

令和3年度

函館白百合学園高等学校

一般入学試験問題

理 科

特進(LB)・看医

令和3年2月16日(火)実施

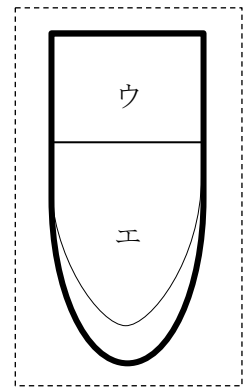
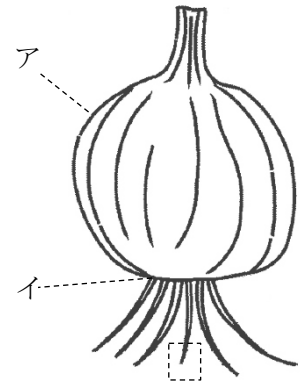
注意事項

1. 試験時間は45分です。
2. 問題は1から7まであり、10ページまであります。
3. 答えはすべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。

1 植物の細胞分裂のようすを調べる実験について、次の各問いに答えなさい。

<実験>

タマネギの①ある部分を切り取り、②うすい塩酸に入れて、60℃くらいの湯で数分間温めた。その後、よく水洗いして、スライドガラスにのせ、柄つき針で細かくほぐし、③染色液を数滴加えた。数分後、カバーガラスをかけて、ろ紙をのせ、指で静かに押しつぶした。できあがったプレパラートを顕微鏡で観察した。



拡大した図

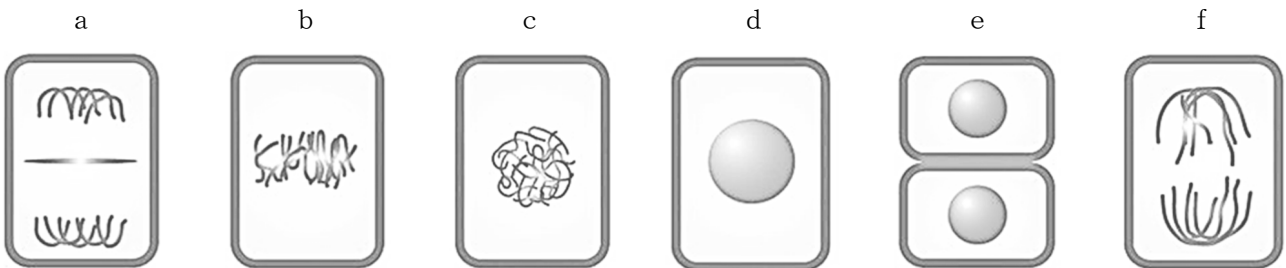
(1) 下線部①について、細胞分裂を観察するために用いる部分として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。なお、選択肢ア～エはそれぞれ右図に示したア～エと対応している。

ア タマネギの表皮    イ 根のつけ根付近    ウ 根の中央付近  
エ 根の先端付近

(2) 下線部②について、この処理には細胞分裂を止める以外に、目的がもう1つある。もう1つの目的を簡単に説明しなさい。

(3) 下線部③について、この実験で用いる染色液の名称を1つ答えなさい。

(4) 下の図は、実験で作成したプレパラートを顕微鏡で観察したときのスケッチを示したものである。dの細胞を始まり(1番目)として細胞分裂の進む順に並べ替えたとき、3番目にくる細胞をa～fから1つ選び、記号で答えなさい。



(5) 細胞の核には染色体が含まれており、染色体には遺伝子の本体である物質が存在する。この物質を何とよぶか。

(6) この実験で観察された細胞分裂において、細胞分裂の前と比べて細胞分裂の終了後では、1個の細胞内の染色体数はどうなると考えられるか。次のア～ウから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 2倍に増える                      イ 半分に減る                      ウ 変化しない

