

2025 年度

清泉大学

看護学部 看護学科

一般選抜＜個別試験方式＞A 日程

生物基礎・化学基礎

\*試験終了後、この問題用紙は回収いたします。

必要があれば、原子量は次の値を使うこと。

H	1.00	C	12.0	N	14.0	O	16.0
Na	23.0	Mg	24.0	S	32.0	Cl	35.5
K	39.0	Cu	63.5				

## 第 1 問

次の各問いに答えなさい。

問 1 水とエタノールの混合溶液に関する次の①～⑤のうち、誤りを含むものを 1 つ選び、番号で答えなさい。

- ① 溶液は無色透明である。
- ② 25℃における溶液の密度 [g/cm<sup>3</sup>] は、混合している水とエタノールの割合によって異なる。
- ③ 1.013×10<sup>5</sup> Pa のもとにおける溶液の沸点は、混合している水とエタノールの割合によって異なる。
- ④ 溶液を長時間、静置すると、容器の底に近い側は水の割合が、液面に近い側はエタノールの割合が、それぞれ高くなる。
- ⑤ 溶液から濃度の高いエタノールを分離する方法としては、蒸留が適している。

問 2 希塩酸に大理石のかけらを加えると気体が発生し、その気体を石灰水(水酸化カルシウム Ca(OH)<sub>2</sub> の飽和水溶液)に通じると白色沈殿が生じる。このことから大理石に含まれていることが確認できる元素を、次の①～⑦のうちから 1 つ選び、番号で答えなさい。

- ① H      ② C      ③ N      ④ O      ⑤ Na      ⑥ Cl      ⑦ Ca

問 3 次の①～⑥の元素のうち、価電子の数が最も多いものを 1 つ選び、番号で答えなさい。

- ① C      ② O      ③ Ne      ④ Na      ⑤ Al      ⑥ Cl

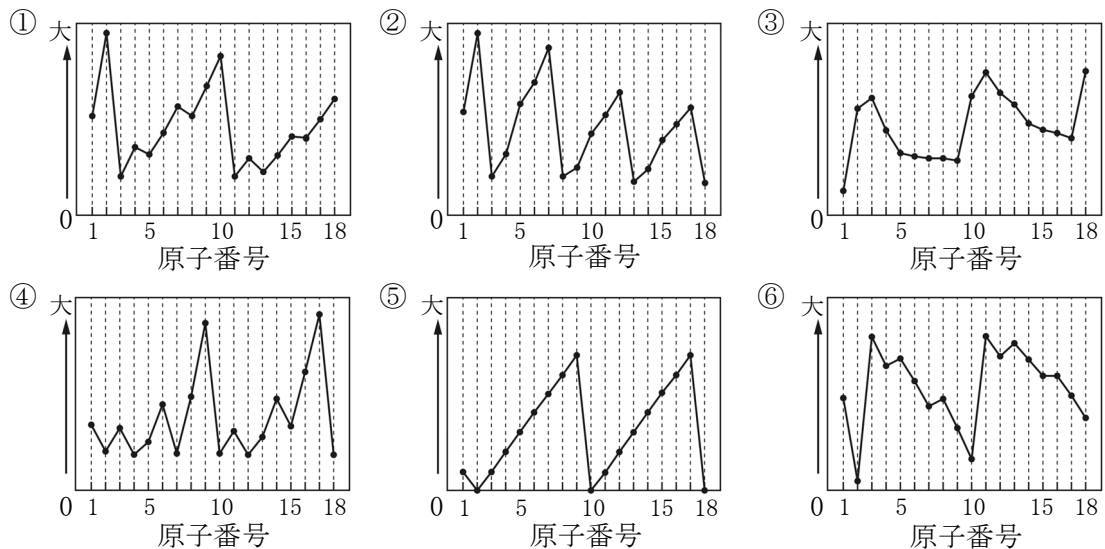
問 4 次の①～⑥の分子のうち、3 対の共有電子対と 2 対の非共有電子対をもつものを 1 つ選び、番号で答えなさい。

