

令和4年度 奈良大学附属高等学校入学試験問題（理科）

〔1〕次の(1)～(6)の各問い合わせに答えなさい。

(1) 大気の動きに関する次の記述 a～eについて、正しい記述の組み合わせを、下記の①～⑤より1つ選び、番号で答えなさい。

- a. 日本付近では、上空において偏西風と呼ばれる西よりの風が吹いている。そのため、日本付近の低気圧はこの風に押し流され、西から東へ移動するものが多い。
- b. 陸は海よりもあたたまりやすく、冷めやすい。そのため、陸上と海上で温度差が生じ、常に陸から海に向かう大気の動きが起こる。
- c. あたたまつた空気は膨張して、密度が小さくなるので上昇しやすい。そのため、気温が高いところでは上昇気流がおこり、気圧が高くなることが多い。
- d. 地表が太陽から受ける光の量は緯度によらず一定であるが、太陽から受ける光のエネルギーは低緯度地方の方が大きくなる。そのため、緯度による気温の違いが生じて、地球規模での大気の動きが起こる。
- e. 地球規模での大気の動きは、地球を包む大気の底のおよそ10kmの中でだけ起こっている。

① aとc ② aとe ③ bとd ④ bとe ⑤ cとd

(2) 電池とイオンに関する次の記述 a～eについて、正しい記述の組み合わせを、下記の①～⑤より1つ選び、番号で答えなさい。

- a. 金属の種類によって、イオンへのなりやすさは異なっている。マグネシウムと亜鉛では亜鉛の方がイオンになりやすいので、亜鉛片に硫酸マグネシウム溶液を加えると、亜鉛片は変化し、灰色の固体が生じる。
- b. 電池は、状態変化を利用して、物質がもっている化学エネルギーを電気エネルギーに変換してとり出す装置である。
- c. 硫酸亜鉛水溶液に入れた亜鉛板を-極に、硫酸銅水溶液に入れた銅板を+極に用いた電池を電子オルゴールにつないだ。音が鳴った状態でしばらく放置しておくと、亜鉛が亜鉛イオンとなってとけ出し、亜鉛板の表面はぼろぼろになった。
- d. 自動車のバッテリーに使われる鉛蓄電池のように、充電することによりくり返し使える電池のことを二次電池という。
- e. 燃料電池の反応では、水素と酸素だけが生じて有害な排出ガスを出さないため、環境への負荷が少ないと考えられている。

① aとb ② aとc ③ bとe ④ cとd ⑤ dとe

(3) 放射線に関する次の記述 a ~ eについて、正しい記述の組み合わせを、下記の①～⑤より1つ選び、番号で答えなさい。

- a. 1895年、ドイツのレントゲンが真空放電の実験を行っていたときに、放電管から目に見えない何かが出ているのを発見した。これは陰極線と名づけられ、現在では医療での診断などに利用されている。
- b. 1896年、フランスのベクレルはウランという物質から放射線が出ていることを発見した。その後、キュリー夫妻は放射線を出す物質として、新たにポロニウムとラジウムを発見した。ウランやポロニウム、ラジウムなどのように放射線を出す物質を放射能という。
- c. 放射線は人類が誕生する前から自然界に存在し、身のまわりにある食物や岩石、温泉などからも出ている。また、放射線は宇宙からも地球に降り注いでいる。このような放射線は自然放射線とよばれる。
- d. 放射線は物質を透過する性質をもつ。放射線には α 線、 β 線、 γ 線、X線などがあるが、放射線の透過する力は種類によらず同じであり、アルミニウムなどでできたうすい金属板を透過することができる。
- e. 生物が放射線を浴びることを被曝するという。放射線はさまざまな場面で利用されているが、被曝すると、正常な細胞などが傷つく可能性があるため、放射線のあつかいには細心の注意や配慮が必要である。

