

2025年度  
広島文教大学一般選抜(前期B日程)問題  
理 科 (化学基礎・生物基礎)

〔注意事項〕

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 本冊子は11ページあります。落丁・乱丁・印刷不鮮明の箇所を見いだした場合は、すみやかに監督者に申し出なさい。
3. 解答は必ず解答用紙の指定された箇所に記入しなさい。
4. 受験票に記載された受験番号を、本冊子と解答用紙の指定欄にはっきりと記入しなさい。
5. この科目の試験時間は70分です。
6. 本冊子は試験終了後、解答用紙とともに提出しなさい。

受 験 番 号			

## 【化学基礎】

〔I〕 次の問1～問6に答えよ。

必要があれば原子量は次の値を使うこと。

H 1.0 C 12 N 14 O 16 Ca 40

問 1 次の文章を読み、(1)～(3)に答えよ。

台所には、食塩、砂糖、食酢、ベーキングパウダー（重曹）などの様々な調味料がある。食塩の主成分は塩化ナトリウムであり、砂糖の主成分はスクロース（ $C_{12}H_{22}O_{11}$ ）である。(a)食酢にベーキングパウダーを加えると気体が発生する。  
(b)食酢やベーキングパウダーは、掃除に使うと様々な汚れを落とすのに有用である。

- (1) 下線部(a)で発生する気体の名称を答えよ。
- (2) 下線部(b)に関する次の①～④の記述のうち、正しいものをすべて選び、番号で答えよ。
  - ① 食酢は、酸性汚れの洗浄に有効である。
  - ② 食酢は、塩基性汚れの洗浄に有効である。
  - ③ ベーキングパウダーは、酸性汚れの洗浄に有効である。
  - ④ ベーキングパウダーは、塩基性汚れの洗浄に有効である。
- (3) 成人一人が1日活動するのに必要なエネルギーを2000 kcal とすると、スクロース何モル分に相当するか答えよ。ただし、スクロース1gで $4.0 \times 10^3$  cal (カロリー) が摂取できるものとする。有効数字は2桁とし、計算式も書くこと。

問 2 次の①～⑤の説明文のうち、**誤っているもの**を二つ選び、番号で答えよ。また、選んだ説明文の下線部を正しく記述せよ。

- ① 歴史上、材料として広く利用された金属は、古いものから、銅、鉄、アルミニウムの順である。
- ② 自然界ではほとんどの金属が酸素や硫黄などと結びついた化合物として存在している。
- ③ 純鉄は比較的軟らかいが、少量の窒素を混ぜると、硬くて強い鋼鉄になる。
- ④ 最も多量に使用されている金属は鉄で、次に多量に使用されているのはアルミニウムである。
- ⑤ アルミニウムをリサイクルによって再生すると、ボーキサイトから精錬するときと比較して、ほぼ同じ量のエネルギーを使用する。

【化学基礎】

問 3 身近な化学物質に関する次の①～④の記述のうち、誤っているものを一つ選び、番号で答えよ。

- ① 多くのプラスチックは、自然界で分解されにくいので、そのまま廃棄すると環境問題を引き起こす。
- ② 塩素系漂白剤と塩酸の入った洗剤を混ぜると、有毒な塩素が発生するので危険である。
- ③ セラミックスは、天然の有機物を原料に化学合成で作られる。
- ④ ソルビン酸などの食品の保存料は、細菌の増殖を抑え腐敗を防ぐために用いられる。

問 4 次の①～③の記述の空欄 [ 1 ] ～ [ 3 ] に適切な語句を答えよ。

- ① ナフタレンからできている防虫剤を洋服ダンスに入れておくと徐々に小さくなるのは [ 1 ] によるものである。
- ② ティーバッグに湯を注いで紅茶を入れると、成分が [ 2 ] される。
- ③ ブドウ酒を [ 3 ] すると、アルコール濃度の高いブランデーができる。

問 5 次の記述は、身近にみられる現象や操作である。このうち、酸化還元反応が起きているものを一つ選び、番号で答えよ。

- ① 携帯電話の電池を充電した。
- ② 手についた汚れをセッケンで洗い流した。
- ③ プロパンガスを用いたガスコンロに点火し、ガスを燃焼させた。
- ④ 鉄くぎがさびて表面が赤褐色になった。