- 2 ゆりこさんは、理科の授業でならったカルメ焼きを家で再現しようと思い、道具や材料を準備し、以下の手順でカルメ焼きをつくった。次の各問いに答えなさい。

【手順】

1. コップに水 55mL を入れ、砂糖 25g を加えてよく混ぜた。
  2. 1. の砂糖水をおたまに入れ、ガスコンロの火でおたまの底を加熱した。
  3. おたまの中の砂糖水を煮詰めていき、大きな泡がしだいに小さくなってきたところで、ガスコンロからおたまをおろし、水で湿った布巾の上におせ、ベーキングパウダーを加えて、よく混ぜた。
  4. カルメ焼きが膨らんだ後、おたまの底をガスコンロの火で少しだけあぶり、おたまからカルメ焼きをはがして、お皿の上においた。
  5. 4. を包丁で切り、断面を観察した。
- (1) 手順1 でつくった砂糖水の濃度は何%か、答えは小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。ただし、水 1mL の質量は 1g として考え、砂糖は水にすべて溶けたものとする。
- (2) 手順3 で加えたベーキングパウダーの食品表示（原材料名）として正しいものを次の a~d から1つ選び、記号で答えなさい。
- a 馬鈴薯でん粉（馬鈴薯(北海道産、遺伝子組換えでない)）
  - b 加工でん粉 30%、炭酸水素ナトリウム 25%、グルコノデルタラクトン 14%、リン酸二水素カルシウム 12.4%、リン酸二水素ナトリウム(無水)11%、L-酒石酸水素カリウム 6% ほか（原材料の一部に小麦粉を含む）
  - c 食用油脂（牛脂豚脂混合油、パーム油）、小麦粉、でんぷん、食塩、カレーパウダー、砂糖、香辛料、脱脂大豆、ローストオニオンパウダー、しょう油加工品、ローストガーリック、調味料（アミノ酸等）、カラメル色素、乳化剤、酸味料、甘味料（スクラロース）ほか
  - d 天然塩（メキシコ）、炭酸マグネシウム

- (3) 手順4について、実際の実験では、カルメ焼きは膨らむときと膨らまないときがあった。この原因を説明した次の文の空欄①～④にあてはまる語句を答えなさい。ただし、③と④は( )内から答えを1つ選び、答えなさい。

1 気圧のもとで測った場合、純粋な水の融点は( ① ) $^{\circ}\text{C}$ 、沸点は( ② ) $^{\circ}\text{C}$ と決まっていて、水の温度が(②) $^{\circ}\text{C}$ 以上に上昇することはない。ゆりこさんの実験では、水に砂糖を混ぜたことで、溶液の沸点は(②) $^{\circ}\text{C}$ 以上になっている。そのため、③(100・125) $^{\circ}\text{C}$ 付近で加熱をやめてベーキングパウダーを加えると、反応が進みやすくカルメ焼きはよく膨らむ。しかし、④(100・135) $^{\circ}\text{C}$ を超えると、砂糖が固まりにくくなり、カルメ焼きはふくらみにくくなると考えられる。

- (4) 手順5について、ゆりこさんが断面を観察したようすと推論を正しく説明しているものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

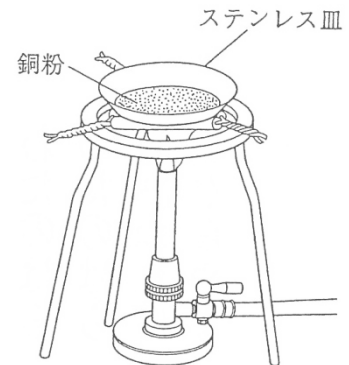
ア 断面には、たくさんの層状の重なりが見える。この層状の重なりは、ベーキングパウダーが不均一に存在することで加熱にむらが生じておこるものと考えられる。

