ で同じである。
- ① 16 ② 18 ③ 20 ④ 7.96 ⑤ 8.16
⑥ 8.36 ⑦ 酸 化 ⑧ 還 元 ⑨ 1 : 16 ⑩ 1 : 8

3 次の問題 [I] [II] に答えなさい。(解答記号 $\boxed{a}$ ～ $\boxed{m}$)

- [I] 次の文章を読んで、以下の問 1 ～ 6 に答えなさい。(解答記号 $\boxed{a}$ ～ $\boxed{i}$)
- ある炭化水素 A とプロパンからなる混合気体 76 g を完全燃焼させたところ、酸素 288 g を消費した。生成した二酸化炭素と水は、それぞれ 220 g と 144 g であった。このとき、プロパンと炭化水素 A から同じ質量の水が生成していることが分かった。
- * 炭素と水素のみからなる化合物を炭化水素という。

- 問 1 プロパンと酸素の化学反応式の係数として最も適切な数値を、次の①～⑨からそれぞれ選びなさい。ただし、係数を必要としない場合は 1 とせよ。 $\boxed{a}$ ～ $\boxed{d}$
- $$\boxed{a} \text{ C}_3\text{H}_8 + \boxed{b} \text{ O}_2 \rightarrow \boxed{c} \text{ CO}_2 + \boxed{d} \text{ H}_2\text{O}$$
- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9

- 問 2 最初の混合ガス中のプロパンの質量 (g) に最も近い数値を、次の①～⑧から選びなさい。 $\boxed{e}$ g
- ① 8 ② 16 ③ 32 ④ 44
⑤ 52 ⑥ 58 ⑦ 66 ⑧ 72

- 問 3 プロパンと反応した酸素の質量 (g) に最も近い数値を、次の①～⑧から選びなさい。 $\boxed{f}$ g
- ① 20 ② 40 ③ 60 ④ 80
⑤ 100 ⑥ 120 ⑦ 140 ⑧ 160

- 問 4 プロパンから生成した二酸化炭素の質量 (g) に最も近い数値を、次の①～⑧から選びなさい。 $\boxed{g}$ g
- ① 33 ② 44 ③ 55 ④ 66
⑤ 88 ⑥ 110 ⑦ 132 ⑧ 176

- 問 5 炭化水素 A の化学式として最も適切なものを、次の①～⑧から選びなさい。 $\boxed{h}$
- ① CH_4 ② C_2H_2 ③ C_2H_4 ④ C_2H_6
⑤ C_3H_8 ⑥ C_4H_6 ⑦ C_4H_8 ⑧ C_4H_{10}

— 3 —

◇M11 (852—260)

— 4 —

◇M11 (852—261)

- 問 6 混合ガス中のプロパンと炭化水素 A の物質量の比として最も適切なものを、次の①～⑨から選びなさい。 $\boxed{i}$
- ① 1 : 1 ② 1 : 2 ③ 1 : 3 ④ 2 : 1 ⑤ 3 : 1
⑥ 2 : 3 ⑦ 3 : 2 ⑧ 3 : 4 ⑨ 4 : 3

- [II] 次の文章を読んで、以下の問 7 ～ 10 に答えなさい。(解答記号 $\boxed{j}$ ～ $\boxed{m}$)
- 酸と塩基には強弱がある。また 1 個の酸または塩基が何個の H^+ または OH^- を受け渡しできるかを表す数を価数という。

- 問 7 酸と塩基に関する記述のうち誤りを含むものを、次の①～⑤から選びなさい。 $\boxed{j}$
- ① 酸と塩基が反応して、互いにその性質を打ち消し合う変化を中和という。
② 電離度がほぼ 1 の酸は強酸である。
③ 価数が大きいのほど電離度は大きい。
④ 硫酸は二価の強酸である。
⑤ 水酸化カルシウムは二価の強塩基である。