問 6 次の組み合わせのうち、同素体の関係にあるものをすべて選び、記号で答えよ。

- ア) 酸素とオゾン
- イ) ヘリウムとネオン
- ウ) ダイヤモンドと黒鉛
- エ) 一酸化炭素と二酸化炭素
- オ) 鉛と亜鉛

## 【化学基礎】

〔Ⅱ〕 物質と化学反応式に関する以下の問い（問1～問4）に答えよ。

必要があれば原子量は次の値を使うこと。

H 1.0   C 12   N 14   O 16   Na 23   Al 27   S 32   Cl 35.5

問1 物質の量に関する次の文章を読み、(1)と(2)の問いに答えよ。

自然界の元素の原子には、原子番号が同じで質量が異なる [ 1 ] が存在する。たとえば、炭素の [ 1 ] には $^{12}_6\text{C}$ と $^{13}_6\text{C}$ がある。[ 1 ] の質量が異なるのは、陽子の数は同じであるが [ 2 ] の数が異なるためである。

各原子の相対質量は、(a)質量数12の炭素原子 $^{12}_6\text{C}$ の質量を12と決め、これを基準にして求めた他の原子の相対的な質量である。元素の原子量は、[ 1 ] の相対質量と存在比から計算した元素の相対質量の平均値である。分子の相対質量は、分子式に含まれる元素の原子量の総和であり、[ 3 ] 量という。たとえば、水分子 $\text{H}_2\text{O}$ の [ 3 ] 量は18である。

物質の粒子の1つ1つは非常に小さいため、アボガドロ定数個の粒子を1 mol として扱う。物質1 mol 当たりの質量を [ 4 ] といい、単位 g/mol を付けて表す。また、物質1 mol 当たりの気体の体積はモル体積といい、 $0^\circ\text{C}$ 、 $1.013\times 10^5\text{ Pa}$  の標準状態で [ 5 ] L/mol である。

- (1) 文章中の空欄 [ 1 ] ～ [ 5 ] に入る最も適切な語または数値を答えよ。
- (2) 下線部(a)に関して、炭素原子の1個の質量が炭素 $^{12}\text{C}$ では $2.0\times 10^{-23}\text{ g}$ 、ある原子Aの1個の質量が $4.0\times 10^{-23}\text{ g}$ であるとき、原子Aの相対質量を求めよ。

問2 次の(1)～(3)のイオンや物質の式量を求めよ。

- (1) 炭酸水素ナトリウム
- (2) アンモニウムイオン
- (3) 水酸化アルミニウム

問3 物質を溶解させて生じる水溶液の濃度について、(1)～(4)の問いに答えよ。なお、答えの有効数字は2桁である。

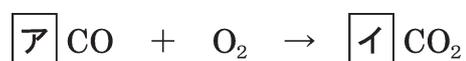
- (1) 塩化ナトリウム10 gを190 gの水に溶かしてできる水溶液の質量パーセント濃度は何%か、求めよ。

### 【化学基礎】

- (2) 質量パーセント濃度が 25 % の炭酸水素ナトリウム水溶液を 300 g つくりたい。必要な炭酸水素ナトリウムの質量は何 g か、求めよ。
- (3) モル濃度が 0.30 mol/L の塩化ナトリウム水溶液を 500 mL つくりたい。必要な塩化ナトリウムの物質質量は何 mol か、求めよ。
- (4) モル濃度が 3 mol/L の硫酸水溶液の質量パーセント濃度は何%か、求めよ。ただし、硫酸の密度は  $1.8 \text{ g/cm}^3$  である。

問 4 次の(1)～(2)の化学反応式の空欄に適切な係数を入れて完成させよ。

- (1) 一酸化炭素と酸素が反応して、二酸化炭素ができる。



- (2) エタンを完全燃焼すると、二酸化炭素と水ができる。



## 【生物基礎】

〔I〕 次の文章（A・B）を読み、以下の問い（問1～問8）に答えよ。

A ヒトの神経系は、脳と〔 1 〕からなる中枢神経系と末梢神経系とに分けられる。末梢神経系は、〔 2 〕系と自律神経系からなり、自律神経系には交感神経と副交感神経がある。