イ 断面には、たくさんの茶色い斑点が見える。この茶色の斑点は、砂糖が不均一に混ざったことによる加熱のむらで生じた焦げであると考えられる。

ウ 断面には、たくさんのすきまが見える。このすきまは、ベーキングパウダーが加熱されると発生する二酸化炭素によって砂糖が押し広げられたものと考えられる。

エ 断面には、たくさんの泡が見える。この泡は、ベーキングパウダーを加えたことで固まった水蒸気の泡であると考えられる。

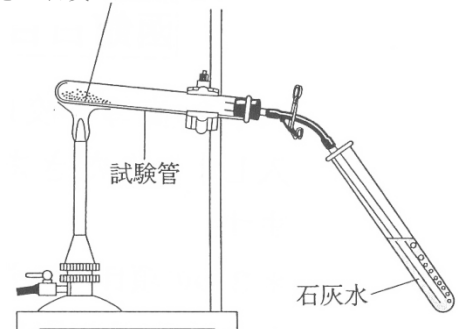
- 3 右図のように、ステンレス皿に銅粉 1.2g を入れ、ガスバーナーで加熱した。これについて、次の各問いに答えなさい。ただし、この実験は理科実験室で行い、銅と完全に結合する酸素の質量比（銅：酸素）は 4：1 であることがわかっているものとする。



- (1) 銅粉の色は加熱後、何色に変化したか。  
また、加熱後にできた物質の名称を答えなさい。
- (2) (1)の反応を化学反応式で答えなさい。
- (3) 加熱後の物質の質量の変化について、次のア～エから最も当てはまるものを1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 物質の質量は 1.2 g のまま変化しなかった。  
イ 物質の質量は 0.3 g に減少した。  
ウ 物質の質量は 1.5 g に増加した。  
エ 物質の質量は 1.6 g に増加した。
- (4) 密閉した容器中で同様の実験を行った場合、加熱後の容器全体の質量の変化について説明した文で最も当てはまるものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、銅と化合する酸素は密閉した容器中に十分存在したものとする。
- ア 密閉した容器内で銅と酸素が化合し、容器全体の質量は加熱前と比べて増加した。  
イ 密閉した容器内で銅と酸素が化合し、容器全体の質量は加熱前と比べて減少した。  
ウ 密閉した容器内で銅と酸素が化合し、容器全体の質量は加熱前と比べて変化はなかった。  
エ 密閉した容器内では銅と酸素は化合せず、容器全体の質量は加熱前と比べて変化はなかった。

- (5) (1)でできた物質と炭素を混ぜ、右図のような実験装置で加熱し、完全に反応させると気体が発生し、石灰水が白くにごった。このとき、(1)でできた物質に起こる化学変化を何というか、漢字で答えなさい。

(1)でできた物質と炭素の粉末



- (6) (5)の反応を化学反応式で答えなさい。

4 国土が南北に長くのびる日本は、亜熱帯から亜寒帯までのいろいろな気候をもち、季節の変化に富む国です。また、太平洋側と日本海側でも大きく気候が異なります。冬の日本の天候に関する次の文を読み、次の各問いに答えなさい。

冬季、( ① ) 気団から吹き出す北西の風が日本列島を通過する。新潟県沖の日本海の冬季の海水温は10℃くらいで、大陸からの空気は日本海を渡るときに( ② )、飽和水蒸気量が増し、空気がたくさん水蒸気を含むようになる。( ③ )により上空に( ④ )が発生し、日本海側に大雪をもたらす。一方、山を越えた空気は( ⑤ )しており、太平洋側では雲ができにくく晴天が続く。

(1) 空欄( ① )に入る気団の名称を答えなさい。

(2) 空欄( ② )と( ③ )に入る語句の組合せとして、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア ② 冷やされ      ③ 上昇気流      イ ② 冷やされ      ③ 下昇気流  
ウ ② 温められ      ③ 上昇気流      エ ② 温められ      ③ 下昇気流

(3) 空欄( ④ )に入る語句として、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 積雲      イ 乱層雲      ウ 巻積雲      エ 積乱雲

(4) 空欄( ⑤ )に入る適当な語句を答えなさい。

(5) 日本海側に雪が降る現象と最も関連する海流の名称を次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 親潮      イ 黒潮      ウ 対馬海流      エ リマン海流

岩石などに関して、次の文を読み各問いに答えなさい。

たい積岩は、たい積物がおし固められてできた岩石である。このようにしてできた岩石は、それを構成している物質によって、①生物の遺がいが集まってできたもの、水中に溶けていた物質が沈殿してできたもの、②火山からの噴出物からできたもの、③岩くずや砂、粘土などからできたものに分けることができる。これらのうち、地表にもっとも多く分布するたい積岩は、岩くずや砂、粘土などからできたもので、④地表にあらわれているいろいろな岩石が、非常にゆつくりと、継続的に自然からのほたらきを受けて壊され、そして移動したのち、海底にたい積しておし固められてできたものである。