- 問 8 次の塩のうち水に溶かすと酸性を示すものを、次の①～⑥から選びなさい。 $\boxed{k}$
- ① 酢酸ナトリウム ② 硫酸ナトリウム ③ 塩化ナトリウム
④ 炭酸ナトリウム ⑤ 塩化アンモニウム ⑥ 塩化カルシウム

- 問 9 次の塩のうち酸性塩であるものを、次の①～⑥から選びなさい。 $\boxed{l}$
- ① 硫酸ナトリウム ② 硫酸水素ナトリウム ③ 塩化カルシウム
④ 炭酸ナトリウム ⑤ 塩化ナトリウム ⑥ 硫酸銅(Ⅱ)

- 問 10 問 9 の塩のうち 21.2 g が 0.200 mol に相当するものを、問 9 の①～⑥から選びなさい。 $\boxed{m}$

- 4 図 1 は体内のエネルギー代謝の概要を表している。また、図 2 はエネルギー化合物である ATP の構造を示している。これらの図に関する問 1 ～ 5 に答えなさい。(解答番号 $\boxed{a}$ ～ $\boxed{e}$)

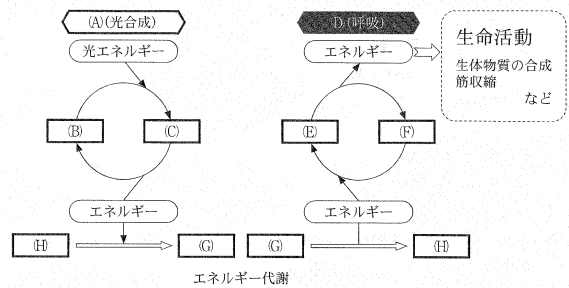


図 1

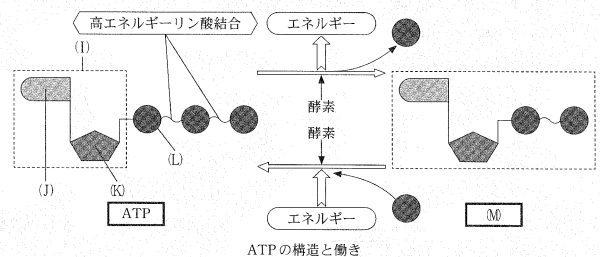


図 2

— 5 —

◇M11 (852—262)

— 6 —

◇M11 (852—263)

問 1 図 1 の(A)～(C)に入る最も適切な語句の組み合わせを、次の①～⑧から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 a

A	B	C
① 異 化	ATP	ADP
② 同 化	ADP	ATP
③ 異 化	乳 酸	ビルビン酸
④ 同 化	ビルビン酸	乳 酸
⑤ 異 化	ビルビン酸	乳 酸
⑥ 同 化	乳 酸	ビルビン酸
⑦ 異 化	ADP	ATP
⑧ 同 化	ATP	ADP

問 2 図 1 の(D)～(F)に入る最も適切な語句の組み合わせを、次の①～⑧から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 b

D	E	F
① 異 化	ビルビン酸	乳 酸
② 同 化	乳 酸	ビルビン酸
③ 異 化	ADP	ATP
④ 同 化	ATP	ADP
⑤ 異 化	ATP	ADP
⑥ 同 化	ADP	ATP
⑦ 異 化	乳 酸	ビルビン酸
⑧ 同 化	ビルビン酸	乳 酸

問 3 図 1 の(G)と(H)に入る最も適切な語句の組み合わせを、次の①～⑧から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 c

G	H
① 細 胞	核
② 核	細 胞
③ 有機物	無機物
④ 無機物	有機物
⑤ DNA	RNA
⑥ RNA	DNA
⑦ リボソーム	ゴルジ体
⑧ ゴルジ体	リボソーム

— 7 —

◇M11(852—264)

問 4 図 2 の(I)～(K)に入る最も適切な語句の組み合わせを、次の①～⑧から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 d

