

# 28 高等学校 理科 (生物) 問題用紙

(8枚のうち1)

受験番号	氏 名	
------	-----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

1 次の1~4に答えなさい。

1 物体の運動について、次の(1)~(3)に答えなさい。

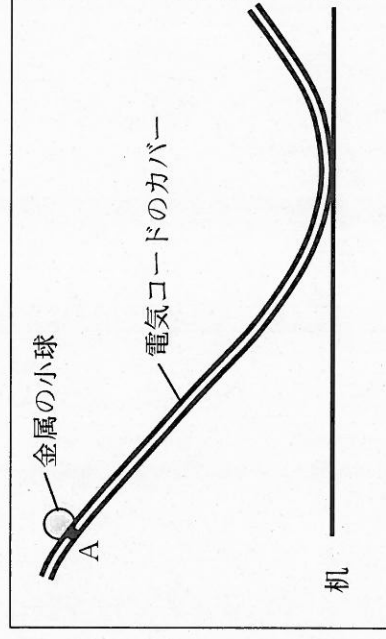
- (1) クレーンが地面に置いてある荷物を、5000 N の力で、地面から 3 m の高さまで 8 秒間で持ち上げる仕事をしました。この仕事の仕事率は何 W ですか。求めなさい。

(2) 摩擦や空気の抵抗などが無い場合、物体のもつ位置エネルギーと運動エネルギーの和は一定に保たれています。このことを説明する際、どのような例をあげますか。物体のもつ位置エネルギーと運動エネルギーの移り変わりの例として適切なものを、次の(ア)~(エ)から選び、その記号を書きなさい。

- (ア) ジェット機が飛ぶ高さや速さの関係
- (イ) ゆれているブランコの高さと速さの関係
- (ウ) エレベーターの高さと速さの関係
- (エ) 走り幅とびでとび幅と助走の速さの関係

(3) 右の図は、電気コードのカバーと金属の小球を用いて作ったジェットコースターのモデルを、模式的に示したものです。コースの点Aで金属の小球を静かにして運動させると、小球はコースを通り、右端から空中に飛び出しました。そのとき、小球はどの高さまで上がると考えられますか。次のア・イから選び、その記号を書きなさい。また、その理由を簡潔に書きなさい。ただし、小球にはたらく摩擦力や空気の抵抗力は無視できるものとします。

- ア 点Aと同じ高さ    イ 点Aより低い高さ



2 化学変化と熱について、次の(1)~(3)に答えなさい。

(1) 次の(ア)~(エ)の化学変化から、吸熱反応を選び、その記号を書きなさい。

- (ア) 酸化カルシウムに水を加えたときの化学変化
- (イ) 炭酸水素ナトリウムにクエン酸を加え、そこに水を入れたときの化学変化
- (ウ) エタノールを燃やしたときの化学変化
- (エ) 水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を加えたときの化学変化

(2) 次の文は、化学カイロを使用した時に起こっている発熱反応について述べたものです。文中の(a)・(b)にあてはまる適切な言葉を、下の(ア)~(カ)から、それぞれ選び、その記号を書きなさい。

化学カイロは (a) が (b) するときの発熱を利用したものである。

- (ア) 鉄粉    (イ) 銅粉    (ウ) マグネシウム粉    (エ) 還元    (オ) 酸化    (カ) 摩擦

(3) 鉄粉と硫黄粉末から硫化鉄ができる反応は、常温では起こらないが、ガスバーナーで混合物の一部を加熱すると、熱した部分で反応が始まり、ガスバーナーを遠ざけても反応は全体に広がっていきます。ガスバーナーを遠ざけても反応が全体に広がっていくのはなぜですか。簡潔に書きなさい。

## 28 高等学校 理科 (生物) 問題用紙

(8枚のうち2)

受験番号	氏 名	
------	-----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

3 生物の殖え方について、次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 親と同一の遺伝子を持ち、同一の形質を現す細胞や個体の集団を何といいますか。その名前を書きなさい。

(2) 次の文章は、植物の受精から個体になる過程を説明したものです。文章中の(a)・(b)にあてはまる適切な言葉を、下のア～オから、それぞれ選び、その記号を書きなさい。なお、同じ記号には同じ言葉が入ります。

