

# 理 科【看護学部】

(2月3日)

開始時刻 午後2時45分  
終了時刻 午後3時45分

**注 意 事 項**

1. 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。
2. この冊子は11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。
3. 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。
  - ① 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。
  - ② 氏名欄  
氏名とフリガナを記入してください。
4. 問題冊子の余白等は適宜利用してもかまいません。
5. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

**I 解答上の注意**

- 注意1 アボガドロ定数は、 $6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$ とする。
- 注意2 気体はすべて理想気体とし、その1molの体積は、標準状態(0℃、 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ )で22.4 L/molとする。
- 注意3 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	01 ← 解答のための番号 H ← 元素記号 1.0 ← 原子量	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

1 以下の問1～6に答えなさい。(解答記号 a ～ f)

問1 地殻中に最も多く含まれている金属元素を、次の①～⑤から選びなさい。a

① Al      ② Ca      ③ Fe      ④ O      ⑤ Si

問2 水溶液が塩基性を示す正塩を、次の①～⑤から選びなさい。b

①  $\text{CaCl}(\text{OH})$       ②  $\text{CH}_3\text{COOK}$       ③  $\text{NaHCO}_3$   
④  $\text{NaNO}_3$       ⑤  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

問3 下線を引いた原子の酸化数が最も大きい物質を、次の①～⑤から選びなさい。c

①  $\underline{\text{C}}\text{H}_4$       ②  $\underline{\text{C}}\text{O}_3^{2-}$       ③  $\underline{\text{Cr}}_2(\text{SO}_4)_3$   
④  $\underline{\text{H}}\text{SO}_3^-$       ⑤  $\underline{\text{K}}\underline{\text{Cl}}\text{O}_3$

問4 ドライアイスが標準状態で昇華すると、その体積はおおよそ何倍になるか。最も適切な数値を、次の①～⑤から選びなさい。ただし、標準状態におけるドライアイスの密度を $1.77 \text{ g/cm}^3$ とする。d 倍

① 290      ② 510      ③ 720      ④ 900      ⑤ 1460

問5 原子核内に $3.01 \times 10^{24}$ 個の陽子を含むヘリウムの質量[g]として最も適切な数値を、次の①～⑤から選びなさい。e g

① 2.5      ② 5.0      ③ 10      ④ 20      ⑤ 40

問6 40℃で質量パーセント濃度が25%の硝酸カリウム水溶液100gには、さらに何[g]の硝酸カリウムが溶けるか。最も適切な数値を、次の①～⑧から選びなさい。ただし、40℃において、硝酸カリウムは水100gに64gまで溶けるものとする。f g

① 10      ② 12      ③ 16      ④ 23      ⑤ 30      ⑥ 39      ⑦ 48      ⑧ 54

2 問題I[1][II]に答えなさい。(解答記号 a ～ o)

[1] 酢酸水溶液の中和滴定に関する次の文章を読んで、下の問1～4に答えなさい。(解答記号 a ～ d)

<sup>(1)</sup> pHが3.0である酢酸水溶液20.0 mLを、ホールビュレットを用いて正確に三角フラスコにはかりとった。ビュレットに入れた0.100 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液で、フェノールフタレインを指示薬として滴定すると、<sup>(2)</sup>指示薬の変色までに10.0 mLの滴下が必要であった。

問1 下線部①の酢酸水溶液に関する記述として最も適切なものを、次の①～⑤から選びなさい。a

- ① 水溶液中の水素イオン濃度は $3.0 \text{ mol/L}$ である。  
② 純水を加えて希釈すると、pHが3.0より小さくなる。  
③ pHが3.0である希硫酸と水素イオン濃度が等しい。  
④ 水溶液中に水酸化物イオンは存在しない。  
⑤ pHが2.5である酢酸水溶液より酸性が強い。

問2 下線部②の指示薬の変色に関する記述として最も適切なものを、次の①～④から選びなさい。b

- ① 無色から淡赤色に変化する。      ② 淡赤色から無色に変化する。  
③ 黄色から赤色に変化する。      ④ 赤色から黄色に変化する。

問3 滴定実験の結果をもとに算出される酢酸水溶液のモル濃度[mol/L]として最も適切な数値を、次の①～⑤から選びなさい。c mol/L

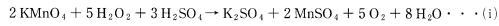
- ①  $1.00 \times 10^{-3}$       ②  $5.00 \times 10^{-3}$       ③  $1.00 \times 10^{-2}$   
④  $5.00 \times 10^{-2}$       ⑤  $1.00 \times 10^{-1}$