I	J	K
① アデノシン	アデニン	リボース
② アデノシン	グアニン	デオキシリボース
③ アデノシン	シトシン	リボース
④ アデノシン	チミン	デオキシリボース
⑤ アデニン	チミン	リボース
⑥ アデニン	シトシン	デオキシリボース
⑦ アデニン	グアニン	リボース
⑧ アデニン	ウラシル	デオキシリボース

問 5 図 2 の(L)と(M)に入る最も適切な語句の組み合わせを、次の①～⑧から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 e

L	M
① 乳 酸	AMP
② ビルビン酸	AMP
③ リン酸	ADP
④ クエン酸	ADP
⑤ クエン酸	AMP
⑥ リン酸	AMP
⑦ ビルビン酸	ADP
⑧ 乳 酸	ADP

— 8 —

◇M11(852—265)

5 遺伝に関する次の I ～ III の文章を読んで問 1 ～ 6 に答えなさい。

〔解答番号 a ～ f 〕

I. 肺炎双球菌を用いたグリフィスとエイブリーの実験で、遺伝子の情報を担う物質が明らかにされた。肺炎双球菌には S 型菌と R 型菌があり、S 型菌はカプセル状の膜をもち病原性であるが、R 型菌はその膜を持たず非病原性である。

問 1 加熱し殺菌した S 型菌を、生きた R 型菌と混ぜて健康なマウスに注射したところ、肺炎を発病した。そのマウスを調べたところ、S 型菌が検出された。これは何を意味するか、次の記述のうち最も適切なものを①～⑥から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 a

- ① R 型菌を形質転換させる物質が S 型菌に存在していた。
- ② S 型菌を形質転換させる物質が R 型菌に存在していた。
- ③ R 型菌を形質転換させる物質が R 型菌に存在していた。
- ④ S 型菌を形質転換させる物質が S 型菌に存在していた。
- ⑤ R 型菌だけをマウスに注射すると、肺炎を発病する。
- ⑥ R 型菌を加熱したものだけをマウスに注射すると、肺炎を発病する。

問 2 S 型菌の抽出液に次の分解酵素を加えて処理し、R 型菌と混ぜたものを健康なマウスに注射したとき、肺炎を発病しないのはどれか、最も適切なものを次の①～⑤から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 b

- ① 炭水化物分解酵素
- ② タンパク質分解酵素
- ③ RNA 分解酵素
- ④ DNA 分解酵素
- ⑤ 脂質分解酵素

— 9 —

◇M11(852—266)

II. 体細胞が増殖するとき、母細胞の相同染色体(2n)が ア され、その後、染色体が赤道面に並ぶのは分裂期 イ で、分裂期 ウ では細胞の赤道面の外側で細胞膜にくびれが生じる。分裂して生じた娘細胞が再び細胞分裂する場合、まず エ にはいる。分裂直後の娘細胞は、オ の核相をもっているが、S 期に DNA が ア された後は、DNA 量は カ 倍になっている。

問 3 文章 II の ア ～ ウ に入る最も適切な語句の組み合わせを、次の①～⑧から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 c

	ア	イ	ウ
① 翻 訳	前 期	後 期	
② 翻 訳	前 期	終 期	
③ 翻 訳	中 期	後 期	
④ 翻 訳	中 期	終 期	
⑤ 複 製	前 期	後 期	
⑥ 複 製	前 期	終 期	
⑦ 複 製	中 期	後 期	
⑧ 複 製	中 期	終 期	

問 4 文章 II の エ ～ カ に入る最も適切なものの組み合わせを、次の①～⑧から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 d

	エ	オ	カ
① DNA 合成準備期(G ₁ 期)		n	2
② DNA 合成準備期(G ₁ 期)		n	4
③ DNA 合成準備期(G ₁ 期)		2n	2
④ DNA 合成準備期(G ₁ 期)		2n	4
⑤ 分裂準備期(G ₂ 期)		n	2
⑥ 分裂準備期(G ₂ 期)		n	4
⑦ 分裂準備期(G ₂ 期)		2n	2
⑧ 分裂準備期(G ₂ 期)		2n	4

