

試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

選 択 科 目

(A日程)

(100 点)
(60 分)

I 注 意 事 項

- 1 解答用紙に、正しく記入・マークされていない場合は、採点できないことがあります。特に、理科の解答用紙の**解答科目欄にマークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は、0 点**となります。数学の解答用紙の解答科目欄のマークはありません。
- 2 出題科目、ページ及び選択方法は、下表のとおりです。

出 題 科 目	ペ ー ジ	選 択 方 法
数 学	1 ～ 11	左の 4 科目のうちから 1 科目を選択し 解答しなさい。
物 理	13 ～ 27	
化 学	29 ～ 44	
生 物	45 ～ 62	

- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 5 **不正行為について**
 - ① 不正行為に対しては厳正に対処します。
 - ② 不正行為に見えるような行為が見受けられた場合は、監督者がカードを用いて注意します。
 - ③ 不正行為を行った場合は、その時点で受験を取りやめさせ退室させます。
それ以後の受験はできなくなります。
- 6 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

II 解 答 上 の 注 意

解答上の注意は、裏表紙に記載してあります。この問題冊子を裏返して必ず読みなさい。

生 物

(問題は次ページから始まります)

第1問 次の問い(問1～5)に答えなさい。

問1 次の表は、四つの生物の細胞について、細胞小器官や細胞の構造の有無を示したもので、＋が存在を、－が非存在をそれぞれ表している。ア～ウの各欄に入る生物の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

1

表				
	ア	イ	ウ	ヒト
細胞膜	＋	＋	＋	＋
細胞壁	＋	＋	＋	－
核(核膜)	－	＋	＋	＋
葉緑体	－	－	＋	－
ミトコンドリア	－	＋	＋	＋

ア	イ	ウ
① 乳酸菌	ワラビ	酵母
② 乳酸菌	酵母	ワラビ
③ ワラビ	乳酸菌	酵母
④ ワラビ	酵母	乳酸菌
⑤ 酵母	ワラビ	乳酸菌
⑥ 酵母	乳酸菌	ワラビ

問2 次の文章は、呼吸と燃焼の共通点と相違点について述べたものである。[エ]～[カ]に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 [2]

呼吸の反応は、酸素を用いて有機物が二酸化炭素と [エ] に分解される点や、反応に伴ってエネルギーが放出される点において、有機物の燃焼と共通している。しかし、燃焼ではエネルギーが急激に放出されるのに対し、呼吸ではエネルギーが徐々に取り出され [オ] の合成に使われる。これは、さまざまな [カ] が順番にはたらくことによって、有機物が段階的に分解されるためである。

	エ	オ	カ
①	水素	グルコース	酵素
②	水素	グルコース	反応中心
③	水素	ATP	酵素
④	水素	ATP	反応中心
⑤	水	グルコース	酵素
⑥	水	グルコース	反応中心
⑦	水	ATP	酵素
⑧	水	ATP	反応中心

問3 DNAの複製に関する記述として正しいものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 [3]

- ① DNAの複製は細胞周期のうちのM期に行われる。
- ② タマネギの根端分裂組織の細胞を酢酸カーミン溶液による染色をほどこして光学顕微鏡で観察すると、DNAを複製している途中である細胞を識別することができる。
- ③ ヒトの成体を構成する細胞の多くが、常に活発にDNAの複製を行っている。
- ④ DNAの複製の様式は、保存的複製と呼ばれる。
- ⑤ DNAの複製においてまれにコピーミスが起こるが、ヒトの成体の体細胞分裂に伴うDNA複製でコピーミスが起こると、多くの場合、直ちに遺伝子疾患を発症する。
- ⑥ DNAが2本鎖であることは、DNAを正確に複製する上で重要な意味をもつ。

問4 実験的にマウスの甲状腺を摘出すると、手術前に比べて、次のキ～ケにはそれぞれどのような変化がみられると考えられるか。その組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 4

キ 甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンの分泌量

ク 甲状腺刺激ホルモンの分泌量

ケ チロキシンの血中濃度

	キ	ク	ケ
①	増加	増加	上昇
②	増加	増加	低下
③	増加	減少	上昇
④	増加	減少	低下
⑤	減少	増加	上昇
⑥	減少	増加	低下
⑦	減少	減少	上昇
⑧	減少	減少	低下