- ① aとc
- ② aとd
- ③ bとd
- ④ bとe
- ⑤ cとe

(4) 動物の分類とその特徴に関する次の記述 a ~ eについて、正しい記述の組み合わせを、下記の①～⑤より1つ選び、番号で答えなさい。

- a. 両生類は、体表がうすいうろこでおおわれており、常に湿っている。また卵生であり、卵は乾燥に弱いため、寒天状のものに包まれた卵を水中に産む。
- b. 鳥類は、前あしが翼になっており、多くは空を飛ぶことができる。また卵生であり、卵はかたい殻をもつため、乾燥に強い。
- c. は虫類は、体表がうろこでおおわれており、体内が乾燥しにくいくつくりになっている。また卵生であり、弾力のある殻をもつ卵を陸上に産む。卵は乾燥に耐えることができる。
- d. 哺乳類は、ほとんどの生物が陸上で生活しており、体表は毛でおおわれている。また胎生であり、子は母親の子宮内で育つ。呼吸のしかたは、は虫類や鳥類と同じく、肺と皮膚で呼吸する。
- e. 軟体動物は、背骨をもたない無脊椎動物である。内臓は外とう膜でおおわれており、あしは筋肉でできている。イカやタコ、クラゲやアサリがふくまれる。

- ① aとb
- ② aとd
- ③ bとc
- ④ cとe
- ⑤ dとe

- (5) 半径が約5万光年で太陽系をふくみ、多数の恒星などが集まっているものを何と
いうか、答えなさい。
- (6) ある金属の質量と体積をはかったところ、質量は 124.25 g 、体積は 11.86 cm^3 で
あった。この金属の密度を求めなさい。単位も必ず書きなさい。

- ② 図1のモノコードにおいて、コマの位置を動かして弦の長さを変えたり、弦を張る強さを変えたりして、弦をはじいたときに音がどのように変化するかを調べた。そのうちの3種類の音について、オシロスコープで波形を表示したものが図2のA～Cである。これについて、次の各問い合わせなさい。

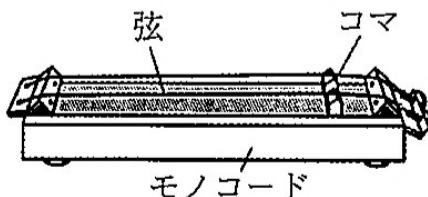


図1

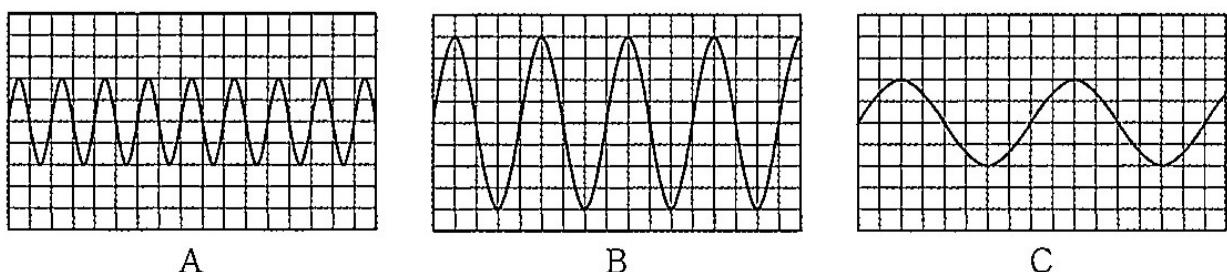


図2

- (1) オシロスコープの表示について、横軸と縦軸はそれぞれ何を表しているか、答えなさい。
- (2) 図2のA～Cのうち、次の①と②の音を示すものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。
 - ① もっとも低い音
 - ② もっとも大きい音
- (3) 同じ強さで弦をはじくとき、もっとも高い音を出すことができるモノコードの状態として、適切なものを次のア～エより1つ選び、記号で答えなさい。
 - ア. 弦を長くし、弦の張り方を強くした状態
 - イ. 弦を長くし、弦の張り方を弱くした状態
 - ウ. 弦を短くし、弦の張り方を強くした状態
 - エ. 弦を短くし、弦の張り方を弱くした状態
- (4) モノコードの弦をはじくことによって音が聞こえるのは、何が弦の振動を耳（鼓膜）に伝えているか、答えなさい。
- (5) 音は光と同じ波といえるが、花火や雷の稲妻が見えてから音が聞こえるまでに、少し時間がかかる。その理由を簡潔に説明しなさい。

