

2026年度 適性検査

「理科の基礎問題(化学基礎・生物基礎)」

【1】 次の問い（問1～6）に答えなさい。

（配点 50 点）

必要があれば、原子量は次の値を使いなさい。

H 1.0 C 12 N 14 O 16 Cu 64

また、 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ （標準状態）における気体のモル体積は 22.4 L/mol とする。

問1 物質の成分と構成元素に関する以下の問いに答えなさい。

（1）次の文章の ・ に当てはまる語句を、語群から一つずつ選び、答えなさい。

図1の装置は、溶液を加熱し、発生した蒸気を冷却して再び液体にすることで目的の物質を得るもので、この分離方法を という。この分離方法は、水と の混合物から水を留出させて取り出す場合に適している。

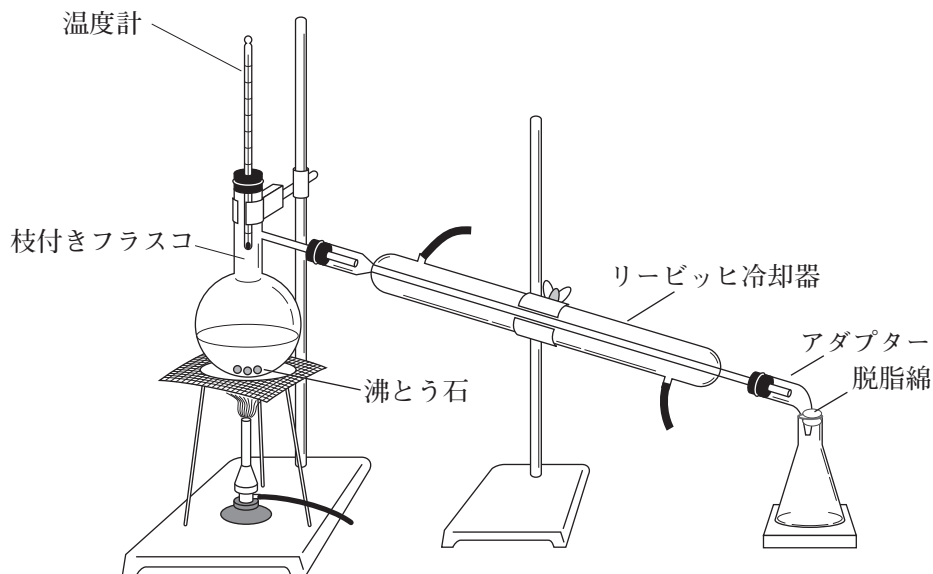


図 1

〔語群〕 昇華法 蒸留 抽出 ろ過 エタノール 食塩

(2) 次の文章の ～ に当てはまる語句を、語群から一つずつ選び、答えなさい。

ダイヤモンドと黒鉛は炭素の で、同じ元素である炭素からなる単体であるが、性質は異なり、黒鉛は 性質をもつ。また、硫黄にも斜方硫黄と単斜硫黄などの があり、これらのうちで の方が常温で安定である。

〔語群〕 同位体 同素体 同族体

柔らかく電気を通す 柔らかく電気を通さない

かたく電気を通す かたく電気を通さない 斜方硫黄 単斜硫黄

問2 原子の構造と周期表に関する以下の問いに答えなさい。

(1) 次の文章の ・ に当てはまる語句を、語群から一つずつ選び、答えなさい。

元素を原子番号の順に並べ、性質の似た元素を同じ列に揃えて配置した表が元素の周期表である。周期表の1～2族と13～18族に属する元素は 元素に分類される。周期表において、特に性質が似ている元素群には名前が付けられており、マグネシウムやカルシウムが属する族は とよばれる。

〔語群〕 金属 非金属 典型 遷移

アルカリ金属 アルカリ土類金属 ハロゲン 貴ガス

(2) 次の文章の ～ に当てはまる語句・数値を、語群から一つずつ選び、答えなさい。ただし、同じ語句・数値を繰り返し選んでも構わない。

ヨウ素や臭素の価電子の数は であり、単体は 分子として存在する。18族の元素であるヘリウムやネオンの原子は安定であるので、価電子の数は とみなされ、単体は 分子として存在する。

〔語群〕 0 1 2 7 8 16 17 18

単原子 二原子 三原子

問3 化学結合に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 次の文章の ～ に当てはまる語句を、語群から一つずつ選び、答えなさい。

塩化水素は水素原子と塩素原子が で結びついてできている。この結合に使われた電子対を の大きな塩素原子が引き付けるので、塩素原子はわずかに負の電荷を帯びる。このような電荷の偏りを という。