中枢神経系の脳は、大脳、小脳および脳幹に分けられ、それぞれが中枢として異なる働きをもつ。脳幹は、〔 3 〕、〔 4 〕、橋、延髄などで構成される部位で、恒常性に関わり、意思とは無関係に器官の働きを調節するなどして、生命維持の中枢として重要な働きを担っている。

自律神経系は、〔 3 〕の一部などによって支配されており、意思とは無関係に働く。自律神経系の交感神経と副交感神経は、同じ器官に分布していることが多く、各器官に反対の作用を及ぼして、働きを調節している。このような作用のことを〔 5 〕作用といい、恒常性の維持において重要な役割をしている。交感神経は、〔 1 〕から出て、各器官に伸びている。また、副交感神経は、〔 4 〕や延髄、〔 1 〕の下端から出て、各器官に伸びている。

問1 文章中の〔 1 〕～〔 5 〕に入る適当な語を答えよ。なお、同じ番号は同じ語である。

問2 文章中の下線部に関する次のア)～オ)の説明文を読み、①～⑩の正しい方を選び、番号で答えよ。

- ア) 気管支は、副交感神経の働きが優位になると〔① 拡張 ・ ② 収縮〕する。
- イ) 胃のぜん動は、副交感神経の働きが優位になると〔③ 促進 ・ ④ 抑制〕される。
- ウ) 皮膚の血管は、交感神経の働きが優位になると〔⑤ 収縮 ・ ⑥ 拡張〕する。
- エ) 心臓の拍動は、交感神経の働きが優位になると、〔⑦ 促進 ・ ⑧ 抑制〕される。
- オ) 瞳孔は、交感神経の働きが優位になると〔⑨ 縮小 ・ ⑩ 拡大〕する。

## 【生物基礎】

B ヒトの血糖濃度は、内分泌系と自律神経系によって調節されている。健康なヒトでは、間脳の[ 6 ]が血糖濃度を調節する中枢として働いており、血糖濃度が低下すると、[ 6 ]から[ 7 ]神経を通じてすい臓のA細胞と副腎髄質に指令が伝わり、それぞれグルカゴンと[ 8 ]を分泌させる。グルカゴンは、[ 9 ]に貯えられたグリコーゲンの分解を促進し、これによりグルコースが血液中に放出されて血糖濃度が上昇する。[ 8 ]もグルカゴンと同様に[ 9 ]に貯えられたグリコーゲンの分解を促進する。また、極度の低血糖が続くと、[ 6 ]から放出ホルモンが分泌されて[ 10 ]を刺激し、[ 10 ]から副腎皮質刺激ホルモンが分泌され、副腎皮質が刺激されることで、<sup>(a)</sup>糖質コルチコイドと呼ばれるホルモンが分泌される。一方、血糖濃度が高い場合は、[ 11 ]神経を通じてすい臓のB細胞から<sup>(b)</sup>インスリンを分泌させ、血糖濃度を低下させる。また、A細胞とB細胞が血糖濃度を直接感知するしくみも存在する。

これらのしくみにより、血糖濃度は、食事後に一時的な変化がみられるものの、一定の範囲に保たれる。健康な人の血糖濃度は、空腹時は100 mLあたり80～100 mgの範囲であり、食事などで多量のグルコースを摂取すると一時的に上昇するが、約2時間後には、ほぼ正常な値に戻ることが知られている。これらの血糖濃度調節に関わるホルモンの分泌は、<sup>(c)</sup>フィードバックによる調節をうけており、このフィードバック調節が正常に機能しないと、糖尿病などの病気につながる。