問5 ある地域に生息する生物の個体数を推定する方法の一つに、標識採捕法がある。個体数を推定するために標識採捕法を適用することを避けた方がよい生物の例として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 5

- | | | |
|-----------|---------|-----------|
| ① ゲンゴロウブナ | ② ヒメネズミ | ③ モンシロチョウ |
| ④ イソガニ | ⑤ フジツボ | ⑥ スズメ |

第2問 生物の進化と分類に関する次の文章Aを読み問い(問1～4)に、文章Bを読み問い(問5～9)に答えなさい。

A 約46億年前、誕生したばかりの地球はマグマの海で覆われていた。やがて地表の温度が下がると、大気中の大量の水蒸気が雨となり、約40億年前に原始海洋が形成された。初期の生物の進化は、主にこの海中で起こったと考えられている。(a)この頃の大気には酸素がほとんど含まれていなかった。当時の原始的な生物の中から、生命活動に光エネルギーを利用できる光合成細菌が現れた。最初に現れた光合成細菌は、水ではなく **ア** を光合成に利用し酸素を発生しないものであった。やがて、光合成に水を利用し酸素を発生する **イ** が誕生し、地球上で大繁殖することにより大気中に酸素が含まれるようになった。

問1 下線部(a)から、35億年～30億年前の地球上の生物相や環境について推定できる記述として正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 **6**

- ① グルコースやデンプンなどの糖類を合成する生物が豊富にいた。
- ② 多くの生物において異化のエネルギー効率 は 現生の動物の値よりも高かった。
- ③ 進化の過程で最初に現れた独立栄養生物としては化学合成細菌が考えられる。
- ④ 大気による温室効果が気候におよぼす影響は現在よりも小さかった。
- ⑤ 単細胞生物よりも多細胞生物の方が生存に有利であった。

問2 文章中の **ア** に入る物質として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 **7**

- ① 硝酸 HNO_3 ② 亜硝酸 HNO_2 ③ アンモニア NH_3
- ④ 窒素 N_2 ⑤ 硫化水素 H_2S

問3 文章中の **イ** に入る原核生物の名称、および、**イ** が大繁殖したことの痕跡とされ特徴的な模様をもつ岩石の名称の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 **8**

- | イ | 岩石 |
|------------|----------|
| ① シアノバクテリア | ストロマトライト |
| ② シアノバクテリア | チャート |
| ③ シアノバクテリア | 大理石 |
| ④ 好気性細菌 | ストロマトライト |
| ⑤ 好気性細菌 | チャート |
| ⑥ 好気性細菌 | 大理石 |

問 4 文章中の **イ** が真核細胞に細胞内共生したのが葉緑体の起源と考えられている。なお真核生物は一般に、ゲノムとして鎖状で複数の DNA をもつ。これらを参考にして、**イ** に関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なさい。 **9**

- ① 細胞内にチラコイドをもたない。
- ② 光合成色素としてバクテリオクロフィルをもつ。
- ③ カルビン回路をもたない。
- ④ 現生の植物細胞がもつ葉緑体の内部にはリボソームは存在しない。
- ⑤ 葉緑体は植物細胞の核ゲノムとは別に独自の DNA をもち、この DNA は環状で一つである。

- B 生物は、さまざまなしくみにより進化する。有性生殖を行う生物は、(b) 遺伝的に多様な子孫を生じることで、自然選択により生存に有利な形質をもつ個体の割合を増やしたり、一部の個体が気候の激変などを切り抜けることで種を存続させたりする。また生殖細胞形成時に染色体や(c) 遺伝子に突然変異が起こり、変異を受け継いだ個体が生存可能であれば、進化のきっかけとなる。

進化の結果、もともと同種の個体群の中から他の個体群と生殖的隔離が成立した個体群が現れると、(d) 種分化が起こったことになる。また、種よりも大きな(e) 分類階級における違いをもつ系統群が新たに生じることがあり、大進化と呼ばれる。ただしそのしくみは明らかになっていない。これらの長い進化の歴史を経て、現生の生物は著しい(f) 多様化をとげている。