— 10 —

◇M11(852—267)

Ⅲ、多細胞生物の細胞が、発生過程において特殊な機能や形態を帯びた細胞に変化することを **キ** という。それぞれの生物の体を構成する **キ** した細胞には、**ク** 量と質の DNA が含まれており、**ク** 遺伝情報を持っている。細胞種によって、発現するタンパク質は異なる場合がある。例えば、皮膚細胞では **ケ** が生成され、すい臓の B 細胞では **コ** が生成される。これは、細胞の種類により、異なる遺伝子が DNA から **サ** へ **シ** されるからである。

問 5 文章Ⅲの **キ** ～ **ケ** に入る最も適切な語句の組み合わせを、次の①～⑧から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしない。 **e**

- | | キ | ク | ケ |
|------|---------|--------|---|
| ① 進化 | ほぼ同じ | コラーゲン | |
| ② 進化 | ほぼ同じ | ヘモグロビン | |
| ③ 進化 | それぞれ異なる | コラーゲン | |
| ④ 進化 | それぞれ異なる | ヘモグロビン | |
| ⑤ 分化 | ほぼ同じ | コラーゲン | |
| ⑥ 分化 | ほぼ同じ | ヘモグロビン | |
| ⑦ 分化 | それぞれ異なる | コラーゲン | |
| ⑧ 分化 | それぞれ異なる | ヘモグロビン | |

問 6 文章Ⅲの **コ** ～ **シ** に入る最も適切な語句の組み合わせを、次の①～⑧から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしない。 **f**

- | | コ | サ | シ |
|---------|-------|----|---|
| ① インスリン | RNA | 転写 | |
| ② インスリン | RNA | 複製 | |
| ③ インスリン | タンパク質 | 転写 | |
| ④ インスリン | タンパク質 | 複製 | |
| ⑤ ケラチン | RNA | 転写 | |
| ⑥ ケラチン | RNA | 複製 | |
| ⑦ ケラチン | タンパク質 | 転写 | |
| ⑧ ケラチン | タンパク質 | 複製 | |

— 11 —

◇M11 (852—268)

6 体内環境の維持に関する次の文章を読んで、問 1～3 に答えなさい。

(解答番号 **a** ～ **c**)

ある器官から体液中に分泌され、別の器官の働きを調節する情報物質をホルモンといい、これを作る器官を **内分泌器官** ① という。一方、ホルモンによって作用を受ける器官は **標的器官** ② と呼ばれる。体内では、その環境を一定に保つために、**様々な種類のホルモン** ③ が働いている。また、ホルモンの作用は **負のフィードバック** ④ によって調節される場合もある。

問 1 下線部①の脳下垂体前葉、副腎皮質、すい臓から分泌されるホルモンとして、最も適切な組み合わせを、次の①～⑤から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしない。 **a**

- | | 脳下垂体前葉 | 副腎皮質 | すい臓 |
|---|------------|----------|--------|
| ① | バソプレシン | アドレナリン | インスリン |
| ② | 成長ホルモン | チロキシン | アドレナリン |
| ③ | 副腎皮質刺激ホルモン | 糖質コルチコイド | バソプレシン |
| ④ | 甲状腺刺激ホルモン | 鉱質コルチコイド | グルカゴン |
| ⑤ | 放出ホルモン | パラトルモン | 成長ホルモン |

問 2 下線部②についての記述として最も適切なものを、次の①～⑥から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしない。 **b**

- 成長ホルモン、パラトルモンおよび糖質コルチコイドは、すべて血糖値を上昇させる作用がある。
- グルカゴン、チロキシンおよびアドレナリンは、筋肉だけに作用する。
- バソプレシンと鉱質コルチコイドは、視床下部に作用して水分の再吸収に働く。
- インスリンとグルカゴンは、すい臓での血糖値の直接感知および自律神経の刺激で放出される。
- 甲状腺刺激ホルモンと副腎皮質刺激ホルモンは、視床下部の神経分泌細胞で産生される。
- 糖質コルチコイドとアドレナリンは、どちらも副腎皮質で作られる。