受精卵は、胚珠の中で細胞分裂をくり返し、(a)になる。(a)は、将来、植物のからだになるつくりを備えている。また、胚珠は発達して、(b)になる。

ア 花粉管    イ 胚    ウ 子房    エ 種子    オ 果実

(3) 多細胞の動物の有性生殖では、卵と精子の2つの細胞が受精することで受精卵ができます。受精卵は2つの細胞が受精し、できたにも関わらず、受精卵の染色体数は親の倍にはなりません。受精卵の染色体数が親の倍にならないのはなぜですか。

「染色体数」の言葉を用いて、簡潔に書きなさい。

4 次の図1・図2は、ある震源の浅い地震について、異なるA地点・B地点それぞれの地震計で観測した記録の一部を示したものです。これについて、下の(1)～(3)に答えなさい。

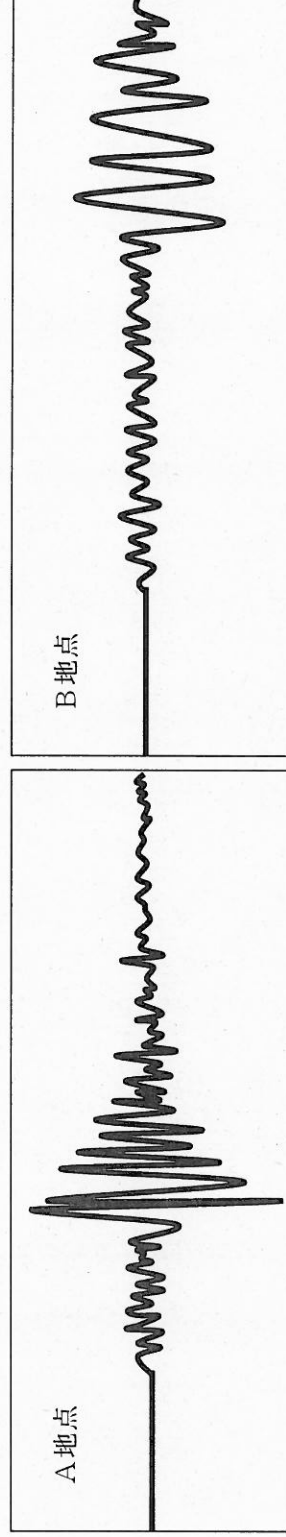


図1

(1) 次の文章は、図1・図2について述べたものです。文章中の(a)～(c)にあてはまる言葉を書きなさい。なお、同じ記号には同じ言葉が入ります。

図1・図2において、最初の小さな揺れを(a)といい、後からくる大きな揺れを(b)という。(a)は伝わる速さの速い波による揺れで、(b)は伝わる速さが遅い波による揺れである。また、この2つの波が届いた時刻の差を、(c)という。

図2

## 28 高等学校 理科（生物） 問題用紙

（8枚のうち3）

受験番号	氏 名	
------	-----	--

（答えは、すべて解答用紙に記入すること。）

(2) 次の表は、A地点・B地点での震源からの距離と揺れが始まった時刻を示したものです。この地震の地震発生時刻を、下のア～エから選び、その記号を書きなさい。ただし、この地域の地質は一律であるものとして。

観測地点	震源からの距離	揺れが始まった時刻
A地点	119km	8時30分07秒
B地点	224km	8時30分22秒

ア 8時29分43秒    イ 8時29分50秒    ウ 8時29分52秒    エ 8時30分00秒

(3) P波とS波の伝わる速さのちがいを利用して、近年「緊急地震速報」の活用が進められています。緊急地震速報とは、地震が発生したときに震源に近い地震計でP波を感じ、瞬時に各地のS波の到達時刻を予測して、可能な限りすばやく知らせる情報のことです。プレート内地震では、緊急地震速報が間に合わないことがあります。それはなぜですか。簡潔に書きなさい。

