

2026年度 入学試験問題

理 科

(5 0 分)

〔 注 意 〕

-
- ① 問題は[1]～[4]まであります。
 - ② 解答用紙はこの問題冊子の間にはさんであります。
 - ③ 解答用紙には受験番号、氏名を必ず記入すること。
 - ④ 各問題とも解答は解答用紙の所定のところへ記入すること。
-

西大和学園高等学校

問題は次のページから始まります。

1 火山に関する次の文を読み、あとの問いに答えよ。

日本は、世界の中でも数多くの火山が集中している地域である。火山のうち、おおむね過去1万年間に噴火したことがあるか、最近も水蒸気などの噴気活動が見られるものを（①）という。

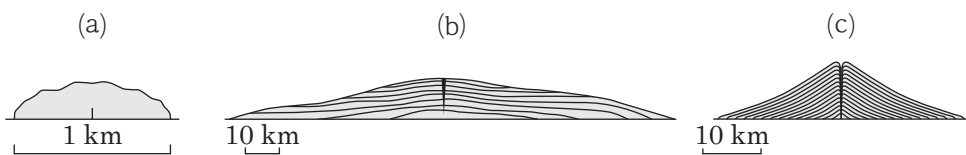
火山は、地下にある岩石が高温のためどろどろに融けたマグマとなって上昇して地表にふき出し、周辺に積み重なってできる。マグマが地上にふき出す現象を噴火という。火山は、噴火によって溶岩や火山灰、火山弾、軽石、火山れき、火山ガスなどの（②）をふき出す。溶岩と火山ガス以外の（②）のことを（③）という。

火山の形や噴火のようすが異なる要因として、マグマの性質の違いがある。粘性の高いマグマが爆発的に噴火すると、巨大な陥没地ができることもある。この陥没地形のうち、直径が2 km 以上のものをカルデラという。

(1) 文中の①～③に適する語を答えよ。

(2) マグマの粘性に関係するマグマの主成分を化学式で答えよ。

(3) 次の(a)～(c)は代表的な火山の形である。それぞれの火山をつくった主なマグマについて、粘性の低いものから順に記号で答えよ。



(4) (3)の(a)～(c)の火山に適するものを次の中から2つずつ選び、記号で答えよ。

- | | | |
|---------|----------|----------|
| ア. 昭和新山 | イ. 桜島 | ウ. 雲仙普賢岳 |
| エ. 富士山 | オ. マウナロア | カ. キラウエア |

(5) カルデラ地形をもつものを次の中から 1 つ選び、記号で答えよ。

- ア. 昭和新山 イ. 富士山 ウ. 高尾山
エ. 生駒山 オ. 阿蘇山 カ. 筑波山

(6) 火山活動に伴う現象についての文として、**適当ではないもの**を次の中から 1 つ選び、記号で答えよ。

- ア. マグマの熱で火山の地下水が沸騰し周囲の岩石とともに爆発的にふき出す現象を水蒸気爆発（水蒸気噴火）という。
イ. マグマから放出される火山ガスの大部分は、二酸化炭素や二酸化硫黄である。
ウ. 噴火により山体の崩壊が起こると、多量の崩壊物が谷や斜面を流れ下ることがある。
エ. 噴火によってふき出したものが堆積し、それらが大雨で一気に流されて土石流が発生することがある。

(7) 溶岩流と火砕流についての文として、適するものを次の中から 1 つ選び、記号で答えよ。

- ア. 溶岩流による災害の多くは、粘性が大きい溶岩によって起こる。
イ. 溶岩流は偏西風の影響によって、火山の東側に分布する。
ウ. 火山体が崩壊して、岩石や土砂が空気とともに流れ下る現象を火砕流という。
エ. 高温の水蒸気や空気、火山灰などが混合し、急速に山体を流れ下る現象を火砕流という。

(8) 地下深部から上昇するマグマは、火山の下にマグマだまりをつくることが多い。そこでのマグマは結晶と液体の混合物であり、共存する結晶と液体とは化学組成が異なる。あるマグマ中での結晶と液体の質量の割合は、それぞれ 20 % と 80 % であり、結晶中には酸化マグネシウムを質量で 20 % 含み、液体中には酸化マグネシウムを質量で 5 % 含む。このマグマ全体での酸化マグネシウムの質量 % を**整数**で答えよ。