- ③ 図1と図2は火成岩を、図3は石灰岩を、それぞれルーペで観察し、スケッチしたものである。次の各問い合わせに答えなさい。



図1



図2

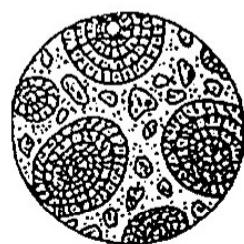


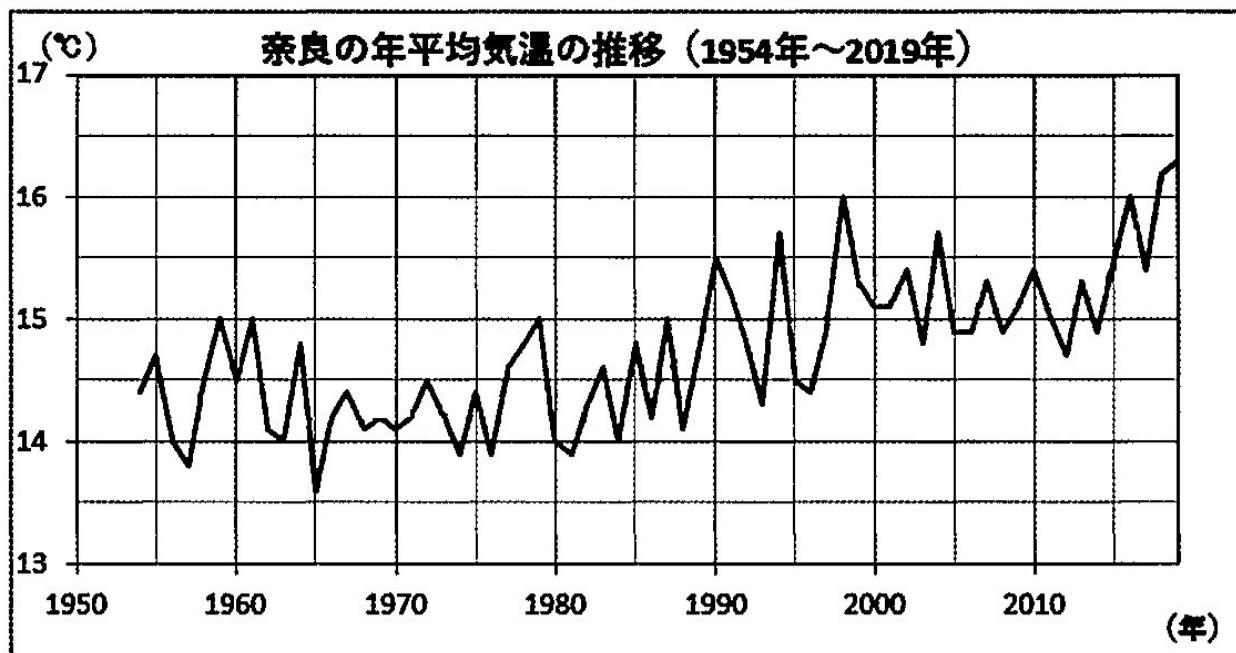
図3

- (1) 図1に示す火成岩は、大きな鉱物が粒を識別できない固体によって囲まれていた。このような火成岩のつくりを何組織というか、答えなさい。
- (2) 図1に示す火成岩のできかたとして、適切なものを次のア～エより1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. マグマが、地表や地表に近いところでゆっくり冷え固まってできた
イ. マグマが、地下の深いところでゆっくり冷え固まってできた
ウ. マグマが、地表や地表に近いところで急に冷え固まってできた
エ. マグマが、地下の深いところで急に冷え固まってできた
- (3) 図1に示す火成岩と同じつくりのものを次の①～⑥よりすべて選び、白っぽい色の順に並べ、番号で答えなさい。
- ① 花こう岩 ② 玄武岩 ③ 流紋岩
④ 安山岩 ⑤ せん緑岩 ⑥ 斑れい岩
- (4) 図2のように、肉眼で見分けられるくらいの大きさの鉱物が組み合わさった火成岩を何というか、漢字で答えなさい。
- (5) 図2に示す火成岩は、白っぽい色をしていた。この火成岩に多くふくまれる、白色または無色の鉱物の名称を2つ答えなさい。
- (6) 図3に示す石灰岩からフズリナの化石が見つかった。このことから、この石灰岩をふくむ地層は古生代にできたことが分かる。このように時代の推測に役立つ化石のことを何というか、答えなさい。
- (7) 石灰岩はどのようにしてできたか、簡潔に説明しなさい。
- (8) 石灰岩とチャートは同じようなでき方であるが、見分けがつきにくい。図3に示すものが、石灰岩であることを確かめる方法と結果を、2通り説明しなさい。