- ① フッ素      ② アンモニア      ③ メタン  
④ 水      ⑤ 二酸化炭素      ⑥ 窒素

問5 周期表に関する次の①～⑤の記述のうち、誤りを含むものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 1族元素をまとめてアルカリ金属という。
- ② 典型元素の性質は同族元素で類似するが、遷移元素の性質は同一周期の隣り合う元素で類似する。
- ③ 遷移元素はすべて金属元素である。
- ④ ハロゲンに属する原子では、原子番号が小さいものほど陰性が強い。
- ⑤ 原子番号が1から20までの元素では、同一周期において原子番号が1つ大きくなると、最外殻電子の数は例外なく1個増加する。

問6 次の①～⑥のグラフのうち、縦軸がイオン化エネルギーを表しているものを1つ選び、番号で答えなさい。



問7 次の①～⑥の化学結合のうち、結合力が最も弱いものを1つ選び、番号で答えなさい。

- |        |         |              |
|--------|---------|--------------|
| ① 共有結合 | ② 水素結合  | ③ ファンデルワールス力 |
| ④ 金属結合 | ⑤ イオン結合 | ⑥ 配位結合       |

問8 結晶に関する次の①～⑥の記述のうち、誤りを含むものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 共有結合結晶の例には、ケイ素や二酸化ケイ素がある。
- ② 共有結合結晶には、融点が高く、硬いものが多い。
- ③ 共有結合結晶の化学式は、組成式で表される。
- ④ ドライアイスやヨウ素のように昇華しやすいもの多くは、分子結晶である。
- ⑤ 分子結晶には、融点が低く硬くないものが多い。
- ⑥ 分子結晶は、多数の原子が次々と共有結合で結びついてきている。

## 第2問

次の各問いに答えなさい。

問1 銅 Cu には  $^{63}\text{Cu}$  と  $^{65}\text{Cu}$  の同位体が存在する。銅の原子量が 63.5 であることをもとにして、 $^{63}\text{Cu}$  の存在比として最も適当なものを次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 12.5%      ② 25.0%      ③ 50.0%      ④ 75.0%      ⑤ 87.5%

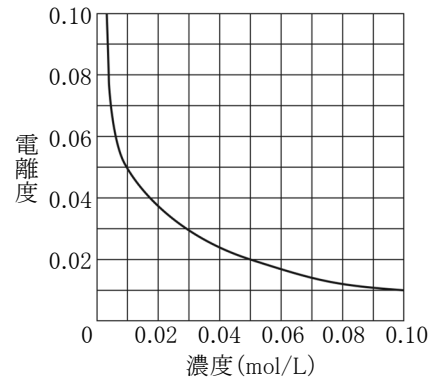
問2 炭素の同素体の1つである  $\text{C}_{60}$  フラーレンは、分子量が 720 の分子からなる固体である。アボガドロ数を  $N$  とし、60 g の  $\text{C}_{60}$  フラーレンに含まれる炭素原子の数を表す式として最も適当なものを次の①～⑥のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ①  $N$       ②  $2N$       ③  $5N$       ④  $12N$       ⑤  $60N$       ⑥  $720N$

問3 標準状態( $0^\circ\text{C}$ ,  $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ )において、11.0 g のプロパン  $\text{C}_3\text{H}_8$  と、47.0 L の酸素を混合し、点火して燃焼させた。反応後、容器中に存在する気体のうち、最も物質量の多い気体の体積は標準状態で何 L か。その値として最も適当なものを次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えなさい。ただし、プロパンの不完全燃焼は起こらなかったものとし、生成した水はすべて液体で存在するものとする。

- ① 5.60 L      ② 11.2 L      ③ 16.8 L      ④ 19.0 L      ⑤ 24.6 L

問4 右のグラフは、酢酸水溶液の濃度と電離度の関係を示したものである。これを参照して、下のa～cの各問いに答えなさい。



グラフ

a 次の①～⑧のうちから、0.05 mol/L の酢酸水溶液の pH として最も適当なものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 0.05      ② 0.5      ③ 1      ④ 2  
 ⑤ 2.5      ⑥ 3      ⑦ 4      ⑧ 5