2 次の文を読み、あとの問いに答えよ。

豆電球は電流を流すとフィラメントが強い光を発するだけでなく、温度も大きく変化する。一般的にフィラメントは高い電圧が加わるほど温度が高くなり、電流が流れにくくなる性質をもつ。結果、豆電球は加わる電圧と流れる電流の関係がオームの法則に従わない。大和君は、オームの法則に従わない豆電球 a と b に加わる電圧と流れる電流を測定し、グラフにまとめた。この問いは、この測定結果を用いて答えよ。

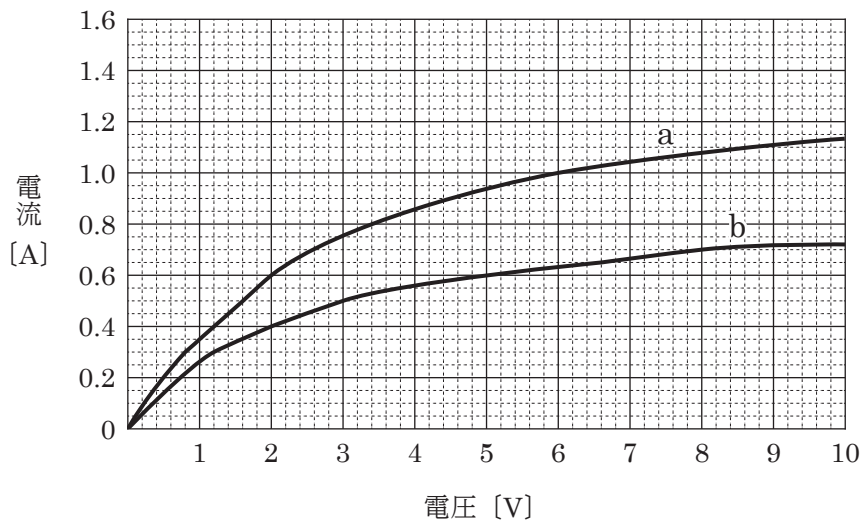


図 1

(1) 豆電球 a と b について述べた文のうち、正しいものを 1 つ選び、記号で答えよ。

- ア. 豆電球 a も b も、流れる電流は加える電圧に比例する。
- イ. 豆電球 a も b も、流れる電流は加える電圧に反比例する。
- ウ. 豆電球 a と b に、同じ電圧を加えたとき、a のほうが大きな電流が流れる。
- エ. 豆電球 a と b に、同じ電流を流すためには、a のほうが大きな電圧を加えなければならない。

(2) 豆電球 a と電圧が 6 V の電源①を用いて、図 2 のような回路を作った。図 2 の電圧計が示す値 [V] と、電流計が示す値 [A] をそれぞれ答えよ。

(3) 豆電球 a, b と電圧が 1 V の電源②を 2 つ用いて、図 3 のような回路を作った。図 3 の電圧計が示す値 [V] と、電流計が示す値 [A] をそれぞれ答えよ。

- (4) 豆電球 a, b と電源③を 2 つ用いて、図 4 のような回路を作ると、電流計が示す値が 0.7 A となった。図 4 の電圧計が示す値 $[\text{V}]$ と、電源③ 1 つあたりの電圧の値 $[\text{V}]$ を答えよ。