〔語群〕 共有結合 イオン結合 金属結合 静電気力 配位結合
分子間力 イオン化エネルギー イオン化傾向 電気陰性度
陰性 陽性 電離 極性

- (2) 次の文章の ・ に当てはまる語句を、語群から一つずつ選び、答えなさい。

中心の金属イオンに、 をもつ分子などが配位結合してできたイオンを、錯イオンという。テトラアンミン銅(Ⅱ)イオンは、銅(Ⅱ)イオンに4個の が配位結合している。

〔語群〕 共有電子対 非共有電子対 不対電子
アルミニウム アルミニウムイオン
アンモニア分子 アンモニウムイオン

問4 化学反応に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 銅に濃硝酸を加えると二酸化窒素が発生する。この反応の化学反応式は次のとおりである。化学反応式中の係数 ～ を答えなさい。ただし、係数は最も簡単な比になるようにすること。また、係数が1のときは1と答えること。



- (2) 上の反応によって 3.2 g の銅を完全に反応させるためには、質量パーセント濃度 70% 濃硝酸は少なくとも何 mL 必要か。有効数字 2 桁で答えなさい。ただし、この濃硝酸の密度は、 1.4 g/cm^3 とする。

問5 酸・塩基に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 次の文章の ・ に当てはまる語句・数値を、語群から一つずつ選び、答えなさい。

0.50 mol/L の硫酸 20 mL と 0.50 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 30 mL とを混合した水溶液は 性であり、pH は である。ただし、硫酸と水酸化ナトリウムは水溶液中で完全に電離し、混合後の水溶液の体積は、混合前の水溶液の体積の和になるものとする。

〔語群〕 酸 塩基 中

1 2 3 6 7 8 10 11 12

- (2) 次の文章の ・ に当てはまる語句を、語群から一つずつ選び、答えなさい。

酢酸水溶液の濃度を求めるため、 を用いてその水溶液を 10.0 mL はかりとってコニカルビーカーに入れ、指示薬として を加えた。0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液をビュレットに入れて滴下していき、中和点を求めた。

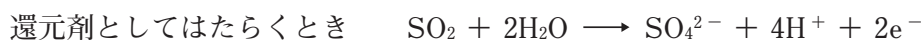
〔語群〕 メスフラスコ ホールピペット メスシリンダー

BTB 溶液 フェノールフタレイン溶液 メチルオレンジ溶液

問6 酸化還元反応に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 次の文章の ・ に当てはまる語句・数値を、語群から一つずつ選び、答えなさい。

硫酸酸性の過マンガン酸カリウム KMnO_4 水溶液に二酸化硫黄 SO_2 を吹き込むと、過マンガン酸イオン MnO_4^- はマンガン(II)イオン Mn^{2+} に変化する。このとき、マンガン原子の酸化数は に変化する。よって、 $3.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ の過マンガン酸カリウム水溶液 20 mL と過不足なく反応する二酸化硫黄(気体)の体積は、標準状態で mL である。なお、二酸化硫黄が酸化剤または還元剤としてはたらくときの反応式は、次のとおりである。



[語群] - 3 から + 2 - 1 から + 2 + 3 から + 2 + 5 から + 2
 + 7 から + 2 5.4 11 17 34 68

(2) 次の文章の ～ に当てはまる語句を、語群から一つずつ選び、答えなさい。

酸化還元反応によって、化学エネルギーを電気エネルギーに変換して取り出す装置を電池という。図2は、ダニエル電池の構造を示したもので、正極活物質は であり、正極では 反応が起こる。また、硫酸銅(Ⅱ) CuSO_4 水溶液から硫酸亜鉛 ZnSO_4 水溶液に向かって、素焼き板を通して が移動する。

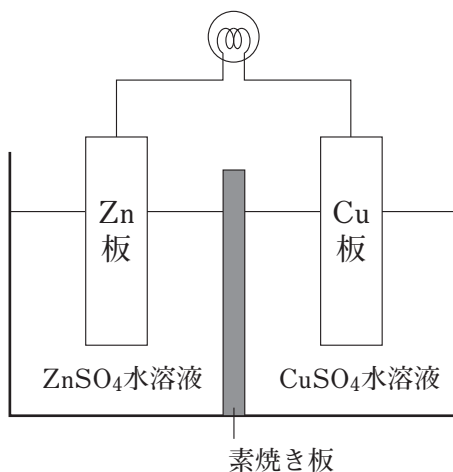


図 2

[語群] 亜鉛 銅 亜鉛イオン 銅(Ⅱ)イオン 水素イオン
 硫酸イオン 酸化 還元 中和 加水分解

【2】 次の問い（問1～8）に答えなさい。

（配点 50 点）

問1 生物の特徴について正しいものを、次の(ア)～(オ)から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 地球には、多種多様な生物が生活しており、現在、名前がつけられている生物だけでも約 1900 万種存在する。
- (イ) すべての生物の共通性として、体内の環境を一定の状態に維持すること、からだは複数の細胞からできていることなどがある。
- (ウ) すべての生物に共通性がみられるのは、どの生物も共通祖先から進化してきたためと考えられている。
- (エ) 脊椎動物のうち、両生類は四肢をもたず、幼生は水中でおもにえら呼吸を行い、成体は陸上でおもに肺呼吸を行う。
- (オ) 脊椎動物のうち、鳥類と哺乳類の子の生まれ方は胎生だが、子に母乳を与えるのは哺乳類のみである。