- 2 平成21年3月告示の高等学校学習指導要領 理科 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い 2 (3) には、「観察、実験、野外観察、調査などの指導に当たっては、関連する法規等に従い、事故防止について十分留意するとともに、使用薬品などの管理及び廃棄についても適切な措置を講ずること。」と示されています。このことについて、次の1～3に答えなさい。
- 1 次の(ア)～(オ)の中から、医薬用外毒物及び医薬用外劇物に当たるものをそれぞれ選び、その記号をすべて書きなさい。  
 (ア) 炭酸カルシウム    (イ) 濃硫酸    (ウ) 黄リン    (エ) 水銀    (オ) ホルマリン
  - 2 次の(a)・(b)のうち、適切な措置を講ずることにより、校内で廃棄することのできる薬品はどちらですか。(a)・(b)から1つ選び、その記号を書きなさい。また、その薬品を校内で廃棄する場合、どのような方法で廃棄しますか。簡潔に書きなさい。  
 (a) タマネギの体細胞分裂の観察を行うための処理に使用した5%の塩酸の廃液  
 (b) 金属イオンの反応に関する実験で生じた銅のイオンを含む廃液
  - 3 毒物及び劇物の紛失の未然防止のために、使用薬品などの管理について、どのような措置を講ずる必要がありますか。簡潔に2つ書きなさい。

# 28 高等学校 理科 (生物) 問題用紙

(8枚のうち4)

受験番号	氏 名	
------	-----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

3 刺激の受容と反応について、次の1～5に答えなさい。

1 次の文章は、動物の受容器について述べて述べたものです。文章中の(a)～(c)にあてはまる適切な言葉を、それぞれ書きなさい。なお、同じ記号には同じ言葉が入ります。

舌にのせると甘いと感じる砂糖水も、指先ではその味はわからない。このように、受容器はある特定の刺激を特によく受け入れるようにできている。この特定の刺激のことを、その受容器の(a)という。例えば、網膜の(b)は(b)であり、前庭の(a)はからだの(c)である。

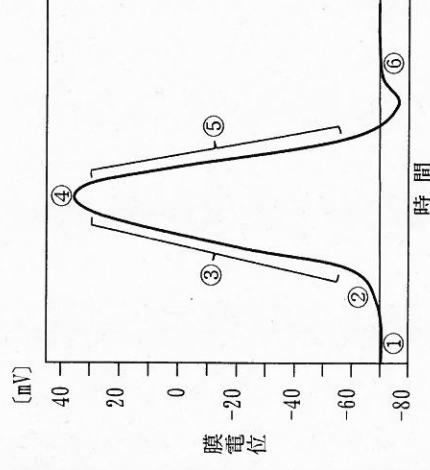
2 次の文章は、筋収縮について述べて述べたものです。文章中の(a)～(e)にあてはまる適切な言葉を、下の(ア)～(ク)からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。なお、同じ記号には同じ言葉が入ります。

神経の興奮が筋細胞に伝えられると、筋細胞の細胞膜を経由してその興奮が(a)に伝えられ、(a)から(b)が放出される。その結果、(c)の一部の構造に変化が起こり、(d)頭部と結合のできる状態になる。(d)頭部は(e)分解酵素としても働き、(e)を分解する。その後、(d)頭部の角度が変わり、(d)頭部が屈曲し(c)がサルコメアの中央部に滑り込んで収縮する。

- (ア)  $Ca^{2+}$     (イ)  $Cl^-$     (ウ) アクチンフィラメント    (エ) ミオシン    (オ) ATP    (カ) ADP  
 (キ) 筋小胞体    (ク) ミトコンドリア

3 右のグラフは、ニューロンでの静止電位と活動電位の発生について示したものです。グラフ中の①～⑥に対応する適切な説明文を、次の(a)～(f)からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。

- (a)  $Na^+$ チャネルが閉じ、 $K^+$ チャネルが開きはじめる。  
 (b)  $Na^+$ チャネルが閉じ、 $K^+$ が少し細胞外に漏れて、静止電位を維持する。  
 (c)  $Na^+$ チャネルが開き、 $Na^+$ が細胞内に流入して急激な脱分極が起こる。  
 (d) アセチルコリンなどによる刺激が膜の脱分極を引き起こす。  
 (e)  $K^+$ が細胞から流出し続けて膜の過分極を引き起こす。  
 (f)  $K^+$ チャネルが開き、 $K^+$ が細胞外に流出して急激な再分極が起こる。