問 3 下線部③として、最も適切なものを、次の①～④から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしない。 **c**

- チロキシンには、視床下部に作用し放出ホルモンの分泌を促進する作用がある。
- 気温の低下に伴って体温が低下したら、甲状腺刺激ホルモンが分泌され、まもなくチロキシンの分泌が増加した。
- チロキシンを注射したら、そのうち甲状腺刺激ホルモンの分泌が低下した。
- 甲状腺を切除したら、次第にチロキシンが減少した。

— 12 —

◇M11 (852—269)

7 免疫に関する次の文章を読んで、問 1～3 に答えなさい。(解答番号 **a** ～ **c**)

私たちの体は、病原体などの微生物に侵略されないような防御機構を持っている。この免疫には、**様々な種類の細胞** ① が関わっている。もし、皮膚が傷つき病原菌が侵入してきた時は、**ア** ② やマクロファージが食作用によって除去し、炎症作用を引き起こす。外部から侵入した異物(抗原)に対しては、**イ** ③ を活性化させて抗体を作り、抗体と結合した抗原をマクロファージにより除去させると **体液性免疫** ④ に対応する。また、体細胞がウイルスに感染した場合は、**ウ** ⑤ により、細胞を直接攻撃して排除する。

問 1 文章中の **ア** ～ **ウ** に入る最も適切な語句の組み合わせを、次の①～⑧から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしない。 **a**

- | | ア | イ | ウ |
|------------|-----------|-----------|---|
| ① NK 細胞 | B 細胞 | ヘルパー T 細胞 | |
| ② NK 細胞 | ヘルパー T 細胞 | B 細胞 | |
| ③ B 細胞 | キラー T 細胞 | 好中球 | |
| ④ B 細胞 | 好中球 | キラー T 細胞 | |
| ⑤ 好中球 | B 細胞 | キラー T 細胞 | |
| ⑥ 好中球 | キラー T 細胞 | B 細胞 | |
| ⑦ キラー T 細胞 | 好中球 | B 細胞 | |
| ⑧ キラー T 細胞 | B 細胞 | 好中球 | |

問 2 下線部①についての記述として最も適切なものを、次の①～⑥から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしない。 **b**

- NK 細胞は、ウイルス感染細胞やガン細胞のどちらも殺すことができない。
- B 細胞は抗原を記憶できるが、キラー T 細胞は抗原を記憶できない。
- マクロファージは、ウイルス感染細胞を食作用で除去できない。
- キラー T 細胞は、骨髄で生まれ胸腺で成熟する。
- ヘルパー T 細胞は、単独で、病原菌やウイルスを殺すことができる。
- マクロファージは、抗体の結合した異物のみ食作用で除去できる。

— 13 —

◇M11 (852—270)

問 3 下線部②についての記述として最も適切なものを、次の①～⑤から 1 つ選び、解答欄の記号をマークしない。 **c**

- B 細胞は、T 細胞と共に、抗体の産生能を持っている。
- B 細胞の抗体産生能は、キラー T 細胞の助けによって促進される。
- B 細胞には、抗原に出会う前からすでに記憶細胞として存在するものがある。
- B 細胞が抗体を産生する場所は骨髄のみである。
- B 細胞は、各細胞ごとに、1 種類の抗体しか作ることができない。

— 14 —

◇M11 (852—271)

8 生物の多様性と生態系に関する次の問1～7に答えなさい。

(解答番号 ～)

問1 「生物濃縮」とは何か、最も適切なものを次の①～⑥から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 多くの生物を1カ所に集めること
- ② 単細胞生物がエサに集まること
- ③ リスなどの動物がエサを1カ所に集めること
- ④ 生物の体色が濃くなること
- ⑤ 生物に取り込まれた物質が、体内で高濃度に蓄積される現象
- ⑥ 食物連鎖で生物の栄養分が高まる現象

