

# 令和4年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

## 高等学校・理科（生物）問題

「始め」という合図があるまで、このページ以外のところを見てはいけません。

### 注 意

- 1 この問題は4問4ページで、時間は60分です。
- 2 解答用紙は、別紙で配布します。「始め」の合図で始めてください。
- 3 解答は、それぞれの問題の指示に従って解答用紙に記入してください。
- 4 「やめ」の合図があったら、すぐやめて係の指示に従ってください。
- 5 解答用紙を持ち出してはいけません。

令和4年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

## 高等学校 理科（生物）

1 次の（1）～（4）の問いに答えよ。

（1） 高等学校学習指導要領（平成30年3月）「第2章 第5節 理科 第2款 各科目 第6 生物基礎 3 内容の取扱い （1）のイ」において、「この科目で育成を目指す資質・能力を育むため、観察、実験などを行い、探究の過程を踏まえた学習活動を行うようにすること。」とあるが、「探究の過程」について、説明せよ。

（2） 次の①～⑤の文の（ ）に適する語句を記せ。

- ① プレートがそれぞれ別の方向に移動することによって、さまざまな地殻変動が起こるとい  
う考え方を（ ）という。
- ② 地球の大気の上端で、太陽光に垂直な $1\text{ m}^2$ の面が1秒間に受ける太陽放射エネルギーを  
（ ）という。
- ③ 深成岩は、十分に成長した粗粒で同じくらいの大きさの鉱物が集まってできている。この  
ような組織を（ ）という。
- ④ 水を大量に含んだ砂層では、振動によって、砂粒子間の結合がはずれ圧力が高くなり、砂  
粒子が水中に浮遊する状態となる。これを（ ）という。
- ⑤ 太陽スペクトルを詳しく調べると、連続したスペクトルの中に数多くの暗線（吸収線）が  
見られる。これを（ ）という。

（3） 次の文章中の [ ア ] ～ [ ウ ] には適する元素名を、（ ① ）～（ ⑥ ）には適  
する語句を記せ。

物質等に含まれている元素を、いろいろな反応を用いて確認することができる。

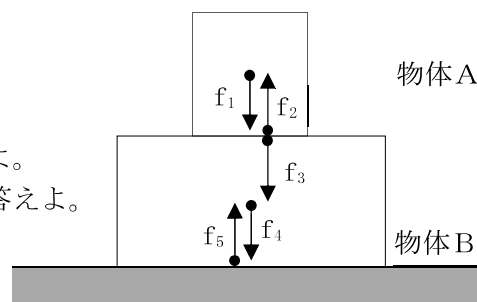
K [ ア ] , Sr [ イ ] を含む水溶液を白金線につけてガスバーナーの外炎に入れると、  
炎がそれぞれ（ ① ）色、（ ② ）色になる。この現象を（ ③ ）という。

食塩水に硝酸銀水溶液を加えると、（ ④ ）色の沈殿が生じる。このことから食塩水の中に  
[ ウ ] が含まれていることを確認できる。

大理石に希塩酸を加えたときに発生する気体を（ ⑤ ）に通すと白濁する。このことからこ  
の気体は（ ⑥ ）であることが分かる。

- (4) 次の図のように、質量 5.0kg の物体Aと質量 10kg の物体Bが、水平面上に重ねて置かれている。図中の矢印  $f_1 \sim f_5$  は物体A, Bにはたらく力の向きと作用点を表している。重力加速度の大きさを  $9.8\text{m/s}^2$  として、次の①～④の問いに答えよ。

- ① 物体Aにはたらく重力の大きさ [N] を求めよ。
- ② 物体Bにはたらく垂直抗力の大きさ [N] を求めよ。
- ③ つりあいの関係にある力の組み合わせをすべて答えよ。
- ④ 作用・反作用の関係にある力の組み合わせをすべて答えよ。



- 2 次の (1), (2) の問いに答えよ。

- (1) 次の塩基配列は、あるDNAの一方の鎖（H鎖とする）の一部を示している。

H鎖………ATTAGCTTAGCC………

- ① H鎖と対をなす鎖（I鎖とする）の塩基配列を左から順に記せ。
- ② DNAの構造の名称と、それを提唱した2名の科学者の名前をそれぞれ答えよ。
- ③ H鎖の全塩基数のうちAが28%, Tが26%, Cが22%であった。
  - (ア) H鎖の全塩基数のうち, Gは何%か。
  - (イ) I鎖の全塩基数のうち, Aは何%か。
  - (ウ) DNA全体では, 全塩基数のうちTは何%を占めるか。