(1) 次のA～Cについて、空欄[ 1 ]～[ 6 ]の中に入る最も適当な語句をそれぞれ答えなさい。

A 下線部①のうち、資源として多く利用されているものは[ 1 ]岩である。これをうすい塩酸に浸すと気体が発生する。この気体は、石灰水の中を通すとそれを白く濁らせることから[ 2 ]であることがわかる。

B 下線部②のうち、ギョウカイ岩は[ 3 ]が主として流水や[ 4 ]によって運搬されたのち、たい積し、おし固められてできたものである。

C 下線部③は、その岩石を構成している粒の大きさが、(a)比較的大きい粒（直径2mmより大きい）、(b)中間の大きさの粒（直径2mm～0.06mm）、(c)比較的小さい粒（直径0.06mmより小さい）によって区別されおり、(a)にあたるものは[ 5 ]岩、(b)にあたるものは砂岩、(c)にあたるものが[ 6 ]岩と呼ばれている。

(2) 下線部④のような現象を何というか答えなさい。

(3) たい積物の中には、昔の生物の化石を含んでいることがある。ここに、ある地層のたい積物の中に「ピカリア」の化石が含まれていたとすると、この化石を含むたい積物がたい積したのは、いつの時代のことか。最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。また、「ピカリア」のように時代が推定できる手がかりとなる化石のことを何というか答えなさい。

ア 新生代            イ 中生代            ウ 古生代            エ 古生代よりも前の時代

6 動物の特徴について、次の文を読み各問いに答えなさい。

ヒトは、核のある細胞をもつ生物であり、かつ多数の細胞からなる多細胞生物である。また、ヒトは背骨をもつセキツイ動物の1種であり、これらは大きく分けて魚類・両生類・ハ虫類・鳥類・ホ乳類の5つに分けることができる。背骨をもたない無セキツイ動物のうち、最も種類が多いものは節足動物であると考えられており、主に陸上で生活する昆虫類や海洋から陸上まで幅広く生息する甲殻類などがある。生物の進化の過程を示すのは容易なことではない。それは、多くの生物がすでに絶滅しており、観察できないからである。そこで、進化の研究では、進化の過程を示すために、現存の生物がもつ器官などを比較して、生物のつながりを推測することがある。下の表は、セキツイ動物をある特徴A～Cにおいて分けたものである。

特徴	魚類	両生類	ハ虫類	鳥類	ホ乳類
A	A'		A''		A'''
B	B'			B''	
C	C'	C''	C'''		
生物例	①	②	③	④	⑤

(1) 表の空欄A～Cには、「呼吸」「体温」「子の生まれ方」のいずれかが入る。最も適するものをそれぞれ選び、答えなさい。ただし、A'～A'''、B'～B''、C'～C'''はそれぞれの特徴を更に分けたものを示している。

(2) 表の生物例①～⑤の組み合わせとして正しいものをa～dから1つ選び、記号で答えなさい。

	①	②	③	④	⑤
a	クジラ	イモリ	ヤモリ	ハト	ペンギン
b	フナ	イモリ	ヘビ	ペンギン	クジラ
c	クジラ	ヤモリ	イモリ	ペンギン	イヌ
d	フナ	ヤモリ	ヘビ	ペンギン	クジラ