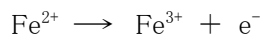
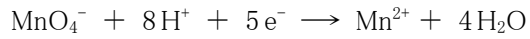
b 水のイオン積  $K_w$  を  $1 \times 10^{-14}$  (mol/L)<sup>2</sup> としたとき、0.05 mol/L の酢酸水溶液の水素イオン濃度 [mol/L] は、水酸化物イオン濃度 [mol/L] の約何倍となるか。その値として最も適当なものを次の①～⑧のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ①  $1 \times 10^{-8}$  倍      ② 2.5 倍      ③  $\frac{11}{3}$  倍      ④ 6 倍  
 ⑤  $1 \times 10^3$  倍      ⑥  $1 \times 10^6$  倍      ⑦  $1 \times 10^8$  倍      ⑧  $1 \times 10^{11}$  倍

c 0.1 mol/L の酢酸水溶液を 0.01 mol/L に希釈すると、水素イオン濃度は約何倍になるか。その値として最も適当なものを次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 0.01 倍      ② 0.05 倍      ③ 0.1 倍      ④ 0.5 倍      ⑤ 2 倍

問5 酸性溶液中で、 $\text{MnO}_4^-$ と  $\text{Fe}^{2+}$ はそれぞれ、酸化剤および還元剤として、以下のようにはたらく。



これを参考にして、0.050 mol/L の  $\text{FeSO}_4$  溶液 20 mL と過不足なく反応する 0.020 mol/L の  $\text{KMnO}_4$  硫酸酸性水溶液の体積として最も適当なものを次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 5.0 mL      ② 10 mL      ③ 20 mL      ④ 40 mL      ⑤ 50 mL

問6 硫酸銅  $\text{CuSO}_4$  の水溶液に、よく磨いた単体の鉄 Fe を浸した。このとき起こる現象として誤りを含むものを次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 鉄の表面に茶褐色の固体が樹状に付着する。  
② はじめ青色であった水溶液の色が次第に薄くなる。  
③ 水溶液中に存在する陽イオン全体の濃度はほとんど変化しない。  
④ 単体の鉄は還元される。  
⑤ 容器内に存在する鉄と鉄イオン  $\text{Fe}^{2+}$  の質量の和は一定に保たれる。

問7 天然の鉱石であるボーキサイトから単体のアルミニウムを製造するときは、熔融塩電解に多量の電気エネルギーを必要とすることから、アルミニウムは「電気の缶詰」といわれることがある。使用済みのアルミ缶などのアルミニウム製品のリサイクルによってアルミニウムを製造した場合、単位重量あたりの単体のアルミニウムの製造に必要なエネルギーは、天然の鉱石から製造する場合のおよそ何%ほどですむか。その数値として最も適当なものを次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 3%      ② 10%      ③ 30%      ④ 50%      ⑤ 80%

### 第3問

生物体を構成する基本単位は細胞である。細胞に関する次の各問いに答えなさい。

問1 次の①～⑥のうち、単細胞の真核生物であるものをすべて選び、番号で答えなさい。

- ① ミジンコ      ② ゾウリムシ      ③ 大腸菌  
④ 酵母      ⑤ 乳酸菌      ⑥ ミカヅキモ

問2 次の①～⑥の細胞を大きい順に並べたとき、3番目となるものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① ヒトの赤血球      ② ヒトの卵細胞      ③ サケ(鮭)の卵細胞  
④ ヒトの血小板      ⑤ 黄色ブドウ球菌      ⑥ ヒトの口腔内上皮細胞

問3 細胞分裂のようすを顕微鏡観察するのに、実験材料としてタマネギの根端がしばしば用いられる。タマネギの根端がこの観察に適している理由として誤りを含むものを次の①～⑥のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① スーパーマーケットなどで容易に入手できる。  
② 1年中、用いることができる。  
③ タマネギを発根させるのが容易である。  
④ 細胞分裂が特に盛んな組織を含む。  
⑤ 葉緑体を含まないため染色体を観察しやすい。  
⑥ ミトコンドリアを含まないため染色体を観察しやすい。

問4 分裂中の体細胞に染色などの適切な処理をほどこして顕微鏡で観察すると、大きさと形が同じである相同染色体を確認することができる。ヒトの体細胞の相同染色体に関する記述として誤りを含むものを次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 1対の相同染色体の遺伝情報を合わせても、ヒトの全ゲノムの情報に満たない。  
② 1対の相同染色体を構成する2種類の2本鎖DNAの塩基配列の間には、わずかな違いがある。  
③ 体細胞分裂直後の体細胞には相同染色体は存在せず、S期に1本の染色体が複製されることで、G<sub>2</sub>期に2本で対をなす相同染色体を細胞がもつようになる。  
④ 光学顕微鏡では、間期の細胞において相同染色体を観察することはできない。



