

# 平成 29 年度

## 一般入学試験 I 期

### 選択科目

試験時間 12:00 ~ 13:00 (60分)

1. 数学	4 ページ
2. 生物	9 ページ
3. 物理	14 ページ
4. 化学	6 ページ

#### 注意事項

- ①試験開始の指示があるまで、問題冊子の中を見ないこと。
- ②出願時に選択した受験科目で受験すること。
- ③問題冊子の印刷不鮮明やページの落丁・乱丁等があった場合は、手を高く挙げて監督者に知らせること。
- ④試験終了の指示があったら、直ちに解答をやめること。
- ⑤試験終了後、問題冊子は持ち帰ることができます。

健康科学大学  
看護学部看護学科

# 1. 数学

※数学の問題は、全4ページです。

# 数 学

1

1)  $(x+1)(x+2)(x+3)(x+4) - 3$  を因数分解すると  $(x^2 + \text{ア}x + 3)(x^2 + \text{イ}x + \text{ウ})$  となる。

2)  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7} + \sqrt{3}} + \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7} - \sqrt{3}}$  を計算すると  $\sqrt{\frac{\text{エオ}}{\text{カ}}}$  となる。

3) 右表はある学年A, B, Cの3組におけるテスト結果をまとめたものである。この学年の平均点は  $\text{キク}$ .  $\text{ケ}$  点である。

組	人数	平均点
A	47	58
B	55	70
C	48	63

4) 100 以上 400 以下の整数で 7 の倍数は  $\text{コサ}$  個である。

5) 100 本のうち 5 本当たりくじがある。このくじから同時に 2 本引くとき、少なくとも

1 本当たる確率は  $\frac{\text{シス}}{\text{セソタ}}$  である。

2

0, 1, 2, 3, 4, 5 の 6 個の数字を全部並べてできる 6 桁の整数を作る。

- 1) 6 桁の整数は全部で  個である。
- 2) 奇数となる整数は全部で  個である。
- 3) 10 の倍数となる整数は全部で  個である。
- 4) 3 の倍数となる整数は全部で  個である。
- 5) 小さい方から数えて 121 番目となる整数は  である。

**3**

二次関数のグラフが3点  $(2, 2)$ ,  $(3, 7)$ ,  $(-1, 11)$  を通るとき,

この二次関数は

$$y = \boxed{\text{ア}}x^2 - \boxed{\text{イ}}x + \boxed{\text{ウ}} \text{となる。}$$

このグラフの頂点は  $\left( \frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}, \frac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}} \right)$  となる。

この二次関数のグラフに対して、直線  $y = ax + 2$  が接線となる場合、

$$a = \boxed{\text{クケ}}, \boxed{\text{コサ}} \text{であり,}$$

その接点は,

$$a = \boxed{\text{クケ}} \text{のとき, 点 } (\boxed{\text{シス}}, \boxed{\text{セソ}}) \text{ であり,}$$

$$a = \boxed{\text{コサ}} \text{のとき, 点 } (\boxed{\text{タ}}, \boxed{\text{チ}}) \text{ となる。}$$

4

1 辺の長さが  $\sqrt{3}$  の正四面体 ABCD の頂点から  $\triangle BCD$  に下ろした垂線を AH とし、 $AP=BP$  であるように点 P を線分 AH 上にとる。

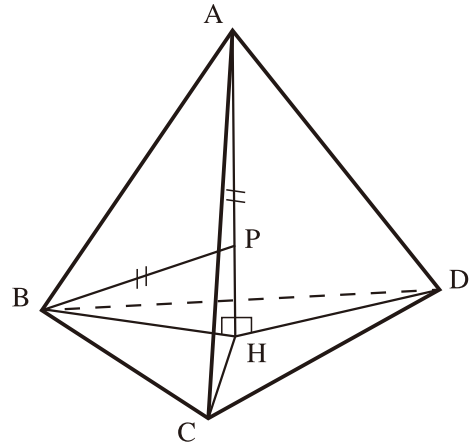
このとき、垂線 AH の長さは  $\sqrt{\text{ア}}$  であり、

線分 PH の長さは  $\frac{\sqrt{\text{イ}}}{\text{ウ}}$  である。

また、 $\cos \angle APB$  は、 $\frac{\text{エオ}}{\text{カ}}$  であり、

$\triangle APB$  の面積 S は  $\frac{\text{キ}}{\text{ケ}} \sqrt{\text{ク}}$  である。

また、正四面体 ABCD の体積 V は  $\frac{\sqrt{\text{コ}}}{\text{サ}}$  である。



## 2. 生物

※生物の問題は、全9ページです。

# 生 物

**1** 生物の特性に関する次の文章を読み、下の問い（問1～5）に答えよ。

すべての生物は細胞からできており、(a)細胞の大きさや形、働きはさまざまである。大腸菌やゾウリムシのような(b)単細胞生物では、1つの細胞に、生存に必要な機能がすべて備わっている。一方、多数の細胞からなる多細胞生物は、働きや形態が異なる多様な細胞から構成されている。例えば神経細胞は情報伝達、筋細胞は運動、赤血球は酸素運搬の働きをそれぞれ担っている。他にも生物の特徴として、(c)遺伝情報の本体であるDNAを子孫に伝えることや、生命活動に必要なエネルギーの受け渡しにATPを用いることなどがあげられる。これに対して、(d)ウイルスは生物の特徴を一部しかもっていないので、生物とも無生物ともいえない。

**問1** 下線(a)に関連して、次の細胞の大きさ（直径）として最も適当な数値を、下の①～⑥のうちから一つずつ選べ。

ゾウリムシ

大腸菌

ヒトの肝細胞

① 0.0001 mm                      ② 0.003 mm                      ③ 0.02 mm

④ 0.2 mm                              ⑤ 3 mm                              ⑥ 30 mm