問5 下線部(b)に関して、次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

- (1) メンデルは、エンドウの交配実験を繰り返し、遺伝の法則を発見した。エンドウの配偶子形成に関する記述として正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 10

- ① 1 個の胚のう母細胞が減数分裂を行い、1 個の胚のう細胞と小さな 3 個の細胞が生じる。
- ② 花粉母細胞の体細胞分裂により成熟花粉が生じる。
- ③ 1 個の胚のうは 6 個の細胞で構成されている。
- ④ ある成熟花粉がもつ花粉管核と雄原細胞の遺伝子型は同じである。
- ⑤ ある花粉管がもつ 2 個の精細胞の遺伝子型は異なる。

- (2) ある 2 対のアレル(対立遺伝子)について、オスの両親の遺伝子型は AABB と aabb、メスの両親の遺伝子型は AAbb と aaBB であった。2 対のアレルは連鎖しており、組換えを起こさない場合、このオスとメスの交配で生じる F₁ の表現型の分離比を次のように表したとき、X に入る比として最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 11

$$[AB]:[Ab]:[aB]:[ab] = \text{X}$$

- ① 1:1:1:1 ② 1:0:0:1 ③ 0:1:1:0
- ④ 3:0:1:0 ⑤ 3:0:0:1 ⑥ 2:1:1:0

問6 下線部(c)に関して、ある遺伝子からつくられた次のような塩基配列をもつ mRNA がある。この mRNA の 5′末端から翻訳が進行し、最初に出現する AUG が開始コドンでありメチオニンを 1 番目のアミノ酸として指定する。5 番目のアミノ酸を運搬することにはたらく tRNA のアンチコドンの塩基配列は、tRNA 自身の 5′から 3′の向きに見るとどのようになっているか。最も適当なものを、下の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 12

5′—…AGGAGGAAUAUAUGACUAUCAAAAGUAGGUAUC…—3′

- ① TAC ② CAT ③ UAC ④ CAU ⑤ GUA

問7 下線部(d)に関して、無性生殖や単為生殖を行わない生物において、1 世代だけで種分化を起こし得る進化の要因として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 13

- ① 卵の染色体の欠損(欠失)
- ② 地理的隔離
- ③ 生殖的隔離
- ④ 倍数化
- ⑤ 卵のゲノムにおける 1 塩基の欠損(欠失)
- ⑥ 卵のゲノムにおける 1 塩基の置換

問8 下線部(e)に関して、次の表は、ヒトが属する分類群を分類階級ごとに示したものである。これを参考にして、以下の文章の **ウ** と **エ** に入る分類階級の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 **14**

表

界	門	綱	目	科	属	種
動物界	脊索動物門	哺乳綱	霊長目	ヒト科	ヒト属	ヒト

分類階級の大きな方から見ていくと、ヒトとウマは **ウ** のレベルまでは同じである。一方、ヒトとオオサンショウウオは **エ** のレベルまでは同じである。

- | ウ | エ |
|-----|---|
| ① 属 | 科 |
| ② 科 | 目 |
| ③ 目 | 綱 |
| ④ 綱 | 門 |
| ⑤ 門 | 界 |

問9 下線部(f)に関して、次の文章中の **オ** ～ **キ** に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 **15**

動物の中でも、胚葉が分化した動物は特に多様化が進んでいる。三胚葉動物は、新口動物と **オ** に二大別される。新口動物には、私達ヒトを含む脊椎動物をはじめ、ホヤ類や **カ** などが含まれる。**オ** は、冠輪動物と **キ** に二大別される。冠輪動物には軟体動物や環形動物などが含まれ、**キ** には線形動物や節足動物などが含まれる。

- | オ | カ | キ |
|--------|----------|------|
| ① 原生動物 | ヒトデ類 | 脱皮動物 |
| ② 原生動物 | ヒトデ類 | 側生動物 |
| ③ 原生動物 | イソギンチャク類 | 脱皮動物 |
| ④ 原生動物 | イソギンチャク類 | 側生動物 |
| ⑤ 旧口動物 | ヒトデ類 | 脱皮動物 |
| ⑥ 旧口動物 | ヒトデ類 | 側生動物 |
| ⑦ 旧口動物 | イソギンチャク類 | 脱皮動物 |
| ⑧ 旧口動物 | イソギンチャク類 | 側生動物 |