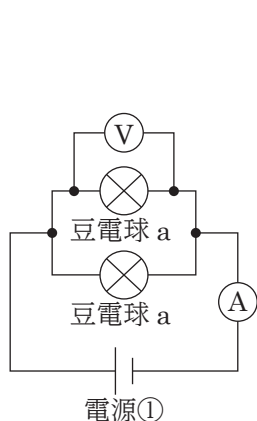


図 2

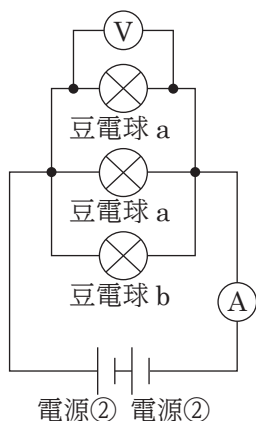


図 3

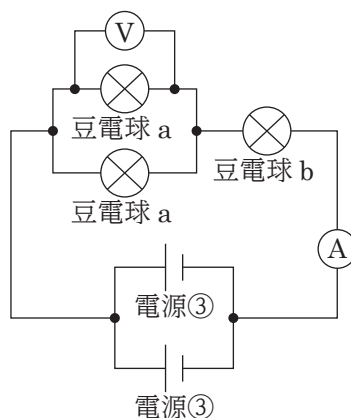


図 4

豆電球と同じように、電流が流れると光を発するものに図 5 のような LED（発光ダイオード）があるが、LED は豆電球と異なり、決まった方向にのみ電流が流れ、発光する性質をもつ。LED は図 6 のような回路記号で表され、カソード側からアノード側には一切電流を流さない。この方向を逆方向と呼ぶ。一方で、アノード側からカソード側には電流が流れ、発光させることができる。この方向を順方向と呼ぶ。ただし、順方向でも、決まった値以上の電圧が加わらない限り、電流は流れない。ここでは、この決まった値のことを、しきい値電圧と呼ぶこととする。しきい値電圧より低い電圧が加わる場合は、電流は流れないが電圧は発生する点で、豆電球とは大きく異なる特徴である。

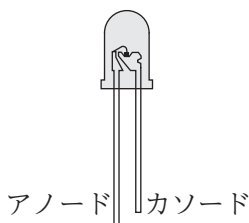


図 5

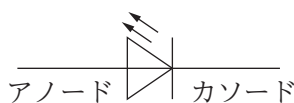


図 6

いま，順方向に加わる電圧と流れる電流の関係が図 7 のようになる LED を用いて回路を作った。図 7 のように，この LED のしきい値電圧は 1.6 V と読み取れる。

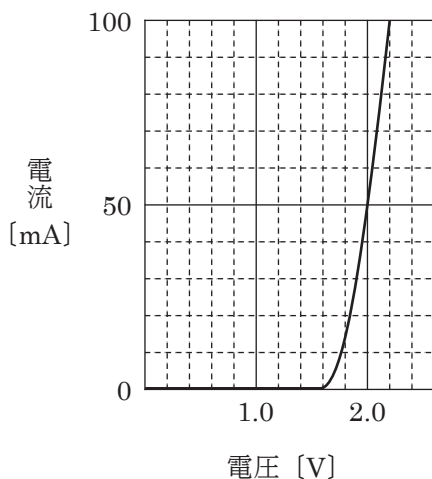


図 7

(5) LED について述べた文のうち，正しいものを 1 つ選び，記号で答えよ。

- ア. 同じ明るさの豆電球と LED では，発熱量は LED のほうが大きい。
- イ. LED は内部のフィラメントの温度が上がり融けると，光らなくなってしまう。
- ウ. 青色の LED の開発と実用化に貢献した日本人が，ノーベル賞を受賞した。
- エ. LED にたくわえた電気は，他の電気製品を動かすことに利用できる。

- (6) 図7のLED, 豆電球aと, 電源④を用いて, 図8のような回路を作ると, 豆電球aが光った。このとき, 発光するLEDを**すべて**選び, **ア～エ**の記号で答えよ。ただし, この回路では, LEDに順方向に電流が流れようとするとき, LEDに加わる電圧がしきい値電圧を下回ることがないものとする。

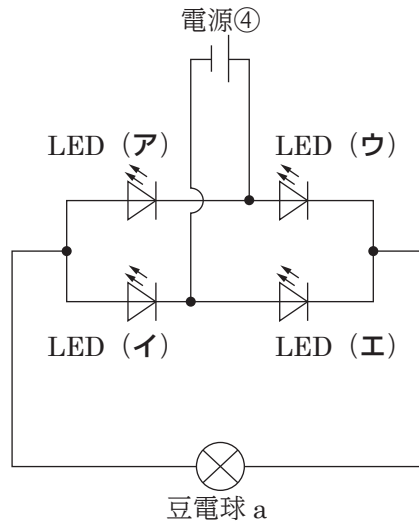


図 8

- (7) 豆電球 a, b, 図 7 の LED と可変電源を用いて, 図 9 のような回路を作った。可変電源は, 回路全体に加える電圧を自由に変化させることができる電源である。