**問2** 下線部(b)に関連して、すべての単細胞生物に共通の特徴として正しいものを、次の①～⑤のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

- ① 細胞膜をもつ。
- ② 細胞壁をもつ。
- ③ 核膜をもつ。
- ④ 遺伝物質をもつ。
- ⑤ ミトコンドリアをもつ。



問3 下線部(c)の理由として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 生物に多様性があるため。
- ② 生物は共通の祖先から進化したため。
- ③ 生物は40億年以上前に地球上に誕生したため。
- ④ 原始地球には酸素がなかったため。
- ⑤ 生物には生殖能力があるため。

問4 下線部(c)に関連して、ATPを説明する記述として正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① アデニンにリン酸が3つ結合したものである。
- ② 分解によりADPが生じる。
- ③ 光合成では、有機物の合成に伴って合成される。
- ④ 呼吸での合成は、解糖系で最も多い。
- ⑤ リボソームで合成される。

問5 下線(d)に関連して、ウイルスがもつ生物と共通の特徴として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 脂質でできた殻をもつ。
- ② 遺伝物質を持つ。
- ③ 自己増殖を行う。
- ④ 代謝を行う。
- ⑤ 細胞壁をもつ。

**2**

酵素に関する次の文章を読み、下の問い（問1～3）に答えよ。

細胞内では、呼吸や光合成といった化学反応（代謝）が行われている。これらの反応が速やかに進行するのは、さまざまな酵素が働いているためである。

酵素は(a) それ自身は変化せず、化学反応を促進する。例えば、肝臓（レバー）に含まれているカタラーゼという酵素は過酸化水素の分解を促進するが、このとき自身は変化しないので、カタラーゼに過酸化水素水を何度加えても、過酸化水素の分解反応は促進される。

また、酵素は(b) 特定の物質にしかこの作用を示さない。例えば、パパイヤに含まれるパパインという酵素は、**ア**の分解を促進するが、他の栄養素には作用しない。これは、酵素が独自の立体構造をもち、この構造に適合する物質としか反応しないからである。

語群： ① 基質特異性      ② 最適温度      ③ 最適 pH      ④ 触媒  
         ⑤ 脂肪              ⑥ 炭水化物      ⑦ タンパク質

**問1** 下線部(a)のような物質を表わす語として最も適切なものを、上の語群①～⑦のうちから一つ選べ。 **9**

**問2** この酵素の下線部(b)の性質を表わす語として最も適切なものを、上の語群①～⑦のうちから一つ選べ。 **10**

**問3** **ア**に入る語として最も適切なものを、上の語群①～⑦のうちから一つ選べ。 **11**

**3** ゲノムについて下の問い（問1～2）に答えよ。

問1 ゲノムを説明する文として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① DNA 全体の 1.5%程度である。
- ② 遺伝子のうちタンパク質を決めている部分である。
- ③ DNA のうち遺伝子を除いた部分である。
- ④ DNA のうち 遺伝情報の発現を調節する部分である。
- ⑤ ある生物がもつ遺伝情報全体のことである。

問2 ある生物のゲノムの塩基に占めるチミンの割合は 21%であった。このゲノムの塩基でシトシンの占める割合はいくつか。最も適当な数値を、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

- ① 21%            ② 25%            ③ 29%            ④ 51%            ⑤ 55%
- ⑥ 59%            ⑦ 71%            ⑧ 75%            ⑨ 79%

**4** 生体の防御機構に関する次の文章を読み、下の問い（問1）に答えよ。

ある病原体に一度感染すると、再び同じ病原体が侵入しても発病しにくくなる。このような生体の防御機構は  とよばれる。この  のはたらきを利用して感染症にかかりにくくしようとする医療技術を  という。  では無毒化あるいは弱毒化した  や毒素を  として用いる。

一方、毒ヘビにかまれてヘビの毒素が体内に入ったような場合には  という治療方法が有効である。  では毒素に対する抗体を投与することで、抗体が毒素と反応して毒素の作用を打ち消す機構を利用している。

問1 上の文中の  ～  に入る語として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つずつ選べ。

ア     イ     ウ     エ     オ

- ① 予防接種            ② 血清療法            ③ ワクチン
- ④ 病原体            ⑤ 自然免疫            ⑥ 獲得免疫

5 体液とその循環に関する次の文章を読み、下の問い（問1～5）に答えよ。

脊椎動物の体液は、、、の3つに大別される。は心臓から動脈に送り出されてに達し、静脈を通過して心臓に戻る。の液体成分の一部は、のところでしみ出してになる。は細胞に直接接触し、酸素や栄養分を供給する。細胞から放出された二酸化炭素や老廃物はに溶解し、大部分はに入るとに戻るが、一部はに入るとになる。

の有形成分は、赤血球、白血球、血小板の3つに大別される。赤血球はを大量に含み、働きを担う。白血球は免疫に、血小板は血液凝固に重要である。

問1 ～に入る語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

	ア	イ	ウ
①	血液	組織液	リンパ液
②	血液	リンパ液	組織液
③	組織液	血液	リンパ液
④	組織液	リンパ液	血液
⑤	リンパ液	血液	組織液
⑥	リンパ液	組織液	血液

問2 ・に入る語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

	エ	オ
①	ミトコンドリア	酸素を運搬する
②	ミトコンドリア	血ペイを溶かす
③	ミトコンドリア	異物を除去する
④	ヘモグロビン	酸素を運搬する
⑤	ヘモグロビン	血ペイを溶かす
⑥	ヘモグロビン	異物を除去する
⑦	リボソーム	酸素を運搬する
⑧	リボソーム	血ペイを溶かす
⑨	リボソーム	異物を除去する