④ 次の文章を読み、これについて、次の各問いに答えなさい。

奈良県奈良市の東方にある春日山原始林は、人手が加えられていない自然のままの林で、古都奈良の文化財のひとつとして世界遺産に登録されている。ここにはシイやカシなどの樹木のほか、①シダ植物やコケ植物など約800種の植物がみられる。また、②植物だけではなく、ネズミやイタチ、シカやイノシシなどの哺乳類をはじめ、鳥類や両生類、は虫類や昆虫類など様々な生物が生活している。しかし近年、シカによる食害や③ナンキンハゼなどの外来生物によって、生態系に影響が出てきている。

生態系へ影響をもたらす要因はそれだけではない。下のグラフは奈良県の年平均気温の推移をまとめたものである。奈良県の年平均気温は上昇傾向にある。全国的には最高気温の上昇よりも最低気温の上昇のほうが顕著となっているが、奈良県では最高気温の上昇が最低気温の上昇を上回っている。このような年平均気温の変化は、サクラの開花を早めたり、モミジの紅葉を遅らせたりする。



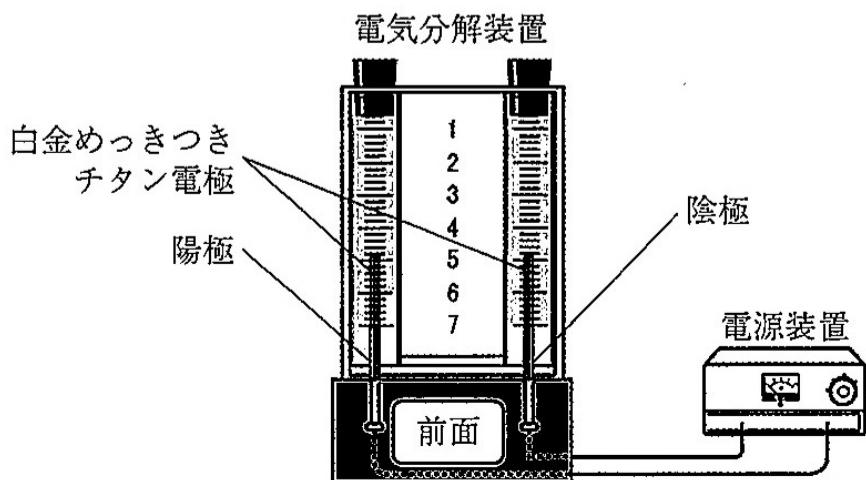
出典（奈良地方気象台資料）

- (1) 下線部①について、次の文章中の（ A ）と（ B ）にあてはまる語句を答えなさい。
- シダ植物とコケ植物の共通点は、種子をつくらず（ A ）でふえることである。
シダ植物とコケ植物の相違点は、根・（ B ）・葉の区別があるかないかである。
- (2) 下線部②について、生物どうしは食べる・食べられるの関係でつながっている。この関係は単純なものではなく、複雑にからみ合う。この関係を何というか、漢字で答えなさい。
- (3) 下線部③は、人間の活動によってもたらされたものである。外来生物として適切なものを次の a～d より 1つ選び、記号で答えなさい。
- a. アライグマ b. ヤンバルクイナ
c. アマミノクロウサギ d. ライチョウ
- (4) 年平均気温の上昇は奈良県だけではなく、世界規模で生じている。大気中にふくまれる二酸化炭素やメタンなどの気体濃度が高くなることによって、地球温暖化が進行する。二酸化炭素やメタンなど、地球温暖化に影響を与える気体のことを何というか、答えなさい。
- (5) 二酸化炭素やメタンなどの気体が地球温暖化の原因となるのはなぜか、「宇宙」「地表」「熱の一部」という語句を用いて説明しなさい。
- (6) 地球温暖化以外にも、私たちヒトの活動がオゾン層の破壊や大気汚染、酸性雨などの多くの環境問題をもたらしている。私たちが資源やエネルギーを大量に消費し続けると、今の社会を維持できなくなる。そのため今必要とされていることは、資源の消費を減らし、くり返し利用することができる社会を築くことである。このような社会を何というか、漢字で答えなさい。