## 第4問

生体防御のしくみの1つである炎症に関する次の文章を読み、下の各問いに答えなさい。

免疫細胞のなかでも、マクロファージは、様々な組織のパトロール役をはたしており、血管やリンパ管内に加え、粘膜や皮下組織など、血管外のスペースにも常在する。また炎症の誘発と関わりの深いマスト細胞も血管外に常在する。病原体が皮膚によるバリアを突破して皮下に侵入すると、マクロファージがこれを貪食する一方、マスト細胞も表面の受容体を介して病原体を認識する。病原体を認識したマクロファージやマスト細胞は、ヒスタミンなどの化学物質を分泌して周囲の細胞にはたらきかける。

これらの化学物質の作用は、1つには、病原体を食作用で排除する  の化学的誘引である。また1つには、毛細血管の血管壁を構成する血管内皮細胞にはたらきかけて、 が血管壁を通過して血管外に出るのを容易にする。これを血管透過性の亢進という。

血管透過性の亢進はいくつかの複合的なしくみによるが、そのうちの1つは、血管内皮細胞の細胞間接着を弱めることである。これは同時に血管を拡張させることにもなり、患部への血流量が増えることで、 が患部に集まりやすくなる。一方で、血管から漏出する血しょうの量が増えるため、炎症部位では局所的に組織液の量が増えることになる。

炎症が誘発されると、様々な細胞でプロスタグランジンという化学物質が作られる。この物質は患部に発痛と発熱をもたらす。

問1 下線部アについて、マクロファージのはたらきに関する記述として誤りを含むものを、次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① ヘルパーT細胞による活性化を受け、ウイルスの感染細胞を攻撃する。
- ② 抗原抗体反応で生じた凝集塊を貪食する。
- ③ 抗体を産生し、病原体を排除した後にその一部が記憶細胞として残る。
- ④ 自然免疫と獲得(適応)免疫の両方に関与する。

問2 下線部イについて、ヒスタミンが過剰に分泌されることが原因であると考えられる疾患を次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① I型糖尿病      ② II型糖尿病      ③ バセドー病
- ④ 高血圧症      ⑤ 蕁麻疹(じんましん)

問3 空欄  に当てはまる語句として最も適当なものを次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えなさい。なお、複数ある空欄  にはすべて同じ語句が入る。

- ① 好中球      ② 赤血球      ③ 血小板      ④ NK細胞      ⑤ キラーT細胞

問4 下線部ウについて、これとは逆に体表付近の血管を収縮させるはたらきをもつものを次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 交感神経      ② 副交感神経      ③ インスリン      ④ リゾチーム

問5 下線部オについて、発痛の生物学的意義を説明した記述として誤りを含むものを次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 無意識のうちに患部をかばうことで、患部を繰り返し傷めるのを予防できる。  
② 体を動かすのが苦痛になるので、結果的に休養が促され、傷害の回復を速める。  
③ 痛みの経験をもとに、危険を予知し、同じ傷害を被るのを回避することができる。  
④ 発痛物質が、同時に病原体の排除や組織の修復を促進する作用をもっているため、痛みが強ければ強いほど回復が速まる。

問6 下線部オに関連して、次のa, bの各問いに答えなさい。

a 病原体に感染した部位における発熱の生物学的意義を説明した記述として誤りを含むものを次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 発汗を促すことにより、体の水分量を減少させ、増えすぎた組織液を減少させる。  
② 患部に触ると熱く感じることから、炎症が起こっていることを自覚できる。  
③ 患部を病原体の活動に最も適した温度からやや遠ざけることで、病原体のはたらきや増殖を抑制する。  
④ 免疫に関与する細胞のはたらきを活発にし、病原体の排除を速める。

b 発熱を誘導する化学物質は、間脳の視床下部にある体温調節中枢に作用して、全身的な発熱を誘発する場合がある。間脳は脳幹の一部であるが、脳幹に含まれない脳の部位を次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 中脳      ② 小脳      ③ 橋      ④ 延髄