問4 pHが3.0である酢酸水溶液に溶解している酢酸の電離度として最も適切な数値を、次の①～⑧から選びなさい。d

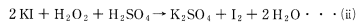
- ①  $1.0 \times 10^{-3}$       ②  $2.0 \times 10^{-3}$       ③  $5.0 \times 10^{-3}$       ④  $1.0 \times 10^{-2}$   
⑤  $2.0 \times 10^{-2}$       ⑥  $5.0 \times 10^{-2}$       ⑦  $1.0 \times 10^{-1}$       ⑧  $2.0 \times 10^{-1}$

[II] 酸化還元反応に関する次の文章を読んで、下の問5～7に答えなさい。(解答記号  ~ )

硫酸酸性の過マンガン酸カリウム水溶液に過酸化水素水を加えると、(i)式で示した酸化還元反応が進行して溶液の赤紫色が消失する。



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、(ii)式で示した酸化還元反応が進行して溶液が褐色に変化する。



上に示した(i)式の酸化還元反応では、 が  されているので、 に含まれる  原子の酸化数が増加し、 が  されているので、 に含まれる  原子の酸化数が減少している。

また、(ii)式の酸化還元反応では、  $\text{H}_2\text{O}_2$  が  剤として、 KI が  剤として働いた酸化還元反応が進行している。

問5 文章中の空欄  ~  にはまる化学式、元素記号、語句として最も適切なものを、次の①～⑨からそれぞれ選びなさい。

- ①  $\text{H}_2\text{O}_2$     ②  $\text{H}_2\text{SO}_4$     ③  $\text{KMnO}_4$     ④ H    ⑤ Mn  
⑥ O    ⑦ S    ⑧ 還元    ⑨ 酸化

問6 文章中の空欄  ~  にはまる記述、語句として最も適切なものを、次の①～⑥からそれぞれ選びなさい。

- ① 水素イオン  $\text{H}^+$  を失う    ② 水素イオン  $\text{H}^+$  を受け取る  
③ 電子  $e^-$  を失う    ④ 電子  $e^-$  を受け取る  
⑤ 還元    ⑥ 酸化

問7 濃度不明の過酸化水素水 20.0 mL を、ホールビレットを用いて正確に三角フラスコにはかりとった。ビュレットに入れた硫酸酸性の 0.100 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液で滴定すると、終点までに 10.0 mL の滴下が必要であった。滴定実験の結果をもとに算出される過酸化水素水のモル濃度 [mol/L] として最も適切な数値を、次の①～⑤から選びなさい。

- mol/L  
①  $1.00 \times 10^{-2}$     ②  $2.00 \times 10^{-2}$     ③  $5.00 \times 10^{-2}$   
④  $1.00 \times 10^{-1}$     ⑤  $1.25 \times 10^{-1}$

3 エネルギーと代謝について、問1～4に答えなさい。(解答番号  ~ )

[文章 I]

植物は、(ア) エネルギーを ATP などの (イ) エネルギーに変換し、その (イ) エネルギーを利用して、有機物を合成する。また、合成した有機物を分解し、その際に放出されたエネルギーを利用して ATP を合成する。動物は、自ら無機物から有機物を合成できないため、他の生物がつくった有機物を取り入れ、生命活動のエネルギー源として利用している。このような生物を (ウ) という。

問1 (ア)～(ウ)に入る語句として、最も適切なものを、次の選択肢から1つずつ選び、

- 解答欄の記号をマークしなさい。ア:  イ:  ウ:   
① 光    ② 熱    ③ 化学    ④ 運動  
⑤ 原核生物    ⑥ 真核生物    ⑦ 従属栄養生物    ⑧ 独立栄養生物

問2 下線部の過程の名称とそれが行われる場所の組合せとして、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

名称	場所
① 異化	ミトコンドリア
② 異化	葉緑体
③ 異化	核
④ 異化	リボソーム
⑤ 同化	ミトコンドリア
⑥ 同化	葉緑体
⑦ 同化	核
⑧ 同化	リボソーム

[文章 II]

体内で行われている代謝は、酵素によって促進される。例えば、過酸化水素水に (エ) を加えると、過酸化水素が分解され、(オ) が発生する。

問3 (エ)・(オ)に入る最も適切な語句の組合せを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- |         |         |
|---------|---------|
| エ       | オ       |
| ① マルターゼ | 酸素と水    |
| ② マルターゼ | 酸素と水素   |
| ③ マルターゼ | 二酸化炭素と水 |
| ④ カタラーゼ | 酸素と水    |
| ⑤ カタラーゼ | 酸素と水素   |
| ⑥ カタラーゼ | 二酸化炭素と水 |
| ⑦ アミラーゼ | 酸素と水    |
| ⑧ アミラーゼ | 酸素と水素   |
| ⑨ アミラーゼ | 二酸化炭素と水 |