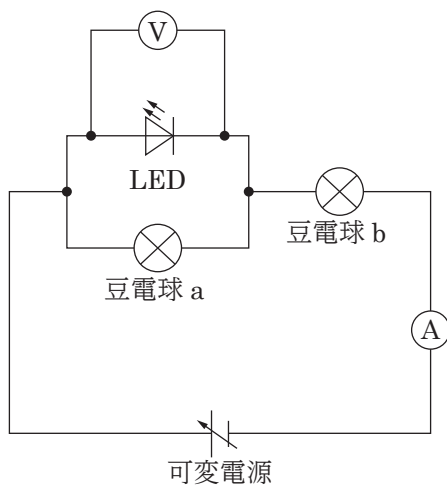


図 9

- (i) 可変電源の値を 2 V としたとき, LED は光らなかった。図 9 の電圧計が示す値 $[\text{V}]$ と, 電流計が示す値 $[\text{A}]$ をそれぞれ答えよ。
- (ii) 可変電源の値を 2 V から徐々に大きくすると, ある値で LED が光った。光る直前の可変電源の電圧の値 $[\text{V}]$ と, 電流計が示す値 $[\text{A}]$ をそれぞれ答えよ。
- (iii) 可変電源の値を (ii) よりさらに大きくした。図 9 の電圧計が示す値が 2 V のとき, 可変電源の電圧の値 $[\text{V}]$ と, 電流計が示す値 $[\text{A}]$ をそれぞれ答えよ。

問題は次のページに続きます。

3 血液循環に関する次の文を読み、あとの問いに答えよ。

(I) 図1は、ヒトの血液の循環経路を示した模式図であり、㉑～㉗は血管を、矢印(→)は血液が流れる方向を示している。

(1) 図1の㉑を流れる血液について述べた文として、最も適切なものを次の中から1つ選び、記号で答えよ。

ア. ㉑を流れる血液より酸素を多く含んでおり、動脈血である。

イ. ㉑を流れる血液より酸素を多く含んでおり、静脈血である。

ウ. ㉑を流れる血液より二酸化炭素を多く含んでおり、静脈血である。

エ. ㉑を流れる血液より二酸化炭素を多く含んでおり、動脈血である。

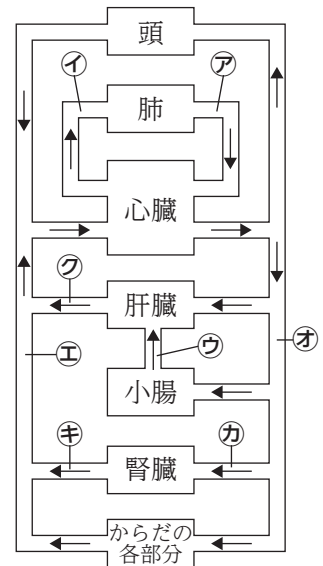


図1

(2) 図1の㉕の特徴を述べた文として、最も適切なものを次の中から1つ選び、記号で答えよ。

ア. ㉕と比べて血管の壁が厚く、ところどころに逆流を防ぐ弁がある。

イ. ㉕と比べて血管の壁が厚く、逆流を防ぐ弁がない。

ウ. ㉕と比べて血管の壁が薄く、ところどころに逆流を防ぐ弁がある。

エ. ㉕と比べて血管の壁が薄く、逆流を防ぐ弁がない。

(3) 血液が酸素を運ぶことができるのは、血液中の赤血球が、ある物質を含むためである。

(i) この物質を何というか。

(ii) この物質の性質を次の中から**すべて**選び、記号で答えよ。

ア. 酸素の多いところで酸素と結びつく。

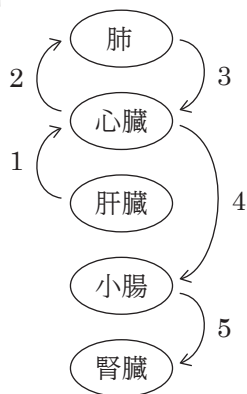
イ. 酸素の少ないところで酸素と結びつく。

ウ. 酸素の多いところで酸素を離す。

エ. 酸素の少ないところで酸素を離す。

(4) 腎臓から排出される尿素について、次の器官のうち、尿素が肝臓でつくられてから腎臓で排出される経路において必ず通過する器官を考慮したとき、肝臓から腎臓までの最短経路はどのようなになるか。例にしたがって図示せよ。矢印は、経路の方向を、数字は、順番を示す。