- ⑤ 水に電流を流したときに生じる物質を調べるために、次の実験を行った。これについて、次の各問いに答えなさい。

【実験 1】

下図のような電気分解装置の中に濃度が2.5%の水酸化ナトリウム水溶液を満たし、電源装置に接続して6Vの電圧を加えて電流を流した。



【実験 2】

水酸化ナトリウム水溶液のかわりに、うすい塩酸を用いて実験1と同様に、電源装置に接続して6Vの電圧を加えて電流を流した。

- (1) 実験1において、水ではなく水酸化ナトリウム水溶液を用いたのはなぜか、簡潔に説明しなさい。
- (2) 実験1に用いる濃度が2.5%の水酸化ナトリウム水溶液を180gつくるために、水は何g必要か、求めなさい。
- (3) 水酸化ナトリウム水溶液は、手につかないように注意しなければならない。万が一、手についてしまったとき、どのように対処すればよいか、説明しなさい。
- (4) 実験1において、陽極付近から気体が生じた。この気体について正しく述べているものを次のア～オよりすべて選び、記号で答えなさい。
 - ア. マッチの火を近づけると、音を立てて燃える
 - イ. 火のついた線香を激しく燃やす
 - ウ. 空気中にもっとも多くふくまれている
 - エ. 空気に比べて非常に軽く、水にとけやすい
 - オ. 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加えると生じる

- (5) 実験1において、陰極付近からも気体が生じた。陽極付近から生じた気体と、陰極付近から生じた気体の体積の比を、もっとも簡単な整数の比で表しなさい。
- (6) 実験1において、10分間電流を流した後、水溶液中にとけている水酸化ナトリウムの質量は、電流を流す前と比べてどうなったか、もっとも適切なものを次のア～ウより1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 増加した イ. 減少した ウ. 変化しなかった
- (7) 実験2ではうすい塩酸を用いている。塩酸は水に塩化水素をとかしたものである。このように複数の物質が混ざり合ったものを何というか、漢字で答えなさい。
- (8) 実験2において、陽極付近に生じた物質は何か、化学式で答えなさい。
- (9) 実験2において、陽極付近と陰極付近のようすを観察すると、陽極付近では陰極付近に比べてあまり変化が見られなかった。この理由を簡潔に説明しなさい。

- ⑥ 振り子の運動のようすを調べるために、次の実験を行った。これについて、次の各問いに答えなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、摩擦や空気抵抗は考えないものとする。

【実験1】

図1のように、伸び縮みしない長さ1mの糸の、一方の端を点Oに固定し、もう一方の端に質量200gのおもりをつけた。糸がたるまないようにして、おもりを最下点Qから50cmの高さにあたる点Pまで持ち上げ、静かに手をはなした。おもりは点Qを通り、点Pと同じ高さの点Sまで達した。

【実験2】

実験1のおもりのかわりに、おもりと同じ質量の棒磁石をN極が下になるようにつけ、点Pまで持ち上げ、静かに手をはなした。図2のように点Qの真下にコイルを置き、棒磁石が点Qに近づくと、コイルには図2のaの向きに電流が流れた。