(3) 無セキツイ動物の生物例と分類名が誤っているものをア～カから2つ選び、記号で答えなさい。

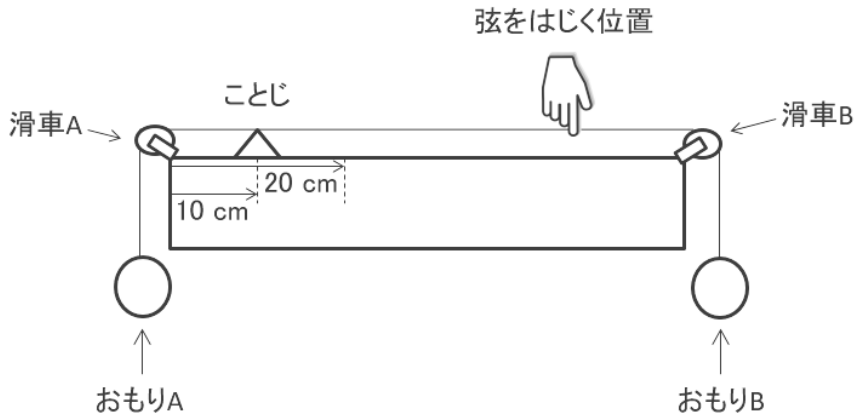
- ア タコ (軟体動物)      イ ダンゴムシ (甲殻類)      ウ イカ (軟体動物)  
 エ バッタ (昆虫類)      オ エビ (昆虫類)      カ マイマイ (甲殻類)

(4) 下線部に関して、もとは同じ形とはたらきをもつものが変化してできたと考えられる器官を何と呼ぶか。



7

図のような実験装置をつくり、物体から出る音の違いについて調べた。ことじの位置や弦の太さは自由に変えることができ、下の表に示した条件で実験した。また、滑車 A および滑車 B にそれぞれおもり A とおもり B を付けた。おもり A の質量に合わせて、おもり B の質量は調節し、おもり A とおもり B が釣り合った状態で実験を行った。次の各問いに答えなさい。なお、弦をはじく強さは一定とします。



	ことじの位置	弦の太さ (直径)	おもり A の質量
条件①	10 cm	3mm	100g
条件②	20 cm	3mm	100g
条件③	10 cm	3mm	200g
条件④	20 cm	3mm	200g
条件⑤	10 cm	1mm	100g
条件⑥	20 cm	1mm	100g
条件⑦	10 cm	1mm	200g
条件⑧	20 cm	1mm	200g

- (1) 図の実験装置で弦をはじいたとき、音が観測者に認識されるまでの経路となるようにア～オを並びかえなさい。

ア 耳小骨の振動

イ 弦の振動

ウ 鼓膜の振動

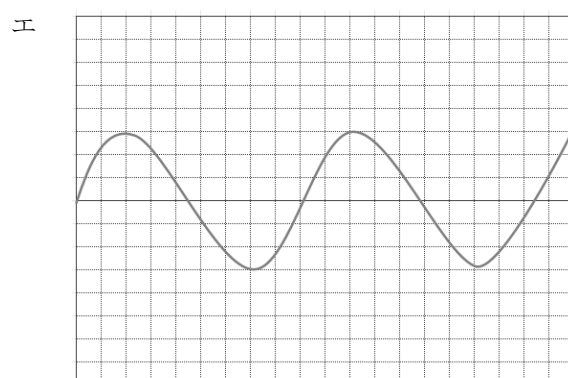
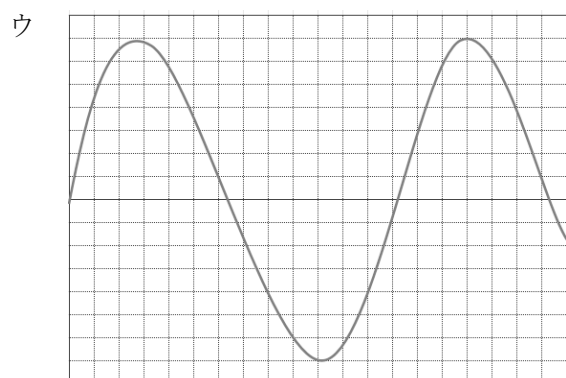
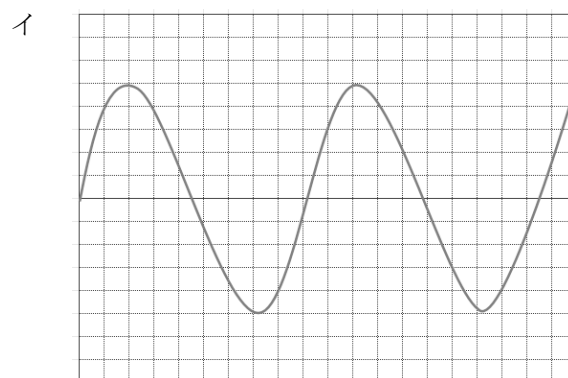
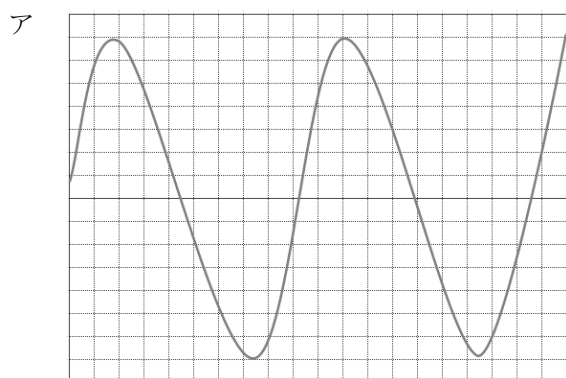
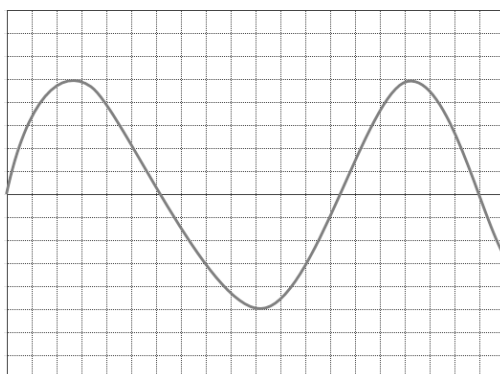
エ 空気の振動