(例)



(下書き用)



(5) あるヒトの安静時の心臓の心拍数は1分間当たり75回であり、1回の拍動で心臓から送り出される血液量が80 mLだとする。このヒトの体重が68.9 kgであった場合、心臓が全血液を送り出すのにかかる時間は何秒か。必要ならば小数第一位を四捨五入し、**整数**で答えよ。ただし、全血液量は体重の $\frac{1}{13}$ の重さとし、血液の密度は水と同等なものとする。

(Ⅱ) 哺乳類の成体の血液循環は、図 2 (A) で示すように、肺に送り出される肺循環と全身の各部位に送り出される体循環とに分けられる。一方、胎児においては、胎盤が形成され、^{さいたい}臍帯（へその緒）の^{さいどうみやく}臍動脈を介して胎児へ酸素や栄養が送られ、胎児の老廃物や二酸化炭素が^{さいじょうみやく}臍静脈を介して母体へ送られる（図 3）。また、胎児の血液循環においては、胎盤で酸素が供給されるため、図 2 (B) のような成体に見られない循環経路が見られる。さらに、胎児の心臓では心房中隔に孔（図 2 (B) の②：卵円孔と呼ばれる）が開いており、右心房と左心房は通じている。また、胎児の大動脈と肺動脈を連結する血管（図 2 (B) の①：動脈管と呼ばれる）が存在し、大動脈と肺動脈も通じている。出生後に呼吸を開始すると、卵円孔は薄い膜状の弁によって閉鎖し、動脈管もまもなく閉じる。