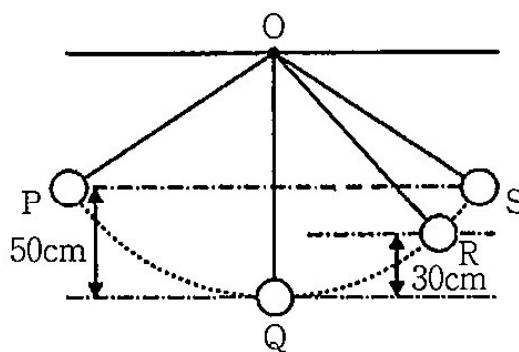


図1

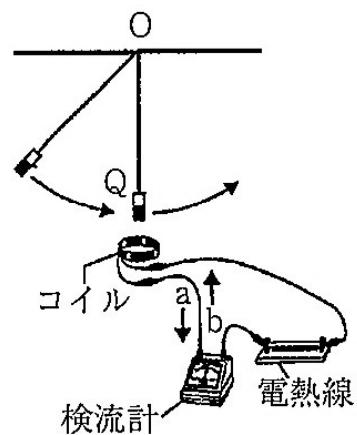


図2

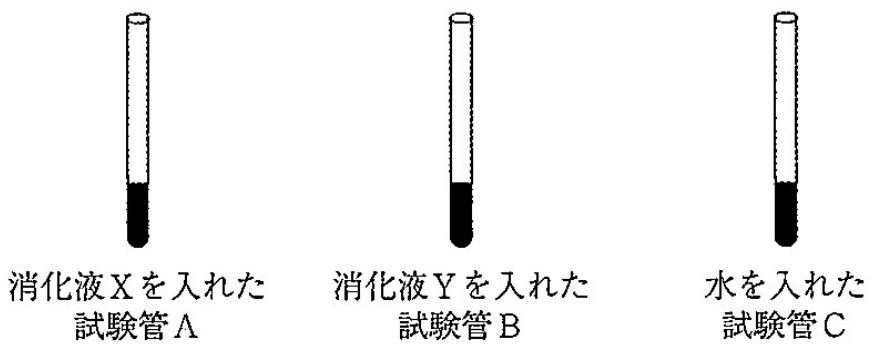
- (1) 実験1において、図1の点Qから点Pまでおもりを持ち上げたときの仕事は何Jか、求めなさい。
- (2) おもりは点Sに達する前に、最下点Qから30cmの高さにある点Rを通った。点Qの高さでの位置エネルギーを0Jとして、点Rにおけるおもりの位置エネルギーは何Jか、求めなさい。ただし、おもりを持ち上げるためにされる仕事はすべて位置エネルギーになるとする。
- (3) おもりが図1の点Qを通過するときの運動エネルギーは、点Rを通過するときの運動エネルギーの何倍となるか、求めなさい。
- (4) 位置エネルギーと運動エネルギーの和を何というか、答えなさい。

- (5) 実験2において、コイルに棒磁石が近づくとコイルに電流が流れるのは、何という現象によるものか、漢字で答えなさい。
- (6) 実験2において、棒磁石が点Qを通った直後、コイルに流れる電流はどうなるか、もっとも適切なものを次のア～ウより1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 点Qを通った直後も、電流はそのままaの向きに流れる
イ. 点Qを通った直後は、電流はbの向きに流れる
ウ. 点Qを通った直後は、電流は流れなくなる
- (7) 実験2の棒磁石は点Qを通った後、点Sの高さまで達しなかった。その理由を「エネルギー」という語句を用いて、簡潔に説明しなさい。

- 7 ヒトの消化液やその中にふくまれる物質のはたらきによって、炭水化物が分解されるしくみについて調べるために、次の実験を行った。これについて、次の各問いに答えなさい。

【実験】

図のように、試験管A～Cのうち、Aには消化液Xを、Bには消化液Yを、Cには水をそれぞれ同じ量入れた。この試験管A～Cに、デンプン溶液をそれぞれ同じ量入れた後、40℃の湯に10分間つけた。次に、湯につけた試験管A～Cの溶液をそれぞれ少量ずつペトリ皿に入れ、ヨウ素溶液を数滴かけて色の変化を調べた。また、それぞれの試験管の残りの溶液にベネジクト溶液を加えた後、(ア)して、色の変化を調べた。表はこのときの結果をまとめたものである。



| | 試験管A | 試験管B | 試験管C |
|-----------|---------|---------|---------|
| ヨウ素溶液の色 | 変化した | 変化しなかった | 変化した |
| ベネジクト溶液の色 | 変化しなかった | 変化した | 変化しなかった |

- (1) 実験で、ベネジクト溶液の反応を調べるために、どのような操作をするか、文 章中の(ア)にあてはまる語句を答えなさい。
- (2) 試験管Bにおいて、ベネジクト溶液の色は何色から何色に変化したか、答えなさい。
- (3) 実験の結果より、デンプンを分解するのは、消化液Xと消化液Yのどちらであるか、答えなさい。