問2 「生態系のバランス」とは何か、最も適切なものを次の①～⑥から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 生態系ではエネルギーの流入と流出が等しいこと
- ② 生態系ではそこで暮らす各生物の体内環境が一定に保たれていること
- ③ 生態系では一次消費者、二次消費者、三次消費者などが存在するが、これらは時間の経過とともに役割を変えてゆき、あらゆる生物が各消費者のやくわりをはたすこと
- ④ 生態系では夏と冬のように季節が変わっても、生物の種類は一定に保たれること
- ⑤ 地球上の生態系では北半球と南半球に生活する生物の、それぞれの個体数はたびたび変動するが、地球全体では、合計の個体数は一定の範囲内で保たれていること
- ⑥ 生態系では小規模なかく乱と回復はたびたび起きており、この変動が一定の範囲内で保たれていること

問3 「窒素固定」の説明として最も適切なものを、次の①～⑦から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 大気中の窒素は、どのような方法でも生物が利用できる窒素化合物には変換できない。
- ② ほとんどの植物は、大気中の窒素を自力でアンモニウムイオンなどに固定できる。
- ③ ほとんどの昆虫は、大気中の窒素を自力でアンモニウムイオンなどに固定できる。
- ④ アカマツなど一部の植物は、それに寄生する昆虫と協力して、大気中の窒素をアンモニウムイオンなどに固定できる。
- ⑤ 植物の根に共生する一部のバクテリアは、大気中の窒素をアンモニウムイオンなどに固定できる。
- ⑥ 大気中の窒素は、人間が工業的に固定しない限り生物は利用できない。
- ⑦ 土壌中の窒素化合物は気体の窒素として大気中に出ることはない。

問4 自然界に生息する生物の種類は極めて多く、それぞれの動物が食物とする生物は1種類とは限らない。このため、実際の生態系では、食物連鎖は直線的なつながりではなく、相互につながった複雑な関係になっている。これを何と呼ぶか、最も適切なものを次の①～⑧から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 連鎖系 ② 腐食連鎖 ③ 超複雑連鎖 ④ 連鎖網
- ⑤ 食物系 ⑥ 多重連鎖 ⑦ 連絡網 ⑧ 食物網

問5 絶滅危惧種を、絶滅の危険度に応じてランクづけして記載し、個体や生息地などの保護や保全活動を目的とした報告書は何と呼ばれるか、最も適切なものを、次の①～⑧から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 絶滅白書 ② オレンジブック ③ ブラックデータブック
- ④ 保全報告書 ⑤ 危惧白書 ⑥ ブルーブック
- ⑦ レッドデータブック ⑧ 保護報告書

問6 日本国内で外来生物のオオクチバス(ブラックバス)が生態系に与えるどのような影響が危惧されているのか、最も適切なものを次の①～⑦から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① オオクチバスに取り込まれた有害な物質が、体外に高濃度で排泄されること
- ② オオクチバスは在来種と比較して味が悪いこと
- ③ 在来種を捕食して絶滅させ、生物の多様性を失わせること
- ④ 在来種に捕食されて、オオクチバスが絶滅してしまうこと
- ⑤ それまで存在しなかった生物の出現によって、生物の多様性が豊かになってしまうこと
- ⑥ 湖の食物連鎖が変わってしまい干上がってしまうこと
- ⑦ 水泳をする人を襲ってけがをさせてしまうこと

問7 大気中に二酸化炭素が多くなると、地表や大気温度が上昇するといわれている。このような作用を持つ気体は何と呼ばれるか、最も適切なものを、次の①～⑧から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 希ガス ② 温室効果ガス ③ 環境ガス ④ 酸素ガス
- ⑤ 熱気体 ⑥ オゾンガス ⑦ 水素ガス ⑧ 窒素ガス