問 3 文章中の[ 6 ]～[ 11 ]に入る適当な語を答えよ。なお、同じ番号は同じ語である。

問 4 下線部(a)のように、刺激ホルモンによって特定の内分泌腺からの分泌が調節されているホルモンはどれか。最も適当なものを①～④から選び、番号で答えよ。

- ① 鉱質コルチコイド    ② インスリン    ③ チロキシン    ④ バソプレシン

問 5 下線部(b)におけるインスリンの作用として適当なのはどれか。①～⑤から二つ選び、番号で答えよ。

- ① グルコースの細胞内への取り込みを促進する。  
② 呼吸によるグルコースの分解を抑制する。  
③ 肝臓におけるグリコーゲン合成を抑制する。  
④ 筋肉におけるグリコーゲン合成を促進する。  
⑤ タンパク質からの糖の合成を促進する。

問 6 下線部(c)は、正のフィードバックか、負のフィードバックか答えよ。

【生物基礎】

問 7 図 1 は、糖尿病の検査のために、健康な人 X と糖尿病の人 Y が空腹時にグルコース溶液を摂取した後、一定時間ごとに血糖濃度と血中インスリン濃度を調べた結果を示したものである。次の設問(1)～(4)に答えよ。

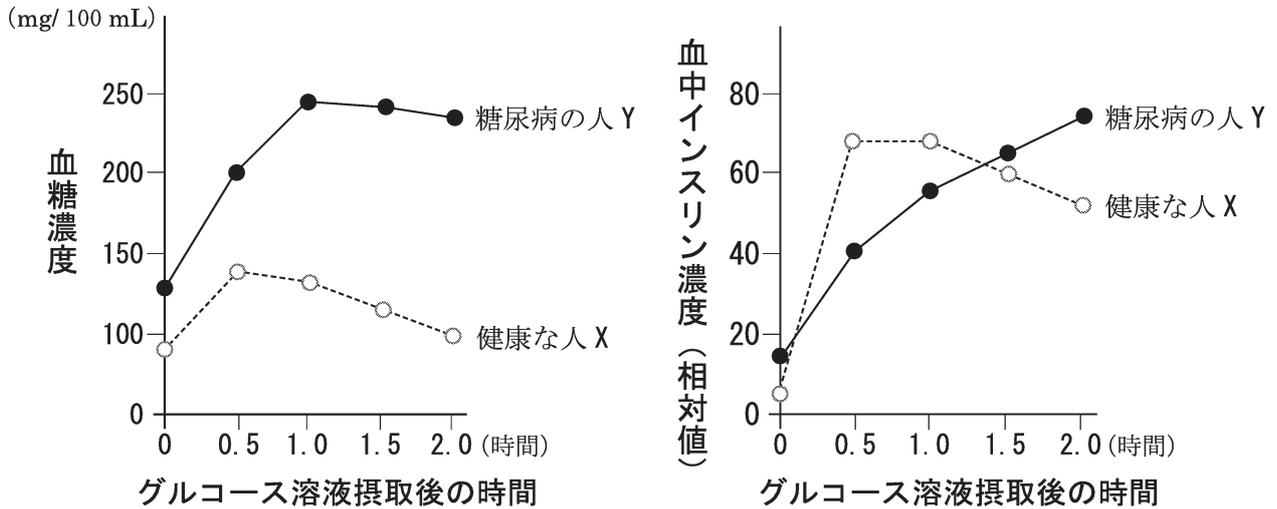


図 1

- (1) 糖尿病の人ではグルコースが尿中に排出される。その理由を簡潔に答えよ。
- (2) 1 型（I 型）糖尿病は、ランゲルハンス島 B 細胞が抗体やキラー T 細胞の攻撃により破壊されることが原因で起こる。このような免疫異常によって起こる疾患を何というか答えよ。
- (3) Y に関する記述として最も適当なのはどれか。①～④から選び、番号で答えよ。
  - ① Y のグルコース溶液摂取前の血糖濃度は、X のグルコース溶液摂取前の血糖濃度より低い。
  - ② Y のグルコース溶液摂取前の血中インスリン濃度は、X のグルコース溶液摂取後の血中インスリン濃度より常に高い。
  - ③ グルコース溶液摂取後に血糖濃度が上昇し続けていた期間において、インスリンの分泌量がグルコース溶液摂取前よりも増加するタイミングは、Y の方が X よりも早い。
  - ④ グルコース溶液摂取後に血糖濃度が上昇し続けていた期間において、グルコース溶液摂取前と比べて増加したインスリンの分泌量は、Y の方が X よりも少ない。