オ うずまき管の振動

→ 聴神経 → 脳

- (2) おもり A を 50g とした場合、おもり B は何 g か。

- (3) 条件①で弦をはじいた時にオシロスコープで波形を調べると、下図のように計測された。条件②で弦をはじいた時に観察されると考えられる波形を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



- (4) 条件①～⑧の中で最も高い音ができる条件を答えなさい。答えが複数ある場合は、すべて答えなさい。
- (5) より大きな音を出すためには、どのようにしたら良いか。10字以内で説明しなさい。

**1** (1)

(2)

(3)  (4)

(5)  (6)

**2** (1)  % (2)

(3) ①  ②  ③  ④

(4)

**3** (1)  色  名称

(2)

(3)  (4)

(5)

(6)

**4** (1)  (2)

(3)  (4)

(5)

**5** (1) 

1	2
3	4
5	6

(2)

(3) 

--	--

**6** (1) 

A	B
C	

(2)  (3) 

--	--

(4)

**7** (1) 

	⇒	⇒	⇒
--	---	---	---

(2)  g (3)

(4)

(5) 


受験番号	
------	--

氏名	
----	--

得点

1 (1) **エ**

(2) **細胞をバラバラにして見やすくする**

(3) **酢酸カーミン溶液 (オルセイン)** (4) **b**

(5) **DNA (デオキシリボ核酸)** (6) **ウ**

2点×6=12点

2 (1) **31.3 %** (2) **b**

(3) ① **0** ② **100** ③ **125** ④ **135**

(4) **ウ**

2点×6+3点<(1)>=15点

3 (1) **黒** 色 名称 **酸化銅**

(2)  **$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$**

(3) **ウ** (4) **ウ**

(5) **還元**

(6)  **$2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2$**

2点×5+3点×2<(2),(6)>=16点

4 (1) **シベリア** (2) **ウ**

(3) **エ** (4) **乾燥**

(5) **ウ**

2点×5=10点

5 (1) 1 **石灰** 2 **二酸化炭素**

3 **火山灰** 4 **風**

5 **れき** 6 **泥**

(2) **風化**

(3) **ア** **示準化石**

2点×9=18点

6 A **子の生まれ方** B **体温**

(1) C **呼吸**

(2) **b** (3) **オ** **カ**

(4) **相同器官**

2点×7=14点

7 (1) **イ ⇒ エ ⇒ ウ ⇒ ア ⇒ オ**

(2) **50 g** (3) **イ**

(4) **⑧**

(5) **弦** **を** **強** **く** **は**

**じ** **く**

3点×5=15点

受験 番号	
----------	--

氏名	
----	--

得 点