第3問 動物の反応と体内環境に関する次の文章Aを読み問い(問1～4)に、文章Bを読み問い(問5～6)に答えなさい。

A アメフラシの水管に接触刺激を与えるとえらを引っ込める。これをえら引っ込め反射という。接触刺激を繰り返し与えると、えらの引っ込め方は次第に小さくなり、やがてえらをほとんど動かさなくなる。これは **ア** と呼ばれる単純な **イ** である。**ア** を起こしたアメフラシの尾部に電気ショックを与えると、水管の接触刺激によるえら引っ込め反射が回復する。これを **ウ** という。さらに強い電気刺激を与えると、ふつうでは引っ込めないほどの水管への弱い刺激でもえらを引っ込めるようになる。これを **エ** という。

ア は、刺激を繰り返すことによって水管の刺激を伝える感覚ニューロンの神経終末から放出される神経伝達物質の量が次第に減少していくために起こる。このようにニューロンの活動の履歴に応じてシナプスの伝達効率が変化することを総称して、シナプスの **オ** という。

問1 文章中の **ア** , **ウ** , **エ** に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 **16**

ア	ウ	エ
① 慣れ	脱慣れ	鋭敏化
② 慣れ	脱慣れ	条件反射
③ 慣れ	鋭敏化	鋭敏化
④ 慣れ	鋭敏化	条件反射
⑤ 鈍化	脱慣れ	鋭敏化
⑥ 鈍化	脱慣れ	条件反射
⑦ 鈍化	鋭敏化	鋭敏化
⑧ 鈍化	鋭敏化	条件反射

問2 文章中の **イ** に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 **17**

- | | | |
|---------|-----------|---------|
| ① 生得的行動 | ② 無条件反射 | ③ 恒常性維持 |
| ④ 学習 | ⑤ 知能による行動 | |

問3 下線部に関して、下線部が起こったときの、これらの筋肉に終末をおく運動ニューロンの反応の記述として正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

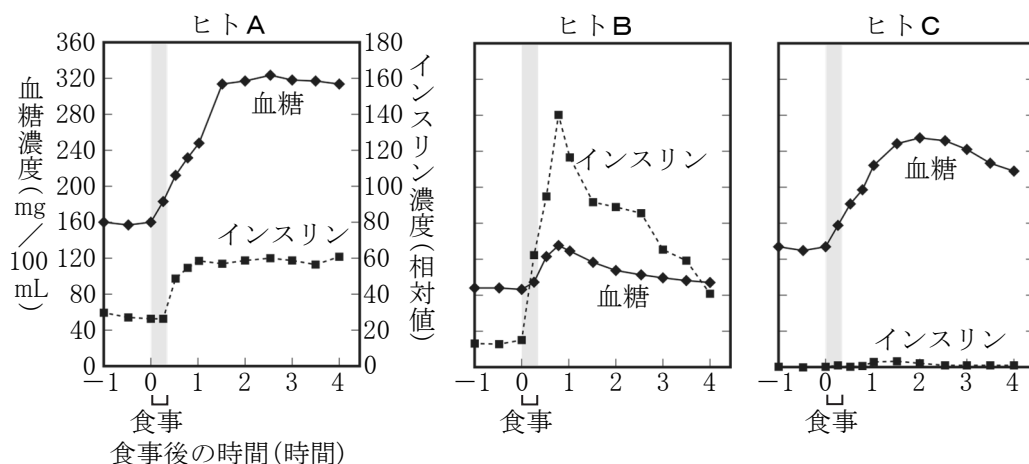
18

- ① 興奮性シナプス後電位が小さくなる。
- ② 興奮性シナプス後電位の発生頻度が低下する。
- ③ 活動電位の振幅が減少する。
- ④ 1回の活動電位の持続時間が短くなる。
- ⑤ 不応期が長くなる。