問4 酵素についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 酵素の主成分はタンパク質である。  
② 酵素は生体触媒とも呼ばれる。  
③ 酵素は化学反応を促進する。  
④ 酵素はすべて細胞内で合成される。  
⑤ 酵素はすべて細胞内ではたらく。

4 遺伝子とそのはたらきについて、問1～6に答えなさい。(解答番号  ~ )

[文章 I]

タンパク質は、DNA のもとで遺伝情報が RNA に写し取られ、さらにその遺伝情報をもとに (ア) が指定され、それらが様々な順序で結合して生成される物質である。このように RNA の塩基配列がタンパク質の (ア) 配列に変換されることを (イ) という。また、遺伝情報が DNA → RNA → タンパク質へと一方向に流れるという考え方を (X) という。

問1 (ア)・(イ)に入る最も適切な語句の組合せを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

ア	イ
① スクレオチド	複製
② アミノ酸	複製
③ スクレオチド	転写
④ アミノ酸	転写
⑤ スクレオチド	翻訳
⑥ アミノ酸	翻訳

問2 (X)に入る最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① フィードバック    ② ホメオスタシス    ③ セントラルドグマ  
④ スプライシング    ⑤ ホメオティック

問3 次の配列は、2本鎖 DNA のうち RNA の鋳型となる鎖の塩基配列の一部を示したものである。これが写し取られてできる RNA の塩基配列を左から9番目まで示したのとして、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- TACTGCAAGCTACTG……  
① TACTGCAAG    ② ATGACGTTT    ③ CGTCATGGA    ④ GCAGTACCT  
⑤ UACUGCAAG    ⑥ AUGACGUUC    ⑦ CGUCAUGGA    ⑧ GCAGUACCU

問 4 DNA や RNA についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① DNA を構成する糖はデオキシリボース、RNA を構成する糖はリボースである。
- ② 遺伝子の本体は DNA である。
- ③ 細胞周期において、DNA は間期の G<sub>1</sub> 期に合成されている。
- ④ DNA と RNA は核酸の一種である。
- ⑤ DNA や RNA を構成する塩基は、それぞれ4種類ずつ存在する。

問 5 タンパク質の種類や特徴についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① アクチンやミオシンというタンパク質は、筋肉の収縮を担う。
- ② クリスタリンというタンパク質は、眼のガラス体の細胞に含まれる。
- ③ ヘモグロビンというタンパク質は、ヒトの赤血球に含まれる。
- ④ コラーゲンというタンパク質は、組織や器官の構造の保持にはたらく。
- ⑤ だ液の中に含まれるアミラーゼというタンパク質は、デンプンを分解する。

問 6 ある生物の DNA に含まれる塩基の組成を調べたところ、全体の 23% が T(チミン)であった。このとき、この DNA に含まれる G(グアニン)の割合は何%か。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 14    ② 23    ③ 27    ④ 37    ⑤ 50    ⑥ 54    ⑦ 73    ⑧ 77

5 生物の体内環境の維持について、問 1～6 に答えなさい。

[解答番号  ～  ]

[文章 I]

体に外傷を受けると出血する。出血すると、まずその部分にある有形成分が集まってくる。次に、様々な因子により、繊維状のタンパク質である(ア)が生成される。(ア)が血球をからめとり、(イ)ができ、(イ)により、傷口がふさがり止血することができる。この仕組みを(ウ)反応という。

問 1 (ア)～(ウ)に入る最も適切な語句の組合せを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- |   | ア        | イ   | ウ    |
|---|----------|-----|------|
| ① | フィブリノーゲン | 血べい | 凝集   |
| ② | フィブリノーゲン | 血べい | 血液凝固 |
| ③ | フィブリノーゲン | 血清  | 凝集   |
| ④ | フィブリノーゲン | 血清  | 血液凝固 |
| ⑤ | フィブリン    | 血べい | 凝集   |
| ⑥ | フィブリン    | 血べい | 血液凝固 |
| ⑦ | フィブリン    | 血清  | 凝集   |
| ⑧ | フィブリン    | 血清  | 血液凝固 |

問 2 下線部のある有形成分として、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 白血球    ② 赤血球    ③ 血しょう    ④ 血小板

問 3 血液を試験管にとり、しばらく置くと、下層には(イ)が形成された。このとき、上層に形成されるものの特徴として、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 無色透明な液体である。
- ② 淡赤色をした液体である。
- ③ 淡黄色をした液体である。
- ④ 淡白色をした液体である。
- ⑤ 無色透明な固体である。
- ⑥ 淡赤色をした固体である。
- ⑦ 淡黄色をした固体である。
- ⑧ 淡白色をした固体である。