問3  をもつ無脊椎動物を，次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① ミミズ                      ② ヒトデ                      ③ カタツムリ  
④ エビ                        ⑤ バッタ                      ⑥ ハマグリ

問4  についての記述で，誤っているものを次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 逆流を防ぐ弁が存在する。  
② 赤血球と白血球が管内を流れる。  
③ ところどころに節状の構造がある。  
④ 鎖骨下静脈につながっている。

問5 心臓の構造が2心房1心室である動物の組合せとして適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① クラゲとカニ                      ② ナメクジとカマキリ                      ③ ドジョウとコイ  
④ サンショウウオとフナ                      ⑤ カエルとトカゲ                      ⑥ ハトとネズミ

6

ホルモンの分泌調節に関する次の文章を読み、下の問い（問1～3）に答えよ。

ホルモンは微量で作用する物質で、血中濃度が適正になるように分泌が調節されている。図1はホルモンの分泌調節を模式的に示したもので、とは内分泌器官、～はホルモンを表わす。

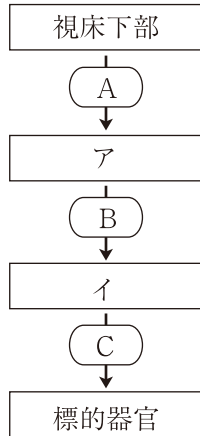


図1

問1 とに入る内分泌器官として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つずつ選べ。ア  イ

- ① 下垂体前葉      ② 下垂体後葉      ③ 甲状腺
- ④ 副甲状腺      ⑤ 副腎髄質      ⑥ ランゲルハンス島

問2 のホルモンが負のフィードバックをかける器官を、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

- ① 視床下部      ② ア      ③ イ      ④ 視床下部とア
- ⑤ 視床下部とイ      ⑥ アとイ      ⑦ 視床下部とアとイ

問3 神経分泌細胞から分泌されるホルモンを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① A      ② B      ③ C
- ④ AとB      ⑤ AとC      ⑥ BとC

7

生態系に関する次の文章（A・B）を読み、下の問い（問1～5）に答えよ。

A 図2は生態系における窒素の循環を示す。窒素は生物に不可欠で、生産者は（a）土壤中のアンモニウムイオンや硝酸イオンを吸収し、タンパク質などの有機化合物をつくる。生産者がつくった有機化合物は消費者に取り込まれ利用される。生産者及び消費者の遺骸・排泄物は（ア）によってアンモニウムイオンに分解され、さらに（イ）によって硝酸イオンに分解される。（ウ）は（b）硝酸イオンを窒素に変え、大気に戻す。（エ）は大気中の窒素を取り込んでアンモニウムイオンに変えるが、（エ）のように大気中の窒素を直接利用できる生物は少ない。

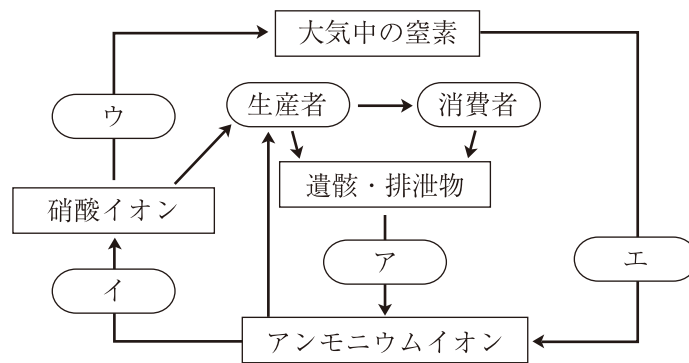


図2

問1 下線部（a）と（b）で説明される反応として最も適切な組合せを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 28

	(a)	(b)
①	窒素同化	窒素固定
②	窒素同化	硝化
③	窒素同化	脱窒
④	窒素固定	窒素同化
⑤	窒素固定	硝化
⑥	窒素固定	脱窒
⑦	脱窒	窒素同化
⑧	脱窒	窒素固定
⑨	脱窒	硝化

問2  ~  の生物として適当なものを、次の①~⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 イ  ウ  エ

- ① 硝化菌                      ② 菌根菌                      ③ 根粒菌  
④ 脱窒素細菌                ⑤ 腐敗菌

B 生態系内には多様な動植物が生息している。自然あるいは人間活動の影響などによって生態系は変動するが、ある程度の変動であれば、時間をかけて (a)元の状態に戻る。しかし、生態系が過度にかく乱されると、以前と異なる状態になる。

人間の活動によって (b)本来の生息場所とは異なる場所に移された生物が、そこで定着して繁殖して生態系をかく乱し、生物の多様性に影響を与えることがある。

問3 下線部 (a) を表わす言葉として最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。

- ① 侵略                      ② 浄化                      ③ 濃縮  
④ 復元                      ⑤ 保全

問4 日本において、下線部 (b) のような影響を及ぼしている生物として適当なものを、次の①~⑥のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

- ① ブルーギル                ② オオサンショウウオ        ③ ウシガエル  
④ アホウドリ                ⑤ イヌワシ                      ⑥ ヤンバルクイナ

問5 生態系に関連する記述として正しいものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。

- ① 人の手が入らない森林とその周囲を里山という。  
② その生態系で最も数が多い生物種をキーストーン種という。  
③ DDT の生物濃縮は、栄養段階の高い生物ほど高濃度になる。  
④ 干潟が消滅すると、その近辺の海に生息する生物の種類が増える。  
⑤ 生態系を良い状態に保つために人が行うサービスを生態系サービスという。  
⑥ 湖で富栄養化が進むと、動物プランクトンが増え、植物プランクトンは減る。