問4 文章中の **オ** に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 19

- ① 融通性 ② 柔軟性 ③ 弾力性 ④ 可塑性 ⑤ 持続性

B ヒトにおいて尿中にグルコースが排出されると糖尿病と診断される。糖尿病のさらに詳しい検査として、ヒトA、B、Cの食後の血糖値と血液中のインスリン濃度を経時的に測定し、その結果を次の図に示した。



図

問5 ヒトA、B、Cはそれぞれ、P 健康なヒト、Q I型糖尿病患者、R II型糖尿病患者のいずれかである。ヒトA、B、CはそれぞれP～Rのいずれに相当するか。その組み合わせとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

20

- | | ヒトA | ヒトB | ヒトC |
|---|-----|-----|-----|
| ① | Q | P | R |
| ② | Q | R | P |
| ③ | R | P | Q |
| ④ | R | Q | P |

問 6 ヒト A の糖尿病の主な原因として最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ
選びなさい。 21

- ① 食後のインスリンの分泌不足
- ② インスリンの標的細胞の感受性の低下
- ③ ①，②の両方
- ④ アレルギー
- ⑤ 自己免疫

第4問 生態系に関する次の文章を読み、下の問い(問1～4)に答えなさい。

生物の集団とそれを取り巻く環境を一つのまとまりとしてとらえ、生態系と呼ぶ。生態系を構成する生物の間には、被食と捕食の関係が存在する。陸上の生態系では、被食者である植物は光合成により無機物から有機物をつくり出すため、生産者とも呼ばれる。この生産者を出発点として、植物を直接食べる一次消費者、それを食べる二次消費者、さらにそれを食べる三次消費者……と連なる。生産者や一次消費者、二次消費者などの各段階を **ア** 段階と呼ぶ。例えばある生態系が、植物種A、B、Cと動物種D、E、F、G、Hで構成されているとする。種Aは種Dに食べられ、種Bと種Cは種Eに食べられる。また種Dは種Fと種Gに食べられ、種Eは種Gに食べられ、種Fと種Gは種Hに食べられる。この生態系には **ア** 段階が **イ** つあることになり、また、ふつう個体数が最も少ないと考えられるのは **ウ** である。

問1 下線部に関して、X 生物が非生物的環境におよぼす影響、Y 非生物的環境が生物におよぼす影響を、それぞれ何というか。それらを表す語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 **22**

X	Y
① 作用	反作用
② 反動作用	作用
③ 環境形成作用	作用
④ 作用	個体群形成作用
⑤ 環境形成作用	個体群形成作用

問2 文章中の **ア** と **イ** に入る語句および数の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 **23**

ア	イ
① 栄養	3
② 栄養	4
③ 栄養	5
④ エネルギー	3
⑤ エネルギー	4
⑥ エネルギー	5

問3 文章中の **ウ** に入る生物種として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 **24**

- ① 種D ② 種E ③ 種F ④ 種G ⑤ 種H

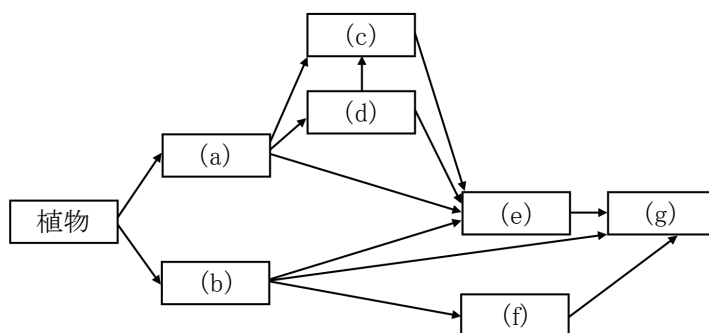
問4 実際には、被食と捕食の関係は網の目のように連なっていることが多い。次の表は、ある地域に生息する生物が何を食べているのかを調べた結果である。これに関して、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。

表

	左欄の生物に捕食された生物 (捕食された全生物の重量に占める割合(%))							
	植物	バッタ	ネズミ	クモ	カエル	ヘビ	キツネ	ワシ
バッタ	100	0	0	0	0	0	0	0
ネズミ	100	0	0	0	0	0	0	0
クモ	0	100	0	0	0	0	0	0
カエル	0	80	0	20	0	0	0	0
ヘビ	0	20	30	15	35	0	0	0
キツネ	0	0	100	0	0	0	0	0
ワシ	0	0	35	0	0	50	25	0