- (4) 実験において、40℃の湯に10分間つけるかわりに、5℃の水に10分間つけたとき
に得られる結果として、もっとも適切なものを次のア～オより1つ選び、記号で
答えなさい。
- ア. 試験管Aでは、ヨウ素溶液の色もベネジクト溶液の色とともに変化した。
イ. 試験管Bでは、ヨウ素溶液の色もベネジクト溶液の色とともに変化しなかつ
た。
ウ. 試験管Cでは、ヨウ素溶液の色もベネジクト溶液の色とともに変化した。
エ. 試験管Aでは、ヨウ素溶液の色は変化しなかったが、ベネジクト溶液の色は
変化した。
オ. 試験管Bでは、ヨウ素溶液の色は変化したが、ベネジクト溶液の色は変化し
なかつた。
- (5) 消化液の中にふくまれ、デンプンやタンパク質を分解する物質を何というか、漢
字4字で答えなさい。
- (6) 食物にふくまれる栄養分には、炭水化物とタンパク質のほかに脂肪もある。脂肪
はリバーゼなどによって、何と何に分解されるか、答えなさい。

令和4年度 奈良大学附属高等学校入学試験 解答用紙（理科）

| | |
|------|--|
| 受験番号 | |
| 氏名 | |

| | |
|----|--|
| 得点 | |
|----|--|

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|-----|-----|------------------------|--|
| 1 | (1) | ② | (2) | ④ | (3) | ⑤ | (4) | ③ | (5) | 銀河系 | (6) | 10.5 g/cm ³ | |
|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|-----|-----|------------------------|--|

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|----|-----|----|-----------------|-----|---|---|---|---|-----|---|--|
| 2 | (1) | 横軸 | 時間 | 縦軸 | 振幅 | (2) | ① | C | ② | B | (3) | ウ | |
| | (4) | 空気 | (5) | | 音の速さは光の速さより遅いから | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|------|-----------|-----|-------------------------|----|-----|---------------|---|---|--|--|--|
| 3 | (1) | 斑状組織 | | | (2) | ウ | (3) | ③ | ④ | ② | | | |
| | (4) | 深成岩 | | | (5) | 石英 | | チオウ石 | | | | | |
| | (6) | 示準化石 | | (7) | 生物の遺骸や水に溶けていた成分が堆積してできた | | | | | | | | |
| | (8) | 方法 | うすい塩酸をかける | | | | 結果 | 溶けて二酸化炭素が発生する | | | | | |
| | | 方法 | 鉄釘で表面を削る | | | | 結果 | 表面に傷がつく | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|------------------------------|----|---|---|-----|-----|-----|-------|-----|--------|--|--|
| 4 | (1) | A | 胞子 | B | 茎 | (2) | 食物網 | (3) | a | (4) | 温室効果ガス | | |
| | (5) | 宇宙に放射される熱の一部を地表へもどすはたらきがあるから | | | | | | (6) | 循環型社会 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----------------|-----|---|-----|-----|--|--|-----|-----------------|---|--|--|
| 5 | (1) | 電流が流れやすくするため | | | | | | | (2) | 175.5 | g | | |
| | (3) | すぐに多量の水で洗い流す | | | | | | | (4) | イとオ | | | |
| | (5) | 1 : 2 | (6) | ウ | (7) | 混合物 | | | (8) | Cl ₂ | | | |
| | (9) | 生じた塩素は水に溶けやすいから | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|----------------------------------|---|-----|-----|---|-----|-----|---|-----|----------|--|--|
| 6 | (1) | 1 | J | (2) | 0.6 | J | (3) | 2.5 | 倍 | (4) | 力学的エネルギー | | |
| | (5) | 電磁誘導 | | | (6) | イ | | | | | | | |
| | (7) | 棒磁石の持つ運動エネルギーの一部が電気エネルギーに変換されるため | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|----|-----|-----|---|-----|----|-----|-----|------|--|---------|--|
| 7 | (1) | 加熱 | | (2) | 青 | 色から | 赤褐 | 色 | (3) | 消化液Y | | | |
| | (4) | オ | (5) | 消 | 化 | 酵 | 素 | (6) | 脂肪酸 | | | モノグリセリド | |