# 3. 物理

※物理の問題は、全 14 ページです。

平成29年度 健康科学大学 一般入学試験 I 期

問題の訂正

**物理**

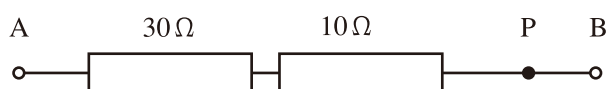
問題冊子「物理 - 14」問2の選択肢『⑤ニュートン』を削除した上で、  
解答してください。

# 物 理

**1** 次の問い（問 1～4）に答えよ。

**問 1** 図 1 (a) および (b) のように抵抗をつなぎ、AB 間に電圧をかけた。P 点を流れる電流の強さはいずれも 4.0 A である。端子 AB 間にかかっている電圧はそれぞれ何 V か。最も適切な数値を、下の①～⑨のうちから一つずつ選べ。(a) :  V, (b) :  V

(a)



(b)

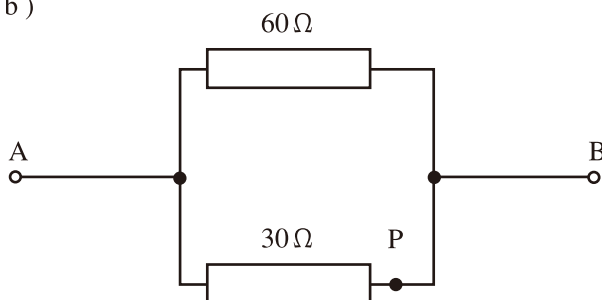


図 1

- ① 10      ② 40      ③ 80      ④ 100      ⑤ 120  
⑥ 140    ⑦ 160    ⑧ 180    ⑨ 200

問2 図2のように三角形の波形を持つ2つの波が、 $x$ 軸に沿って互いに逆向きに進んでいる。図中の矢印は波の進む方向を示し、実線で示された波形は $2\text{ cm/s}$ の速さ、破線で示された波形は $1\text{ cm/s}$ の速さで進んでいる。 $x$ 軸の1マスを $1\text{ cm}$ とした時、図の時刻から $1\text{ s}$ 後に観察される波形として最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 3

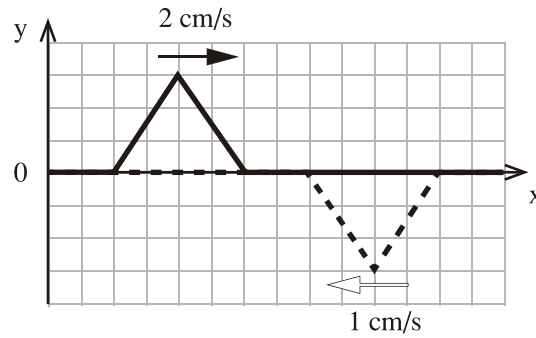
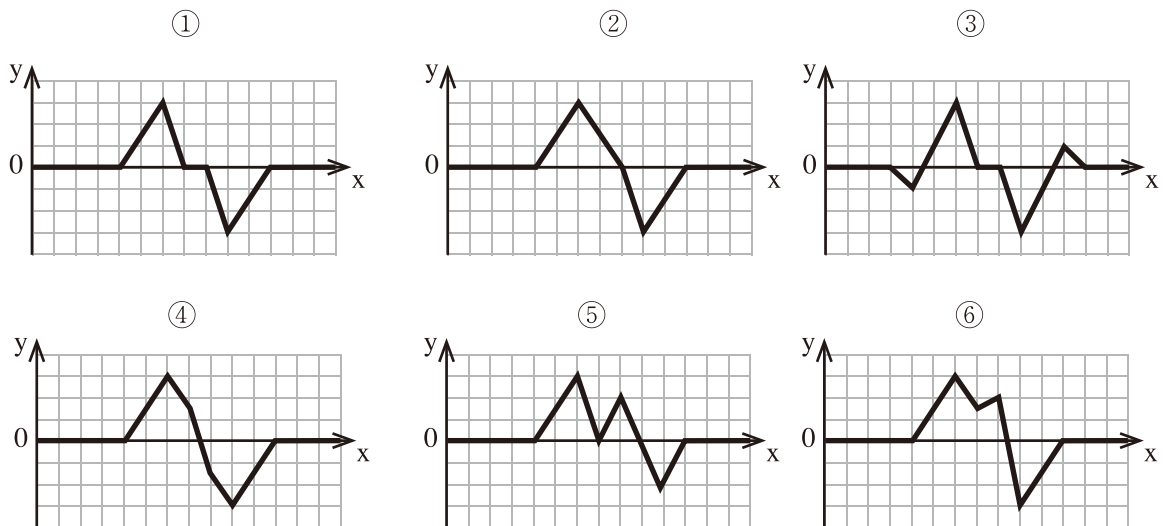


図2



問3 次の文章中の空欄 4 ～ 8 に入る語として最も適当なものを、下の①～⑨のうちから一つずつ選べ。ただし、物体に外部から与えられた熱量を  $Q$ 、物体が外部からされた仕事を  $W$ 、物体の内部エネルギーの増加を  $\Delta U$  とする。

熱力学の第一法則は 4 で表され、エネルギーの保存を表す法則の一つである。気体の体積を一定に保ちながら、気体の温度や圧力を変える過程を、5 といい、熱力学の第一法則により、6 が成り立つ。また、気体の温度を一定に保ちながら、気体の圧力や体積を変える過程を 7 といい、気体の内部エネルギーは 8 。

- |                      |                  |                  |                      |
|----------------------|------------------|------------------|----------------------|
| ① 等温変化               | ② 定圧変化           | ③ 定積変化           | ④ $\Delta U = Q - W$ |
| ⑤ $\Delta U = Q + W$ | ⑥ $\Delta U = Q$ | ⑦ $\Delta U = W$ | ⑧ 変化する               |
| ⑨ 変化しない              |                  |                  |                      |