- (1) 表をもとに、この地域における被食－捕食の関係を次のように図に示したとき、(d)に入る生物として最も適当なものを、下の①～⑦のうちから一つ選びなさい。

25



図

- ① バッタ ② ネズミ ③ クモ ④ カエル
⑤ ヘビ ⑥ キツネ ⑦ ワシ

(2) 調査地域からネズミがいなくなった場合、最も影響を受けると予想される生物を、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 26

- | | | | |
|-------|------|-------|------|
| ① バッタ | ② クモ | ③ カエル | ④ ヘビ |
| ⑤ キツネ | ⑥ ワシ | | |

生物の問題はここまでです。

Ⅱ 解答上の注意

(数学)

- 1 解答は、解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。
- 2 問題の文中の **ア** , **イウ** などには、符号(－, ±)又は数字(0～9)が入ります。
ア、イ、ウ、…の一つ一つは、これらのいずれか一つに対応します。それらを解答用紙の**ア**、**イ**、**ウ**、…で示された解答欄にマークして答えなさい。

例 **アイウ** に－83と答えたいとき

ア	⊖ ⊕ 0 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
イ	⊖ ⊕ 0 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
ウ	⊖ ⊕ 0 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

- 3 分数形で解答する場合、分数の符号は分子につけ、分母にはつけてはいけません。

例えば、 $\frac{\text{エオ}}{\text{カ}}$ に $-\frac{4}{5}$ と答えたいときは、 $-\frac{4}{5}$ として答えなさい。

また、それ以上約分できない形で答えなさい。

例えば、 $\frac{3}{4}$ と答えるところを、 $\frac{6}{8}$ のように答えてはいけません。

- 4 小数の形で解答する場合、指定された桁数の一つ下の桁を四捨五入して答えなさい。

また、必要に応じて、指定された桁まで⑩にマークしなさい。

例えば、**キ** . **クケ** に2.5と答えたいときは、2.50として答えなさい。

- 5 根号を含む形で解答する場合、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。

例えば、**コ** $\sqrt{\text{サ}}$ に $4\sqrt{2}$ と答えるところを、 $2\sqrt{8}$ のように答えてはいけません。

- 6 根号を含む分数形で解答する場合、例えば $\frac{\text{シ} + \text{ス} \sqrt{\text{セ}}}{\text{ソ}}$ に $\frac{3+2\sqrt{2}}{2}$ と答えるところを、 $\frac{6+4\sqrt{2}}{4}$ や $\frac{6+2\sqrt{8}}{4}$ のように答えてはいけません。

- 7 問題の文中の二重四角で表記された **タ** などには、選択肢から一つを選んで、答えなさい。

- 8 同一の問題文中に **チツ** , **テ** などが2度以上現れる場合、原則として2度目以降は、**チツ** , **テ** のように細字で表記します。

(理科)

解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、**10** と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の(例)のように**解答番号10**の**解答欄**の③に**マーク**しなさい。

(例)

解答番号	解 答 欄
1 0	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

生物 正解・配点一覧

大問番号	設問番号		解答欄	正解	配点
1	問 1		1	②	5
	問 2		2	⑦	5
	問 3		3	⑥	5
	問 4		4	②	5
	問 5		5	⑤	5
2	問 1		6	③	3
	問 2		7	⑤	3
	問 3		8	①	3
	問 4		9	⑤	3
	問 5	(1)	10	①	4
		(2)	11	⑥	4
	問 6		12	③	4
	問 7		13	④	3
	問 8		14	④	3
	問 9		15	⑤	3
3	問 1		16	①	3
	問 2		17	④	3
	問 3		18	①	4
	問 4		19	④	4
	問 5		20	③	4
	問 6		21	③	4
4	問 1		22	③	4
	問 2		23	②	4
	問 3		24	⑤	4
	問 4	(1)	25	③	4
		(2)	26	⑤	4

大問	配点
1	25
2	33
3	22
4	20
合計	100