問2 生体内では多くの化学反応が起こっており、これらの化学反応をまとめて代謝という。代謝では、触媒である酵素がはたらいている。また、代謝におけるエネルギーの吸収と放出には ATP が関与している。これについて、以下の問いに答えなさい。

- (1) 酵素は、特定の物質にしか触媒としてはたらかない。このような酵素の性質の名称を、漢字で答えなさい。
- (2) 細胞内では ATP が消費されてもすぐに再合成されるため、細胞内の ATP 量はほぼ一定に維持されている。ヒトの体細胞 1 個あたりには約 0.00084 ng (ナノグラム) しか ATP が存在していないが、ヒトの体細胞 1 個は 1 日に約 0.83 ng の ATP を消費している。ヒトの体細胞 1 個において、その細胞内では 1 日に何回 ATP の再合成が行われているか。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

問3 生物の遺伝物質はDNAであり、体細胞分裂の過程で複製される。また、遺伝子のDNAの塩基配列から転写によってmRNAがつくられ、さらにmRNAから翻訳によってタンパク質が合成される過程を遺伝子発現という。これらについて、以下の問いに答えなさい。

- (1) DNAの複製では、2本のヌクレオチド鎖それぞれが鋳型となって相補的な新しいヌクレオチド鎖が合成される。このようなDNAの複製様式の名称を、漢字で答えなさい。
- (2) 遺伝子発現の過程について述べた次の文章の ～ に当てはまる語句を、それぞれ答えなさい。

転写の過程では、DNAの2本鎖のうち一方が鋳型鎖となってmRNAがつくられる。たとえば、DNAの鋳型鎖の塩基がアデニンであれば、相補的に結合するmRNAの塩基は となる。mRNAでは連続した塩基3個の配列が1個のアミノ酸を指定しており、これをコドンという。翻訳の過程では、コドンに相補的に結合する連続した塩基3個の配列である をもつ が、コドンの指定するアミノ酸を運んでくる。 によって運ばれてきたアミノ酸どうしは連結されて、タンパク質の合成が進行していく。

問4 表1は、コドンが指定するアミノ酸をまとめた遺伝暗号表である。これについて、以下の問いに答えなさい。

表 1

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

- (1) 遺伝暗号表について正しいものを、次の(ア)～(カ)から二つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) アミノ酸を指定するコドンは、64種類ある。
- (イ) 指定するコドンを1種類しかもたないのは、メチオニンとトリプトファンである。
- (ウ) 指定するコドンの数がロイシンと等しいのは、セリンとバリンである。
- (エ) フェニルアラニンを指定するコドンは、6種類ある。
- (オ) ロイシンを指定するコドンでは、コドンの1番目の塩基が変わってもロイシンを指定する場合がある。
- (カ) 遺伝暗号は、ワトソンとクリックの実験を経てすべて解明された。
- (2) アミノ酸がいくつか結合したものをペプチドという。ペプチドXのアミノ酸配列は、メチオニン－ヒスチジン－アラニン－アスパラギン－グリシンである。ペプチドXのアミノ酸配列を指定する塩基配列の種類数は、理論上、全部で何種類あるか。整数で答えなさい。

問5 ヒトの神経系は、中枢神経系と末梢神経系に分けられる。これについて、以下の問いに答えなさい。

(1) 中枢神経系は脳と脊髄からなり、脳はさらに大脳、間脳、中脳、小脳、延髄に分けられる。大脳、間脳、延髄のはたらきについて正しいものを、次の(ア)～(オ)からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 感覚や随意運動の中枢となる。
- (イ) 呼吸や心臓拍動の中枢となる。
- (ウ) 体温調節や血糖濃度調節の中枢となる。
- (エ) からだの平衡を保つ中枢となる。
- (オ) 姿勢保持や瞳孔反射の中枢となる。

(2) 末梢神経系について正しいものを、次の(ア)～(オ)から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 体性神経系は、感覚神経と運動神経からなる。
- (イ) 交感神経は、延髄と脊髄から出ている。
- (ウ) 副交感神経は、中脳と小脳から出ている。
- (エ) 交感神経のはたらきで、排尿が促進される。
- (オ) 副交感神経のはたらきで、発汗が促進される。