問4 図3のように、滑らかで水平な直線上を、速さ5.0 m/sで右向きに転がってきた質量2.0 kgの球Aが、静止している質量4.0 kgの球Bに衝突した。衝突後の球Bの速さは3.0 m/sであった。この時、衝突後の球Aの速さと進行方向について正しい記述を、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

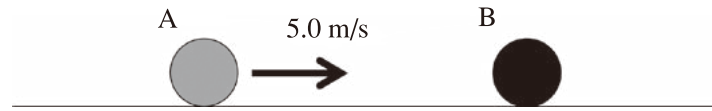


図3

- ① 速さ1.0 m/sで左に進む。
- ② 速さ1.0 m/sで右に進む。
- ③ 速さ5.0 m/sで左に進む。
- ④ 速さ5.0 m/sで右に進む。
- ⑤ 速さ11.0 m/sで左に進む。
- ⑥ 速さ11.0 m/sで右に進む。

**2**

次の文章（A・B）を読み，下の問い（問1～5）に答えよ。

- A 図4のように，速さ  $10 \text{ m/s}$  で走行していた自動車は，点 O から，一定の加速度  $0.2 \text{ m/s}^2$  で等加速度直線運動を始め，加速開始から  $60$  秒後に点 A に達した。この自動車について，下の問い（問1～3）に答えよ。



図4

- 問1 点 A での自動車の速さを測ったところ，時速  $v \text{ km/h}$  であった。 $v$  の数値として，最も適当なものを，下の①～⑤のうちから一つ選べ。 $v = \boxed{10} \text{ km/h}$

- ① 12.0      ② 22.0      ③ 43.2      ④ 79.2      ⑤ 1320

- 問2 点 O から点 A までの距離は何 m か。最も適当な数値を，下の①～⑤のうちから一つ選べ。

$\boxed{11} \text{ m}$

- ① 360      ② 600      ③ 960      ④ 1320      ⑤ 1680

問3 自動車は点 A を通過後、時速  $\boxed{10}$  km/h で再び等速度運動を始めた。この自動車内から横の窓を見た時、地面に対して鉛直下向きに落下する雨滴は、図5のように鉛直方向から  $60^\circ$  傾いて落下するように見えた。地面に対して鉛直下向きに落下する雨滴の速さは何 m/s か。最も適当な数値を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。  $\boxed{12}$  m/s

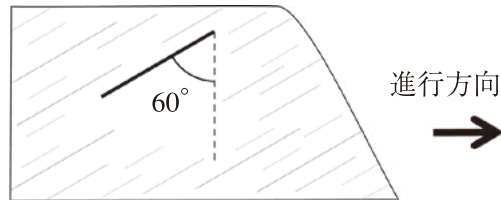


図5

- ① 11      ② 13      ③ 22      ④ 40      ⑤ 44



- B 長さ 5 cm の糸に質量 100 g のおもりをつけ、他端を天井に固定して吊るす。図 6 のように、糸が鉛直方向と  $60^\circ$  をなすようにおもりを点 A まで持ち上げ、静かに離れた。重力加速度の大きさを  $9.8 \text{ m/s}^2$  とする。

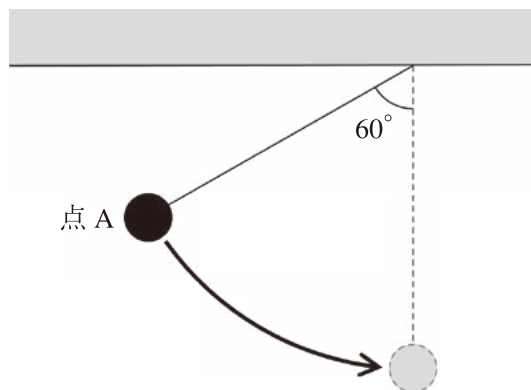


図 6

- 問 4 おもりが点 A から最下点を通過するまでの間に、糸の張力がする仕事は何 J か。最も適当な数値を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。  J

- ① 0                      ②  $1.2 \times 10^{-2}$                       ③  $2.1 \times 10^{-2}$                       ④  $2.45 \times 10^{-2}$   
 ⑤  $4.2 \times 10^{-2}$

- 問 5 最下点を通過するときの、おもりの速さは何 m/s か。最も適当な数値を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。  m/s

- ① 0.36                      ② 0.54                      ③ 0.70                      ④ 0.92                      ⑤ 0.99

3

次の文章を読み、下の問い（問1～4）に答えよ。

図7のように、水平な床の上に質量  $M$  の台 A があり、その上に質量  $m$  の物体 B がある。台 A に大きさ  $F$  の水平な力を加えたところ、台 A と物体 B は一体となって運動した。床と台 A の間と、台 A と物体 B の間には、それぞれ摩擦力がはたらくとする。ただし、 $M > m$  であり、重力加速度の大きさを  $g$  とする。

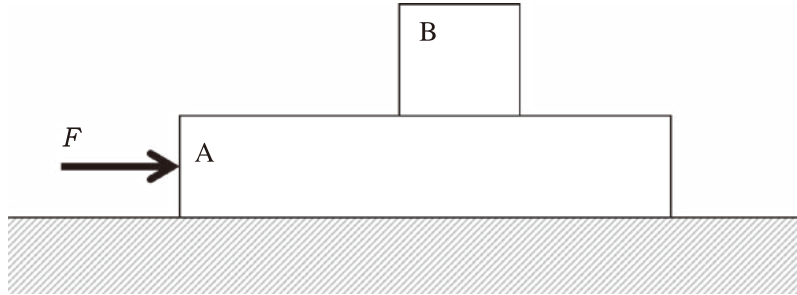


図7

問1 床と台 A の間に働く動摩擦力を  $f$  とすると、一体となった台 A と物体 B の加速度の大きさはいくらか。正しいものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 15