4 ヒトの視細胞で生じた興奮は、視神経によって大脳に伝えられますが、視神経は、間脳の直前で交差して、視索となって間脳に入ります。図1のように、両眼の鼻側の網膜から出た神経は交差して反対側の視索に入り、耳側の網膜から出た神経は交差せずにそれぞれの側の視索に入ります。図1のXの部分で神経の一部に切断が生じると、図2で示すように、左眼の鼻側の視野が欠けます。図1のa又はbの部分が切断されたヒトの左右の眼の視野はそれぞれどうなりますか。視野の欠損部分を黒く塗った図を描きなさい。

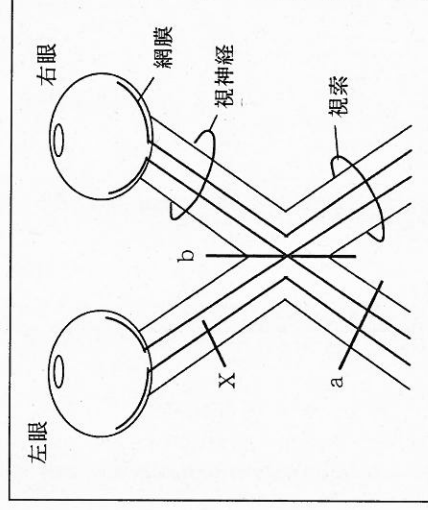


図2

図1

# 28 高等学校 理科 (生物) 問題用紙

(8枚のうち5)

受験番号	氏名
------	----

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

5 シナプスにおける興奮の伝達のしくみについて、「神経伝達物質」「シナプス小胞」の言葉を用いて、簡潔に説明しなさい。

4 生物の分類と進化について、次の1～5に答えなさい。

1 次の文章は、生物の分類について述べたものです。文章中の(a)～(e)にあてはまる適切な言葉を、下の(ア)～(コ)からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。

地球上の生物を5つのグループに分ける五界説という分類法上の学説が、ホイットカーとマーグリスにより提唱された。そのグループ分けの概要は次のとおりである。

- ・モネラ界 : (a) 生物のグループである。
- ・原生生物界 : (b) 生物のうち、単細胞生物や、からだの構造が簡単な生物のグループである。
- ・植物界 : 主に陸上で生活し、組織が発達する。光合成を行う独立栄養生物のグループである。
- ・動物界 : 外界から(c)を食物として取り込み、従属栄養で生活する多細胞生物のグループである。
- ・菌界 : 従属栄養で、生殖細胞にべん毛をもたない生物のグループである。

(d) はモネラ界の生物の細胞には存在しないが、他の4つの界の生物の細胞には存在する。また、葉緑体や(e)は植物界の生物には存在するが、動物界の生物には存在しない。

- (ア) 無機物 (イ) 有機物 (ウ) 細胞膜 (エ) 核膜 (オ) リボソーム (カ) 細胞壁
- (キ) ミトコンドリア (ク) 小胞体 (ケ) 原核 (コ) 真核

2 次の文章は、生物の進化と化石について述べたものです。文章中の(a)～(d)にあてはまる適切な語を、それぞれ書きなさい。なお、同じ記号には同じ語が入ります。

地球が誕生し、岩石が形成されてから現在までの時代を(a)時代といい、生物世界の大きな変化に基づいて4つに区分される。三葉虫やフズリナは4つに区分した(a)時代の1つである(b)代末に絶滅してしまうので、それらの化石は(b)代の地層からしか産出されない。このようなある特定の(a)時代の地層中だけに限って産出する化石を(c)化石といい、その地層が形成された年代を知るのに役立つ。一方、地層が堆積した当時の環境を示す化石を(d)化石という。

3 次に示した14種類の生物を、解答欄のa～gの7つのグループに分類し、生物名をそれぞれ書きなさい。また、「子の生まれ方」、「呼吸の仕方」及び「体温の保ち方」について、それぞれの特徴に合うように「背骨の有無」の記述にならって書きなさい。

ヤモリ、イヌ、バッタ、イカ、マグロ、タカ、クジラ、コイ、イモリ、ペンギン、カメ、アサリ、サンショウウオ、ヘビ

4 進化の証拠を示すものとして、は虫類と鳥類の両方の特徴を合わせも始祖鳥の化石があります。始祖鳥がもっていたと考えられるは虫類の特徴と鳥類の特徴は何ですか。それぞれ簡潔に書きなさい。