**【生物基礎】**

(4) Yは、1型（Ⅰ型）糖尿病か2型（Ⅱ型）糖尿病か、答えよ。また、そのように考えた理由を簡潔に述べよ。

問 8 内分泌系による情報伝達と自律神経系による情報伝達を比較し、情報伝達に要する時間と情報伝達による効果の持続性について、異なる点を簡潔に述べよ。

## 【生物基礎】

〔Ⅱ〕 次の文章を読み、以下の問い（問1～問4）に答えよ。

生態系は、自然の影響や人間の活動によってかく乱され、常に変動する。図1は、人間の活動による水質汚染について示している。人間は河川や海に有機物などを含む生活排水や産業排水を放出している。その量が少ないときは、大量の水による希釈や微生物による分解などにより汚濁物は減少し、水質は保たれる。これは〔1〕とよばれる。〔1〕の範囲を超える量が河川に流入すると、栄養塩類が湖沼や海洋で蓄積する現象、すなわち〔2〕がおこる。その結果、植物プランクトンの異常な増殖が引き起こされ、淡水域では〔3〕、海水域では〔4〕が生じる。また、排水に水銀などの重金属やそれらの化合物が含まれる場合、生物の体内に取り込まれ高濃度に蓄積されることがある。

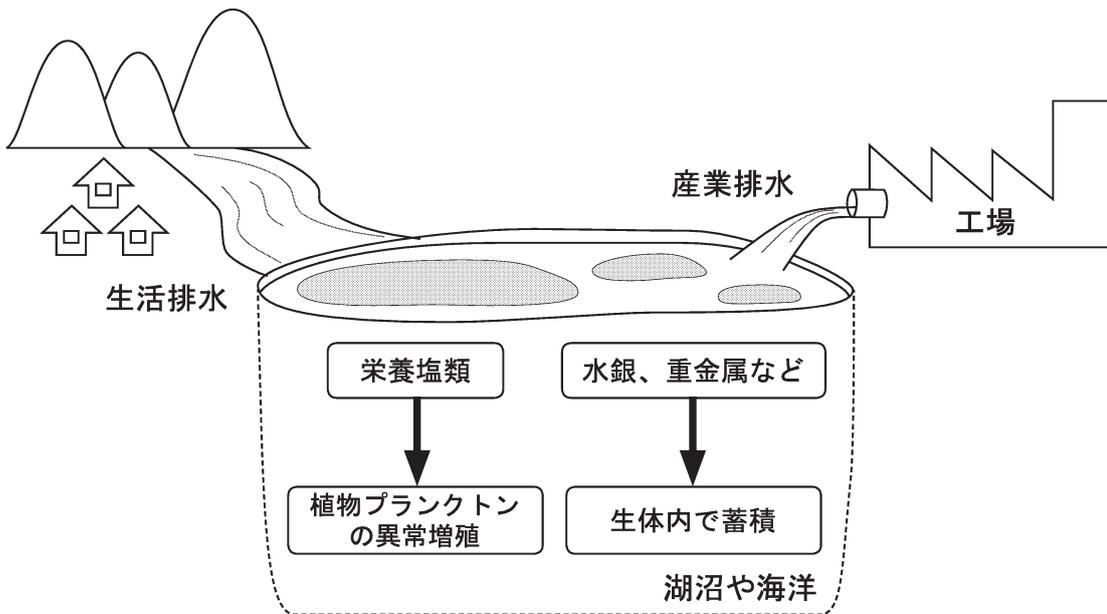


図1

問1 文章中の〔1〕～〔4〕に入る適切な語を答えよ。なお、同じ記号は同じ語である。

問2 〔2〕が急速に進むことにより、魚介類に与える影響について簡潔に述べよ。

**【生物基礎】**

- 問 3 下線部のような現象の名称を答えよ。また、水銀などの重金属やそれらの化合物が生体内で高濃度に蓄積する理由を簡潔に述べよ。
- 問 4 一定以上の規模の開発を行う場合に、開発によって生じる生態系への影響を調査・予測・評価する制度を答えよ。