問 4 免疫についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 自然免疫は、異物に対し、特異的である。
- ② 獲得免疫には、体液性免疫と細胞性免疫の2つの仕組みがある。
- ③ 免疫系の異常による疾患として、関節リウマチや1型糖尿病などの自己免疫疾患が知られている。
- ④ HIV 感染によって免疫力が低下し、普段発病しない病原体に感染・発病することを日和見感染という。
- ⑤ 予防接種も血清療法も獲得免疫を利用したものである。

問 5 自律神経についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 自律神経は交感神経と副交感神経からなり、通常、意思とは無関係にはたらく。
- ② 自律神経の最高中枢は間脳の視床下部である。
- ③ 緊張状態・活動状態ではおもに交感神経がはたらく、リラックスした状態ではおもに副交感神経がはたらく。
- ④ 交感神経は脊髄のみから、副交感神経は中脳・延髄の2か所からそれぞれ出ている。
- ⑤ 立毛筋や汗腺には副交感神経が分布していない。

問 6 肝臓や腎臓についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 肝臓はアルコールを分解する反応を行う。
- ② 肝臓はアンモニアから尿素を合成する反応を行う。
- ③ 肝臓は胆汁を貯蔵する場である。
- ④ 腎臓は老廃物を尿として排出する仕組みがある。
- ⑤ 腎臓は水や無機塩類の調節に関係する。

6 生態系とその保全について、問 1～4 に答えなさい。

[解答番号  ～  ]

[文章 I]

大気中の水蒸気や二酸化炭素は、地表から放射される(ア)を吸収し、その一部を再び地球表面に放射し、大気などの温度を上昇させる。これを(イ)という。(イ)は(ウ)の原因とされている。

問 1 (ア)～(ウ)に入る最も適切な語句の組合せを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- |   | ア    | イ     | ウ     |
|---|------|-------|-------|
| ① | 紫外線  | 地球温暖化 | 温室効果  |
| ② | 紫外線  | 温室効果  | 地球温暖化 |
| ③ | 赤外線  | 地球温暖化 | 温室効果  |
| ④ | 赤外線  | 温室効果  | 地球温暖化 |
| ⑤ | 可視光線 | 地球温暖化 | 温室効果  |
| ⑥ | 可視光線 | 温室効果  | 地球温暖化 |

問 2 大気についての記述として、誤っているものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① (ア)を吸収する物質は、水蒸気や二酸化炭素以外にフロンが知られている。
- ② (ア)を吸収する物質は、水蒸気や二酸化炭素以外にメタンが知られている。
- ③ (ア)を吸収する物質は、水蒸気や二酸化炭素以外に窒素が知られている。
- ④ 大気中の二酸化炭素濃度は18世紀の産業革命以降に徐々に上昇したと考えられている。
- ⑤ 大気中の二酸化炭素量は、石油・石炭などの化石燃料の燃焼によって、近年増加傾向にある。

[文章Ⅱ]

本来の生息場所から別の場所へ移されて定着した生物を( X )という。( X )の中には、生態系をかく乱して、生物の多様性に影響を与える生物がいる。

問 3 ( X )に入る語句と日本国内におけるその例の組合せとして、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

X	例
① 在来生物(在来種)	ヤナギタンポポ・アオダイショウ・アユ
② 在来生物(在来種)	セイヨウタンポポ・ブルーギル・ブラックバス
③ 在来生物(在来種)	セイヨウタンポポ・アオダイショウ・ブルーギル
④ 在来生物(在来種)	ヤナギタンポポ・ブラックバス・アユ
⑤ 外来生物(外来種)	ヤナギタンポポ・アオダイショウ・アユ
⑥ 外来生物(外来種)	セイヨウタンポポ・ブルーギル・ブラックバス
⑦ 外来生物(外来種)	セイヨウタンポポ・アオダイショウ・ブルーギル
⑧ 外来生物(外来種)	ヤナギタンポポ・ブラックバス・アユ

問 4 次の i ~ vi の記述のうち、誤っているものはいくつあるか。その個数として、最も適切なものを、下の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- i 窒素酸化物や硫黄酸化物が大気中の水や酸素と反応して、硝酸や硫酸に変わり、水滴に溶けると酸性雨になる。
- ii 湖や海などで、リンや窒素を含む無機物の濃度が高くなることを富栄養化という。
- iii 海水域において、水面近くで植物プランクトンが異常発生すると赤潮が生じる。
- iv 淡水域において、水面近くで植物プランクトンが異常発生すると水の華(アオコ)が生じる。
- v 有機水銀や DDT などが体内に取り込まれ、高濃度に蓄積されることを生物濃縮という。
- vi 絶滅の危機にある生物を絶滅危惧種といい、日本ではアホウドリやイリオモテヤマネコなどの個体数が減少し絶滅が危惧されている。

- ① 0 個            ② 1 個            ③ 2 個            ④ 3 個  
⑤ 4 個            ⑥ 5 個            ⑦ 6 個