- ①  $\frac{F+f}{M}$       ②  $\frac{F-f}{M}$       ③  $\frac{M+m}{F-f}$       ④  $\frac{F+f}{M+m}$       ⑤  $\frac{F-f}{M+m}$

問2 問1 の状況で、 $f$  を表す式として正しいものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、床と台 A の間の動摩擦係数を  $\mu'$  とする。 16

- ①  $\mu'(m-M)g$       ②  $\mu'(m+M)g$       ③  $\mu'Mg$       ④  $\mu'mg$   
 ⑤  $\mu'Mg+mg$

問3 問1の状況で、台Aが物体Bから受ける水平方向の力として正しいものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 右向きの静止摩擦力
- ② 左向きの静止摩擦力
- ③ 右向きの動摩擦力
- ④ 左向きの動摩擦力

問4 台Aを押す力 $F$ をゆっくりと大きくしていくと、台A上で物体Bが動き出した。物体が動き始める直前の力 $F$ を表す式として正しいものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、台Aと物体Bの間の静止摩擦係数を $\mu_0$ とする。

- ①  $\mu_0(m+M)g$                       ②  $\mu_0 mg + (\mu_0 + \mu')Mg$                       ③  $(\mu_0 - \mu')(m+M)g$
- ④  $(\mu_0 + \mu')(m+M)g$                       ⑤  $(\mu_0 + 1)mg + (\mu_0 + \mu')Mg$

**4**

次の文章（A・B）を読み，下の問い（問1～4）に答えよ。

A 音速を  $v=340$  m/s とすると振動数約  $20 \sim 20000$  Hz，空気中の波長が  $1.7$  cm  $\sim 17$  m までの音波はヒトの耳で聞くことができる。これを  という。また，振動数が  よりも大きい音を  と呼ぶ。耳で聞く音には違いがあり，音の高さは  の違いによって生じる。例えば， が元の音の  倍になると2オクターブ高くなる。

問1  ～  に入る語として最も適当なものを，下の①～⑨のうちから一つずつ選べ。

- ① 2            ② 4            ③ 6            ④ 10          ⑤ 振動数  
⑥ 波長        ⑦ 可聴音      ⑧ 音色        ⑨ 超音波

- B 図8のように、円筒管に入れたピストンを管の左端から  $L=50\text{ cm}$  の位置に固定して、その左端にスピーカーを設置する。スピーカーから、ある波長の音（発信音）を出し、その振動数を  $0\text{ Hz}$  から次第に大きくしていくと1回目の共鳴音が聞こえ、さらに振動数を大きくすると2回目の共鳴音が聞こえた。音速を  $340\text{ m/s}$  とし、開口補正は無視できるものとする。

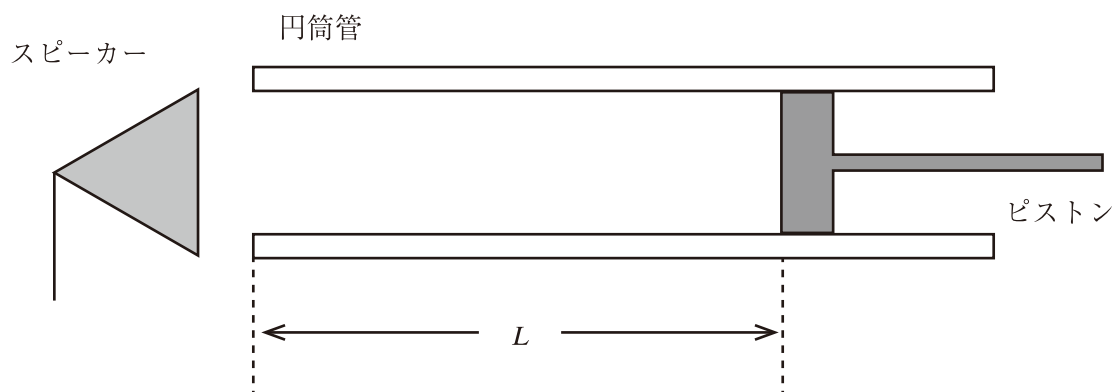


図8

問2 2回目の共鳴音が聞こえた時の発信音の波長  $\lambda$  は何  $\text{cm}$  か。最も適当な数値を、下の①～⑨のうちから一つ選べ。   $\text{cm}$

- ① 10      ② 17      ③ 27      ④ 33      ⑤ 40  
 ⑥ 54      ⑦ 67      ⑧ 72      ⑨ 81

問3 波長  $\lambda =$    $\text{cm}$  である時の発信音の振動数は何  $\text{Hz}$  か。最も適当な数値を、下の①～⑨のうちから一つ選べ。   $\text{Hz}$

- ① 250      ② 430      ③ 510      ④ 660      ⑤ 700  
 ⑥ 810      ⑦ 890      ⑧ 920      ⑨ 970

問4 次に振動数を  $\boxed{24}$  Hz に固定したまま、ピストンをゆっくりと左向きに移動させると、 $L$  cm にて再び共鳴音が生じた。 $L$  の数値として最も適当なものを、下の①～⑨のうちから一つ選べ。 $L = \boxed{25}$  cm

- ① 10      ② 17      ③ 27      ④ 33      ⑤ 40  
⑥ 54      ⑦ 67      ⑧ 72      ⑨ 81

5

次の問い（問1, 2）に答えよ。

問1 次の文章中の空欄〔26〕～〔28〕に最も適当な数値を、下の①～⑨のうちから一つずつ選べ。

図9のように巻き数 $N_1$ と $N_2$ のコイルを鉄心に巻きつけ、一次コイルを電圧（実行値） $V_1$ の交流電源に、2次コイルを抵抗 $R$ に接続した。また、一次コイルを流れる電流を $I_1$ 、2次コイルを流れる電流を $I_2$ とする。 $V_1 = 100$  V、 $N_1 = 200$ 、 $N_2 = 500$ の時に二次コイルに発生する電圧 $V_2$ （実行値）は〔26〕Vである。また、 $I_1 = 0.2$  Aであった場合、交流電流から供給される電力は〔27〕Wであり、抵抗 $R$ で消費される電力は〔28〕Wである。