問7 文章を参考にすると、皮下に細菌が侵入して局所的な炎症が起こったとき、外見上、皮膚にどのような変化が起こると予想されるか。最も適当なものを次の①～④のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 赤みを帯びて腫れる。      ② 黒ずんで皮膚が陥没する。  
③ 形態上の変化はないが、皮膚の色が薄くなる。      ④ 特に変化は表れない。

**問 8** 市販の内服薬には、1 種類の薬で、解熱剤と鎮痛剤の効果を同時にもつものがある。文章から、このような薬の多くはどんな作用をもつと推定できるか。最も適当なものを次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① プロスタグランジンの合成を抑制する。
- ② ヒスタミンの合成を促進する。
- ③ マクロファージのはたらきを活性化する。
- ④ マクロファージのはたらきを抑制する。
- ⑤ 感覚神経による情報伝達を抑制する。

## 第5問

生態系の変動に関する次の文章を読み、下の各問いに答えなさい。

生態系は、さまざまな環境の変化により常に変動している。本来、その変動の幅は一定の範囲内におさまリ、長期的には生態系の **A** は保たれることが多い。これは、生態系にはもとの状態に戻ろうとする **B** があるからである。しかし、生態系の **B** をこえる強い **C** が起こると、生態系の **A** が崩れ、もとの状態に戻れなくなる場合もある。

ア河川に汚水が流入しても、少量であれば水質はやがてもともどる。しかし、流入する汚水が一定量以上であると、湖沼や内湾でイ富栄養化が起こり、ウ水の華(アオコ)やエ赤潮が発生することがある。

問1 空欄 **A** ~ **C** に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを次の①~⑧のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

	A	B	C
①	バランス	自然治癒力	妨害
②	バランス	自然治癒力	かく乱
③	バランス	復元力	妨害
④	バランス	復元力	かく乱
⑤	恒常性	自然治癒力	妨害
⑥	恒常性	自然治癒力	かく乱
⑦	恒常性	復元力	妨害
⑧	恒常性	復元力	かく乱

問2 下線部アについて、このようなはたらきを総称して何というか。それを表した語句として最も適当なものを次の①~④のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 自発拡散      ② 自律回復      ③ 間接効果      ④ 自然浄化

問3 下線部イについて、富栄養化の原因とはいえないものを次の①~⑤のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 下水道の未整備      ② プラスチック製品の多用      ③ 化学肥料の施肥  
④ 家畜の過度の放牧      ⑤ 無機塩類を含む工業排水

問4 下線部ウに関する記述として誤りを含むものを次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 水の華(アオコ)が発生すると、湖沼の水の透明度が低下する。
- ② 水の華(アオコ)が発生すると、沈水植物は減少する。
- ③ ダム湖で水の華(アオコ)が発生すると、水道水の異臭の原因となることがある。
- ④ 水の華(アオコ)が発生すると、光合成量が増え魚類が酸素を得るには有利になる。
- ⑤ 水の華(アオコ)が発生すると、生物多様性は低下する。

問5 下線部エに関する記述として誤りを含むものを次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 赤潮が発生すると、鰓にプランクトンが付着し呼吸ができなくなって養殖魚が大量に死ぬことがある。
- ② 赤潮が発生すると、プランクトンの死骸の分解のために大量の酸素が消費され、酸欠で魚が死ぬことがある。
- ③ 赤潮が発生すると、食用の貝が貝毒を蓄積することがある。
- ④ 赤潮の発生を恐れて海への栄養塩類の流入を規制し過ぎると、貧栄養化が起こり、カキや海苔の養殖に悪影響を及ぼす場合がある。
- ⑤ 赤潮が発生すると、海の補償深度は深くなる。

問6 生態系がもとの状態に戻れなくなる例として、維持管理をする人の減少や、宅地への転換などによって、里山が消失していることが問題視されている。里山の消失が原因で絶滅または絶滅寸前に至った生物に該当しないものを次の①～⑤のうちから1つ選び、番号で答えなさい。

- ① トキ                      ② コウノトリ                      ③ ニホンノウサギ
- ④ タガメ                      ⑤ アライグマ