5 脊椎動物が共通の祖先から進化したと考えられることを生徒に説明することとします。あなたはどのような説明をしますか。「カエル」、「ワニ」、「ハト」、「コウモリ」、「クジラ」及び「ヒト」を例に「相同器官」という言葉を用いて、簡潔に書きなさい。

# 28 高等学校 理科 (生物) 問題用紙

(8枚のうち6)

受験番号	氏 名	
------	-----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

- 5 生物の授業で個体群の成長曲線の増加についての学習を終えた生徒に、実験をとおして個体群とその変動について理解を深めさせることとします。次の図は、生徒がその実験後に作成したレポートの一部を示したものです。このことについて、下の1～3に答えなさい。

[目的] ① ウキクサの葉状態数の増加のようすを調べ、個体群の成長曲線をかく。

[準備] ② ①で描いた成長曲線の特徴と、ウキクサの増殖率が抑制される要因を明らかにする。  
ウキクサ、腰高ペトリ皿 (径9cm)、ピンセット、柄付き針、培養液 (市販の液体肥料を1000倍に希釈)、プラスチックバット、温度計、計数器

[方法] ① 腰高ペトリ皿に培養液を200mL入れる。  
② ①の中に、2枚の葉状態で1個体となっているウキクサ8個体を入れ、a 腰高ペトリ皿にふたをする。この際、少しすき間をあけておく。  
③ b 腰高ペトリ皿は水をはったプラスチックバットの中に入れ、日当たりのよい窓際におく。  
④ 数日おきに葉状態の数及び個体数を調べて記録する。  
⑤ ④のような観察を3週間程度継続して行う。  
⑥ 得られた葉状態数、増殖率の結果を表にし、日数と葉状態数の関係を表すグラフをかく。なお、実験期間中の気温は、15～26℃であった。

[結果]

日 数	0	2	5	7	9	11	14	16	18	21	25
葉状態数	16	18	31	58	107	207	427	734	807	864	903
増 殖 率	-	0.06	0.24	0.44	0.42	0.47	0.35	0.36	0.05	0.02	0.02

- 1 次の(1)・(2)の問いに答えなさい。
- (1) 図中の下線部 a のように腰高ペトリ皿にふたをするのはなぜですか。その理由を簡潔に書きなさい。
- (2) 図中の下線部 b のように腰高ペトリ皿を、水をはったプラスチックバットの中に入れるのはなぜですか。その理由を簡潔に書きなさい。
- 2 この実験の結果を基に、次の(1)・(2)の問いに答えなさい。
- (1) 実験開始からの日数と葉状態数の関係を表すグラフをかきなさい。
- (2) この実験の結果から、ウキクサの葉状態数の増加には、一定の上限值が存在することが予想されます。この実験における腰高ペトリ皿1個あたりのウキクサの葉状態数の上限値は約何枚になると予測されますか。枚数を書きなさい。
- 3 この実験の後、これまでの経験や学習で得た知識を活用して、ウキクサの増殖率が抑制される要因を明らかにするための仮説を設定させ、その仮説を検証するための実験について検討させることとしました。その際、A君は、小学生の頃の経験を基に立てた仮説を発表しました。またB君は、「増殖率が抑制される要因は、生活空間の不足である。そう考えた理由は、ペトリ皿の面積には限度があり、ウキクサの葉状態の増殖に伴って葉状態どうしが重なるからである。」という仮説を立て、その仮説を検証するための実験方法を発表しました。次の(1)・(2)の問いに答えなさい。
- (1) A君が小学生の頃の経験を基に設定したと考えられる仮説を、A君がそう考えた理由とあわせて書きなさい。

# 28 高等学校 理科 (生物) 問題用紙

(8枚のうち7)

受験番号	氏名
------	----

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

(2) B君が発表した仮説を検証するためにどのような実験を計画すればよいか意見を出し合うこととします。出された意見を「思考・判断・表現」の観点で評価することとします。「実験の結果やこれまでの経験や学習で得た知識を基に、正しく根拠をもった実験の計画が設定されている。」と判断できる生徒の記述例を書きなさい。