- (2) 次の文章中の ( ① ) ~ ( ⑤ ) に適する語句または数字を記せ。

ある生物を構成する1つの細胞の核内に存在するDNAには、 $1.5 \times 10^7$ 個の塩基対が含まれている。この場合、DNAの2本鎖のうち、一方の鎖がもつ遺伝情報がすべてタンパク質合成に使用されるとすると、DNAの遺伝情報にもとづき、( ① ) 個のアミノ酸が相互に ( ② ) 結合することになる。さらに、( ② ) 結合した後のアミノ酸の平均分子量を120とし、この生物の1遺伝子が平均1,200塩基対であるとする、タンパク質の平均分子量は ( ③ ) となり、( ④ ) 種類のタンパク質がつくられることになる。また、DNAの塩基対10個分の長さを3.4nmとすると、このDNAの全長は ( ⑤ ) mとなる。

3

次の文章を読み、(1)～(5)の問いに答えよ。

生物は、複雑な物質である炭水化物、脂質、タンパク質などの有機物を酸素を用いて体内で分解し、このとき放出されるエネルギーを用いて、生命活動に必要な(①)を生成する呼吸を行っている。これに対して、酸素を用いないで(①)を生成することを(②)という。

呼吸により分解される物質を呼吸基質といい、発生する二酸化炭素と消費した酸素の量を測定し、呼吸商を求めることで、呼吸基質として何が使われているかを推測することができる。

3種類の植物X、Y、Zの発芽種子の呼吸基質を調べるために図1のような実験装置を作り、実験を行った。これらの植物の発芽種子をそれぞれフラスコAとBに入れ、フラスコAの副室には水酸化カリウム溶液を、フラスコBの副室には水を入れ、着色液の移動距離からフラスコ内の気体の減少量を測定し、その結果を図2に示した。

※著作権法に基づき掲載は省略します

- (1) 空欄(①)、(②)に適する語句を記せ。
- (2) 実験で用いた水酸化カリウム溶液のこの実験における役割を記せ。
- (3) フラスコAとBの気体の減少量は、それぞれ何を表しているか記せ。
- (4) 図2から植物X、Y、Zの発芽種子の呼吸商をそれぞれ求めよ。なお、呼吸商は小数第2位まで求めよ。
- (5) 植物X、Y、Zの発芽種子の呼吸基質は炭水化物、脂肪、タンパク質のうちどれか、それぞれ答えよ。

4 次の文章を読み、(1)～(6)の問いに答えよ。

オーキシンの移動の性質を明らかにするために、マカラスムギの幼葉鞘の先端部の下部を図1のように切断して、長さがそれぞれ1mmおよび2mmの円筒状の切片をつくり、以下の【実験1】、【実験2】を行った。なお、どの実験の場合も寒天片の大きさおよび実験開始時の上方の寒天片のオーキシン濃度は同じにした。また、実験中のオーキシンの分解や合成は無視できるものとする。実験は気温22℃と11℃の条件下で、長さ1mmと2mmの切片それぞれについて行った。

【実験1】 図1のようにマカラスムギの切片を基部側bを下にしてオーキシンを含まない寒天片の上におき、先端側aの上にオーキシンを含む別の寒天片をのせた。一定時間後に下方の寒天片のオーキシン濃度を測った。

【実験2】 図1のようにマカラスムギの切片を先端側aを下にして実験1と同様に実験を行った。

【実験結果】 実験1の結果は図2(ア)～(ウ)に示した。オーキシン濃度は実験開始時の上方の寒天片のオーキシン濃度を100として相対的に表した。なお、実験2の結果は、図2の直線(エ)にのみ示した。

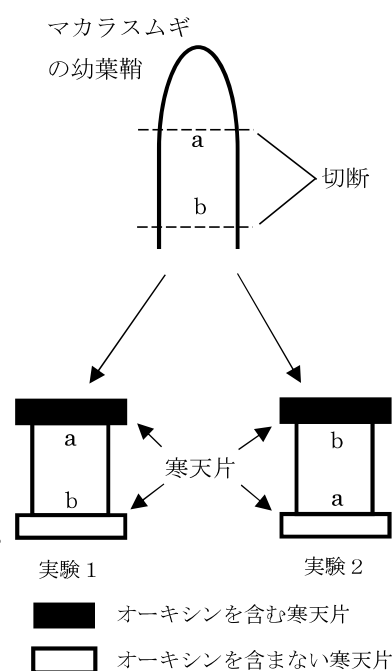


図1

- (1) 図2の直線(ア)、(ウ)が横軸とそれぞれ点A、Bで交わっている。このことからどのようなことがわかるか記せ。
- (2) 図2の直線(ア)、(イ)の勾配が異なるが、このことからどのようなことがわかるか記せ。
- (3) 図2の直線(ア)、(イ)が横軸上の同一の点Aで交わっているが、このことからどのようなことがわかるか記せ。
- (4) 図2の直線(ウ)、(エ)の違いからどのようなことがわかるか記せ。
- (5) 実験結果からオーキシンの移動の速さ〔mm/時〕を求めよ。
- (6) オーキシンの移動の性質には、オーキシンの排出や取りこみを行う2種類の輸送タンパク質が関係している。これらの輸送タンパク質は植物細胞のどこに存在するか記せ。

※著作権法に基づき掲載は省略します