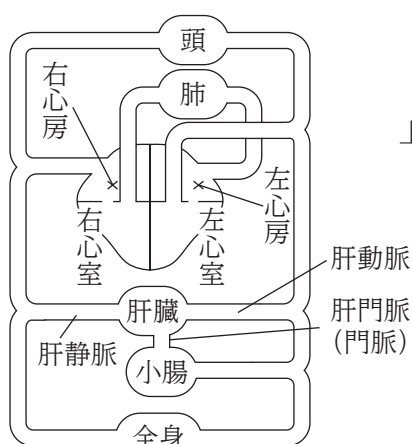


図 2 (A) 成体の血液循環

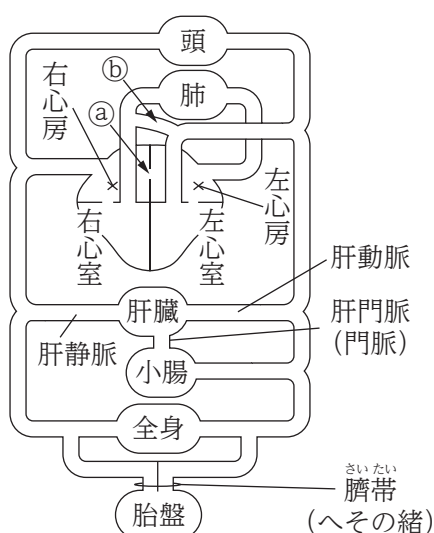


図 2 (B) 胎児の血液循環

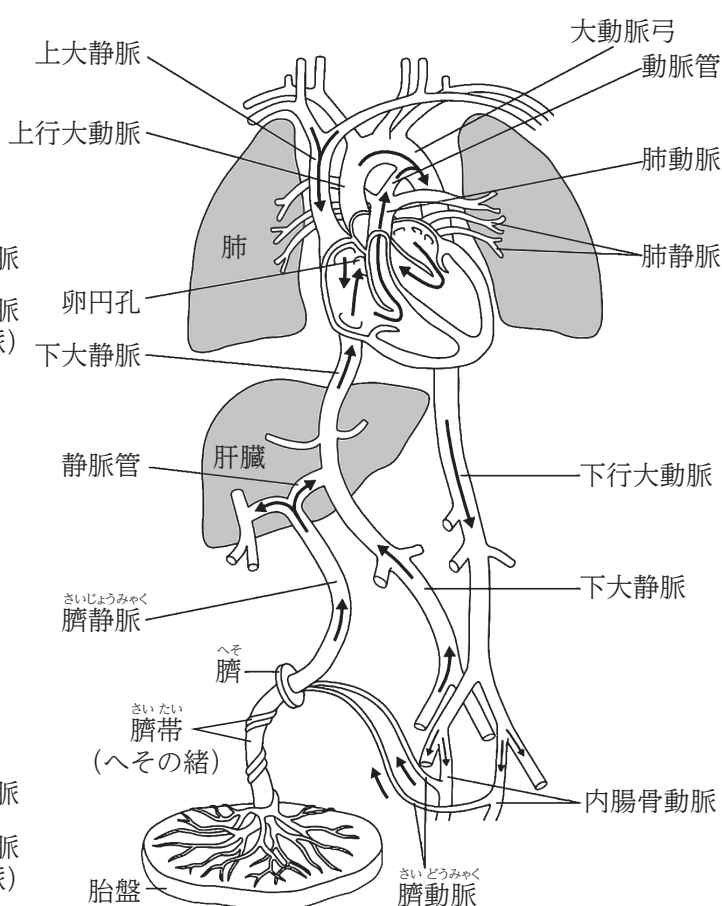


図 3 胎児の血液循環経路

- (6) 胎児の血液循環に関する次の〔説明文〕の文章中の〔 ① 〕～〔 ⑥ 〕に入る語句として適当なものを以下の【選択肢】から1つずつ選び、それぞれ記号で答えよ。

〔説明文〕

ヒトの胎児では、〔 ① 〕の役割は小さく、〔 ② 〕を介して母体の血液から酸素を受け取る。つまり、心臓から〔②〕へ送り出される血液よりも、〔②〕から心臓へ送り込まれる方が酸素を多く含む。したがって、〔 ③ 〕を通る血液より、〔 ④ 〕を通る血液の方が多くの酸素を含む。また、出生後は〔 ⑤ 〕から栄養分を摂取するようになるので、〔 ⑥ 〕から肝臓へ流入する血液の成分が変化する。

- 【選択肢】 ア. 臍動脈さいどうみゃく イ. 臍静脈さいじょうみゃく ウ. 脳 エ. 肺 オ. 小腸
カ. 腎臓 キ. 胎盤 ク. 肝動脈 ケ. 肝門脈 コ. 肝静脈

- (7) 下線部について、出生後に空気中の酸素を取り込み、呼吸を開始すると、(6)の〔 ① 〕の役割が大きくなり、卵円孔は薄い膜状の弁によって閉鎖し、動脈管もまもなく閉じるといった循環経路の変化がみられる。この現象を説明する文として、適当なものを2つ選べ。

ア. 卵円孔の閉鎖は、出生後に右心房に流入する血液の流れの強さ（血圧）が急速に増加することによって起こる。

イ. 卵円孔の閉鎖は、出生後に右心房に流入する血液に含まれる酸素量が急速に増加することによって起こる。

ウ. 卵円孔の閉鎖は、出生後に左心房に流入する血液の流れの強さ（血圧）が急速に増加することによって起こる。

エ. 動脈管の閉鎖は、出生後に体循環に流れる血液量が急速に増加することによって起こる。

オ. 動脈管の閉鎖は、出生後に肺循環に流れる血液量が急速に増加することによって起こる。

カ. 動脈管の閉鎖は、出生後に肺動脈を流れる血液に含まれる酸素量が急速に増加することによって起こる。

(8) 図 2 (B), 図 3 のような胎児の血液循環により, 成人とは異なった, 右心房→(卵円孔)→左心房, 肺動脈→(動脈管)→大動脈という血流の経路が見られる。このような胎児の血液循環をもつことは, どのような生物学的意義があると考えられるか。次の文章に続くように, に 1 行で述べよ。