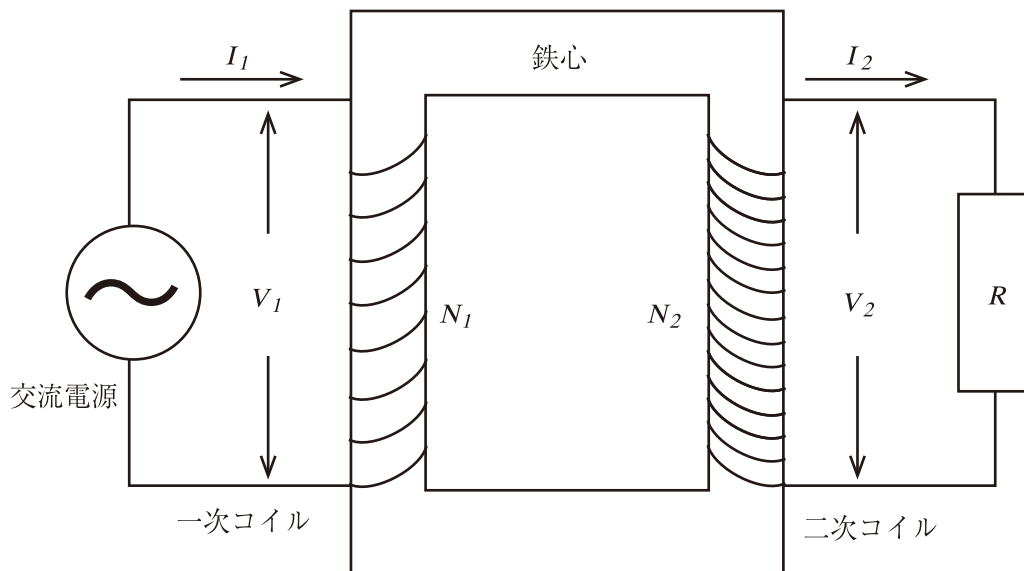


図9

- ① 20      ② 50      ③ 70      ④ 100      ⑤ 150  
 ⑥ 200      ⑦ 250      ⑧ 300      ⑨ 350

問2 次の文章中の空欄 29 ～ 30 に入る語として最も適当なものを，下の①～⑨のうちから一つずつ選べ。

放射性物質の放射能の強さは1秒あたりに崩壊する原子核の数によって表現され， 29 という単位で表す。一方，物質が放射能を受けた影響の大きさは物質1 kgあたりのエネルギー吸収量を表す 30 という単位を用いる。

- |         |          |        |         |
|---------|----------|--------|---------|
| ① キロトン  | ② ニュートン  | ③ ベクレル | ④ レントゲン |
| ⑤ ニュートン | ⑥ ミリアンペア | ⑦ オーム  | ⑧ シーベルト |
| ⑨ グレイ   |          |        |         |



# 4. 化学

※化学の問題は、全6ページです。

# 化 学

必要があれば、原子量および定数は次の値を使うこと。

原子量            H 1.0          C 12          O 16  
                     Na 23          Cl 35.5

アボガドロ定数     $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$

気体は理想気体として扱うものとする。

**1** 次の問い（問1～3）に答えよ。

問1 次の a～f に当てはまるものを、それぞれの解答群の①～⑥のうちから一つずつ選べ。

a 陽子の数よりも中性子の数が多い原子

- ①  $^1\text{H}$                       ②  $^{12}\text{C}$                       ③  $^{14}\text{N}$   
④  $^{16}\text{O}$                       ⑤  $^{32}\text{S}$                       ⑥  $^{35}\text{Cl}$

b  $\text{Na}^+$  と同じ電子配列をもつもの

- ①  $\text{Li}^+$                       ②  $\text{K}^+$                       ③  $\text{O}^{2-}$   
④  $\text{Cl}^-$                       ⑤  $\text{He}$                       ⑥  $\text{Ar}$

c 共有結合をもたない物質

- ① ヨウ素                      ② 塩化カリウム                      ③ 水  
④ アンモニア                      ⑤ エチレン                      ⑥ 酸素

d 三重結合をもつもの

- ①  $\text{H}_2$                       ②  $\text{O}_2$                       ③  $\text{N}_2$   
④  $\text{CO}_2$                       ⑤  $\text{MgCl}_2$                       ⑥  $\text{C}_2\text{H}_6$

e 分子結晶をつくる物質

- ① 炭化ケイ素      ② 二酸化炭素      ③ 水酸化ナトリウム  
④ 酸化カルシウム      ⑤ ダイヤモンド      ⑥ 硫酸アンモニウム

f 分子全体として電荷のかたよりのある分子

- ① アンモニア      ② メタン      ③ 四塩化炭素  
④ エチレン      ⑤ 二酸化炭素      ⑥ ベンゼン

問2 物質の構造に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① オゾンは単体である。  
② 濃塩酸は化合物である。  
③ 空気は窒素、酸素などの混合物である。  
④ 水は純物質で、水素と酸素の化合物である。  
⑤ 常温でドライアイスから生じる気体は純物質である。