問6 ヒトの体液中の水分量の調節について述べた次の文章の ・ に当てはまる語句を、それぞれ答えなさい。また、 に当てはまる語句を、下の(ア)・(イ)から一つ選び、記号で答えなさい。

発汗によってからだの水分が失われて体液中の塩分濃度が上昇すると、 からバソプレシンが分泌される。バソプレシンは腎臓に作用して水分の再吸収を促進する。その結果、尿量が する。また、からだの水分が失われることで、血液量が減少し血圧が低下する。これにより副腎皮質から が分泌される。 が腎臓に作用すると、腎臓でのナトリウムイオンの再吸収が促進され、それに伴い水の再吸収を増大させる。

の選択肢

(ア) 増加

(イ) 減少

問7 ヒトの免疫と病気について正しいものを、次の(ア)～(オ)から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) インフルエンザが毎年流行するのは、インフルエンザウイルスに対しては、記憶細胞がつくられないためである。
- (イ) 食物に含まれる物質は、アレルゲンとなることはない。
- (ウ) 自己免疫疾患には、関節リウマチや1型糖尿病などがある。
- (エ) HIV（ヒト免疫不全ウイルス）は、おもに適応免疫（獲得免疫）の司令塔である樹状細胞に感染して破壊するため、適応免疫のはたらきが低下する。
- (オ) 弱毒化または無毒化した病原体や抗原を接種して、人工的に食細胞を増殖させて免疫記憶を獲得させることを予防接種という。

問8 地球温暖化について述べた次の文章の に当てはまる語句を、漢字で答えなさい。また、 に当てはまる語句を、下の(ア)～(オ)から、 に当てはまる語句を、下の(カ)・(キ)から、それぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

人間活動による化石燃料の消費によって、近年、大気中の二酸化炭素濃度が上昇している。図3は、亜熱帯(温帯と熱帯の中間域)に位置するハワイ(アメリカ)上空での二酸化炭素濃度の変化を示したものである。なお、ppmは100万分の1を示し、ここでは、大気に対する体積の割合を示している。

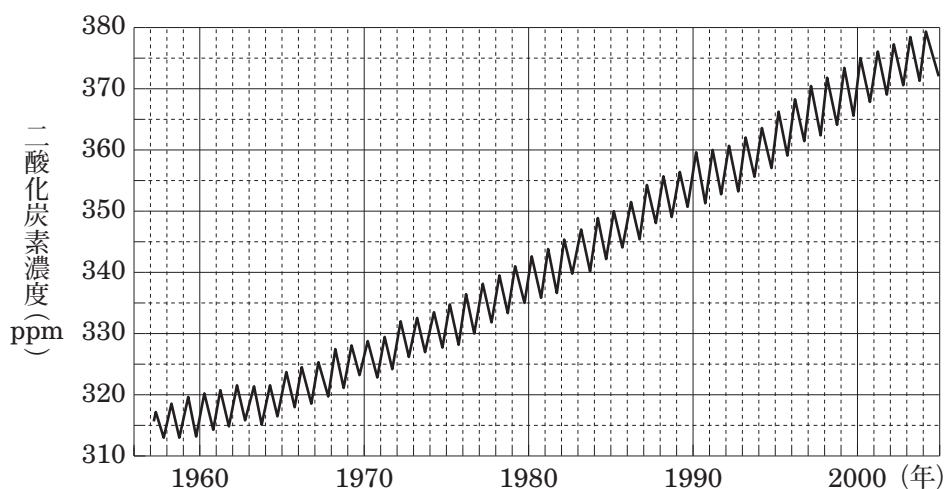


図 3

二酸化炭素や水蒸気は、地表から放射された赤外線を吸収して再び地表に向けて放出するため、地表や大気の温度を上昇させるはたらきがある。二酸化炭素や水蒸気のこのようなはたらきを という。

図3にみられる、ジグザグ状の1年周期の二酸化炭素濃度の変化は、おもに ことによるもので、冷温帯(温帯と寒帯の中間域)に位置する日本の東北地方上空の二酸化炭素濃度の変化を同様に示すと、ジグザグ状の1年周期の二酸化炭素濃度の変化の幅は、亜熱帯に位置するハワイ上空より と考えられる。

b の選択肢

- (ア) 火山活動が1年周期で変化する
- (イ) 人間活動が1年周期で変化する
- (ウ) 大気上空の風の方向が1年周期で変化する
- (エ) 動物の活動が季節によって変化する
- (オ) 植物の光合成速度（一定時間あたりの光合成量）が季節によって変化する

c の選択肢

- (カ) 大きくなる
- (キ) 小さくなる