卵円孔および動脈管により, 右心房→(卵円孔)→左心房, 肺動脈→(動脈管)→大動脈という血流の経路が見られ, これにより胎盤でガス交換された血液(酸素)を ことを可能にしている。

問題は次のページに続きます。

4 次の文を読み、あとの問いに答えよ。

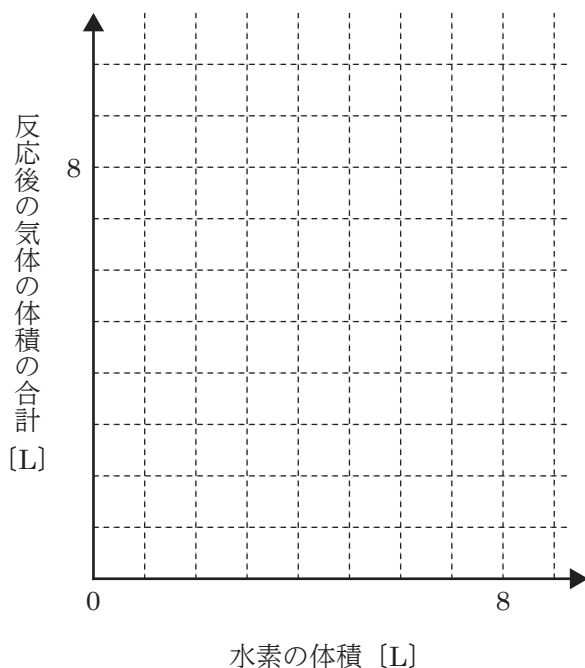
(I) 化学変化を化学反応式で表すとき、気体の係数比は同じ温度・同じ圧力のもとでの反応する気体や生成する気体の体積比を表す。

水素と窒素を反応させるとアンモニアが生成する。気体の体積は同じ温度・同じ圧力のもとで表すものとする。

- (1) 水素と窒素を反応させるとアンモニア NH_3 が生成する。このときの化学変化を、化学反応式で表せ。
- (2) 水素 3 L と窒素 1 L を完全に反応させたときに生じるアンモニアの体積 [L] を求めよ。
- (3) 水素 10 L と窒素 10 L を反応させ、途中で反応を止めると、反応後の体積は 16 L になった。このとき反応した水素の体積 [L] を求めよ。
- (4) (3)の反応後の混合気体中に含まれる窒素とアンモニアの質量の比を最も簡単な整数比で求めよ。ただし、水素原子と窒素原子の質量の比は、 $\text{H} : \text{N} = 1 : 14$ とする。また、同じ体積中には同じ個数の分子を含むものとする。

- (5) 水素と窒素からなる 8 L の混合気体がある。この混合気体の水素と窒素の体積の割合を変えながら、どちらか一方の気体がなくなるまで反応させた。横軸を水素の体積 [L]，縦軸を反応後の気体の体積の合計 [L] として、解答欄のグラフを完成させよ。横軸・縦軸の目盛りの数値は 1 マス 1 L とする。

(下書き用)



- (6) 水素と窒素を体積比で 3 : 1 に混合した気体を一部だけ反応させてしばらく放置すると、アンモニアの体積が全体の体積の 40 % となった。このときの水素と窒素の体積百分率はそれぞれ何 % か求めよ。
- (7) (6) のとき，反応前に比べて全体の体積は何倍になっているか求めよ。答えが割り切れない場合は，小数第 3 位を四捨五入して**小数第 2 位まで**求めよ。

(Ⅱ) メタンを用いて以下の①～⑤の手順で実験を行った。ただし、すべての実験は同じ温度で行ったものとする。図 1 (A) は注射器を、図 1 (B) はこの注射器を模式的に表したものである。注射器内の空間部分 X に含まれる水蒸気は考えないものとし、注射器のピストンの重さは無視できるものとする。

- ① 60 mg のメタンを針から吸い上げ、自由に動かすことができるピストンが付いた注射器に封入したところ、図 1 のように空間部分 X が 100 cm^3 の体積を占めた。