問3 標準状態において密度が 1.43 g/L の気体  $X_2$  がある。下の問い (a・b) に答えよ。

a 気体  $X_2$  の分子量はいくつか。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① 14      ② 16      ③ 28  
④ 32      ⑤ 42      ⑥ 64

b 0.24 g の炭素を十分な量の気体  $X_2$  と反応させたところ、全ての炭素は  $CX_2$  に変化した。この反応で生じた  $CX_2$  は何 g か。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

g

- ① 0.11      ② 0.22      ③ 0.44  
④ 0.66      ⑤ 0.88      ⑥ 1.10

**2** 次の問い（問1～3）に答えよ。

**問1** 食塩を250gの水に溶かして質量パーセント濃度が8%の食塩水を作る。次のa・bに答えよ。

a このとき溶かす食塩の質量 [g] として最も近い数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

g

- ① 5.2                      ② 10                      ③ 11  
④ 20                      ⑤ 22                      ⑥ 33

b この食塩水の密度が1.06 g/cm<sup>3</sup>であるとき、モル濃度 [mol/L] はいくつか。最も近い数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。  mol/L

- ① 1.06                      ② 1.45                      ③ 2.12  
④ 2.90                      ⑤ 3.18                      ⑥ 4.35

**問2** 水酸化バリウムの水に対する溶解度（水100gに溶ける溶質の最大質量 [g] の数値）は20℃で3.89、60℃で20.9である。60℃の水酸化バリウム飽和水溶液362.7gを20℃に冷却した時、析出する水酸化バリウムの質量 [g] として最も近い数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。  g

- ① 7.86      ② 17.0      ③ 34.0      ④ 51.0      ⑤ 68.0      ⑥ 85.5

**問3** 標準状態で0.56 Lの水素ガスが完全燃焼したときに生成する水の質量 [g] として最も近い数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。  g

- ① 0.25      ② 0.45      ③ 0.60      ④ 0.75      ⑤ 1.00      ⑥ 1.20

**3** 次の問い（問 1, 2）に答えよ。

**問 1** 濃度不明の水酸化ナトリウム水溶液 10 ml に指示薬を入れ, 1.0 mol/L の酢酸水溶液で滴定したところ, 5 ml 滴下したところで中和した。この実験について次の a ~ c に答えよ。

a 実験操作に関する記述として誤りを含むものを次の①~⑤のうちから一つ選べ。

- ① ビュレットには酢酸水溶液を入れる。
- ② 指示薬にはメチルオレンジを用いる。
- ③ コニカルビーカーは水でぬれたまま使用する。
- ④ ホールピペットは 10 ml 用のものを使用する。
- ⑤ ビュレットの目盛りは液面の水平部分の値を読む。

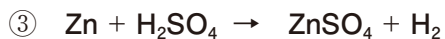
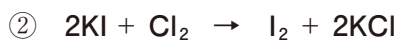
b この水酸化ナトリウム水溶液 10 ml に含まれる水酸化ナトリウムの質量 (g) はいくつか。最も近い数値を, 次の①~⑤のうちから一つ選べ。  g

- ① 0.1      ② 0.2      ③ 0.3      ④ 0.4      ⑤ 0.5

c この中和反応で生じる塩とその水溶液の性質の組合せを, 次の①~⑨のうちから一つ選べ。

	塩の分類	塩の水溶液の性質
①	正塩	中性
②	正塩	酸性
③	正塩	塩基性
④	酸性塩	中性
⑤	酸性塩	酸性
⑥	酸性塩	塩基性
⑦	塩基性塩	中性
⑧	塩基性塩	酸性
⑨	塩基性塩	塩基性

問2 次の a ~ c に当てはまるものを，次の①～⑤の化学反応式のうちから一つずつ選べ。



a 反応の前後で下線を付した原子の酸化数が減少したもの 17

b 反応の前後で下線を付した原子の酸化数が1増加したもの 18

c 反応の前後で下線を付した原子の酸化数が**変化しない**もの 19

**4** 次の問い（問1～3）に答えよ。

問1 次の文中の ア ～ ウ に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを，下の①～④のうちから一つ選べ。 20

電池は酸化還元反応によって生じる化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出す装置である。図1は希硫酸に亜鉛板と銅板を浸したボルタ電池で，豆電球を連結した導線を亜鉛板と銅板につなぐと豆電球が点灯する。このとき正極は ア，負極は イ で，電流は ウ に流れる。

	ア	イ	ウ
①	亜鉛板	銅板	正極から負極
②	亜鉛板	銅板	負極から正極
③	銅板	亜鉛板	正極から負極
④	銅板	亜鉛板	負極から正極

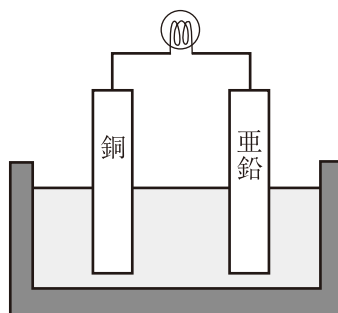


図1

**問2** 身の回りの物質に関する記述として、誤りを含むものを次の①～⑥のうちから二つ選べ。  
ただし、解答の順序は問わない。

- ① 石英は二酸化ケイ素からなる。
- ② 鉛筆の芯の主成分は炭素である。
- ③ セッケンの水溶液は酸性である。
- ④ 塩化カルシウムは乾燥剤として用いられる。
- ⑤ ビタミンCは酸化防止剤として用いられる。
- ⑥ 使い捨てカイロは銅の酸化熱を利用している。

**問3** 薬品の性質に関する記述として、誤りを含むものを次の①～⑦のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

- ① 濃硫酸の希釈は、濃硫酸に水を少しずつ加えて行う。
- ② 黄リンは水中に保存する。
- ③ ベンゼンは冷暗所に保存する。
- ④ カリウムは石油中に保存する。
- ⑤ 水酸化ナトリウムは潮解性がある。
- ⑥ 炭酸カルシウムは水に溶けにくい。
- ⑦ フッ化水素酸はガラスびんに入れて保存する。