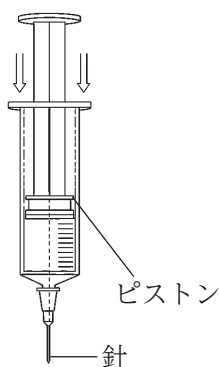


図 1 (A)

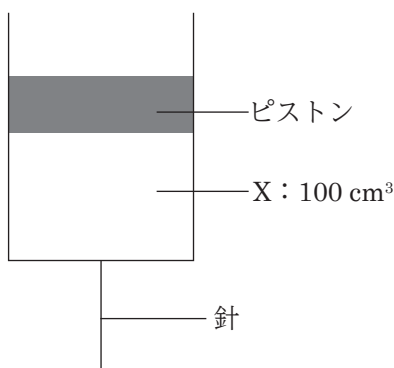


図 1 (B)

- ② 図 1 (B) の状態の注射器を用いて、針から水を吸い上げ 20 cm^3 の水を入れ、密閉したのち、注射器をよく振り十分な時間放置すると、図 2 のように空間部分 X の体積が 98.9 cm^3 になった。

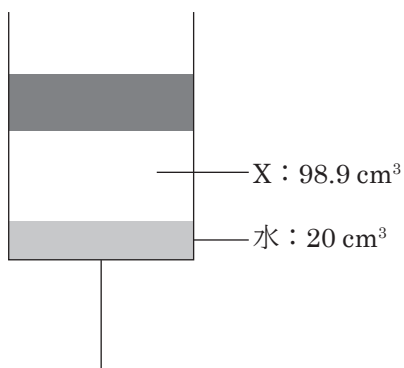


図 2

- ③ 図2の状態のピストンにある重さのおもりをのせたところ、ピストンが動き、やがて動かなくなり、図3のような状態になった。

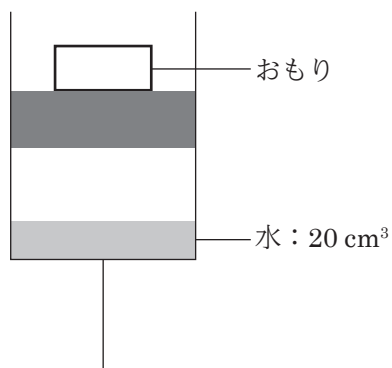


図3

- ④ 図3の状態からメタンを含んだ水のみを取り出し、おもりを取り除いたところ、図4のように空間部分Xの体積は 94.7 cm³ となった。

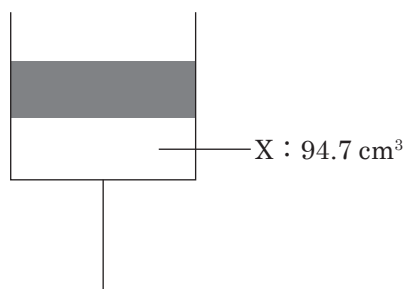


図4

- ⑤ 図3の状態の注射器の上部にさらに同じ重さのおもりをのせて、おもりを3つにしたところ、ピストンが動き、やがて動かなくなり、図5のような状態になった。

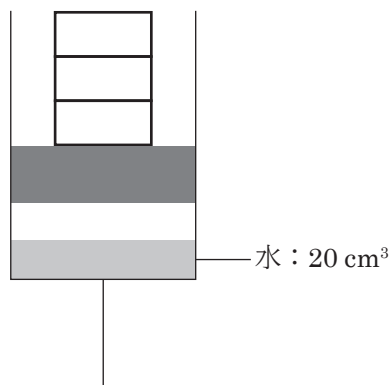


図5

- (8) メタンは水に溶けにくい気体である。メタンと異なり、非常に水に溶けやすい気体を次の中から**すべて**選び、記号で答えよ。

ア. 水素 イ. 酸素 ウ. アンモニア エ. 塩化水素 オ. 二酸化炭素

- (9) 図2の状態において、水に溶けているメタンは何 mg か。割り切れない場合は小数第3位を四捨五入して、**小数第2位まで**求めよ。

- (10) 図5の状態において、水に溶けているメタンは何 mg か。割り切れない場合は小数第3位を四捨五入して、**小数第2位まで**求めよ。ただし、水に溶けるメタンの質量は加えた圧力に比例するものとする。