6 生命現象とタンパク質について、次の1～4に答えなさい。

1 次の文章は、タンパク質の構造について述べたものです。文章中の(a)～(d)にあてはまる語をそれぞれ書きなさい。

タンパク質は多数のアミノ酸がつながったポリペプチドからなる分子である。アミノ酸は、1個の炭素原子にアミノ基、(a)基、(b)原子及び側鎖が結合したものである。タンパク質は、アミノ酸配列に応じた立体構造をとり、ある特定の立体構造をとったときに、十分に機能を発揮する。例えば、インスリンは2本のポリペプチドが(c)というアミノ酸の側鎖の間でジスルフィド結合でつながった分子である。タンパク質が立体構造をつくるとき、正しく折りたたまれるように補助するタンパク質がある。このタンパク質を(d)という。

2 真核生物の細胞内におけるタンパク質の合成過程について、次に示す(ア)～(オ)を正しい順番に並べかえなさい。

- (ア) 遺伝情報の細胞質への搬出      (イ) スプライシング      (ウ) ポリペプチド鎖の伸長  
(エ) 翻訳の開始      (オ) 遺伝情報の転写

3 次の文章は、真核生物の転写調節のしくみについて述べたものです。文章中の(a)～(e)にあてはまる適切な言葉を下の(ア)～(キ)からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。なお、同じ記号には同じ言葉が入ります。

真核生物の(a)は、多くの(b)とともに転写複合体をつくって(c)に結合する。(c)や遺伝子から離れた位置には転写調節領域があり、この領域に結合した(d)や活性化因子などの転写調節因子が転写複合体に作用して転写を調節する。1つの遺伝子に対して複数の転写調節領域があり、環境に応じて調節が行われる。

真核生物のDNAは、タンパク質とともに密に折りたたまれた(e)とよばれる構造をしている。この状態では転写が起これず、調節タンパク質の結合によってほどかれてから転写が始まる。

- (ア) クロマチン繊維      (イ) 基本転写因子      (ウ) DNAポリメラーゼ      (エ) RNAポリメラーゼ  
(オ) オペレーター      (カ) プロモーター      (キ) リプレッサー

## 28 高等学校 理科 (生物) 問題用紙

(8枚のうち8)

受験番号	氏名	
------	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

4 図1は、グルコースとラクトースの混合物を与えたときの大腸菌の増殖についての実験結果をグラフにまとめたものです。図2は、図1について解説したものです。下の(1)・(2)に答えなさい。

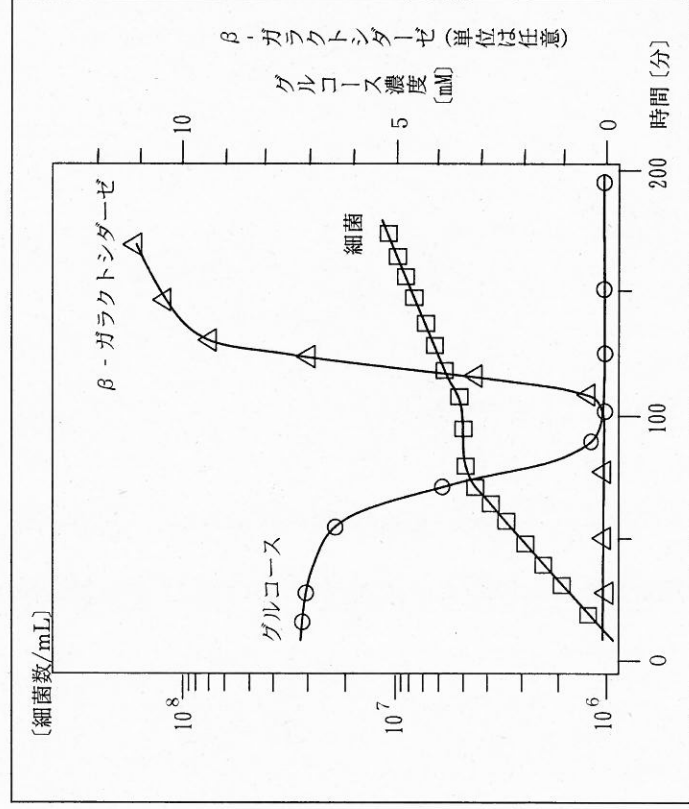


図1

(1) 実験開始から100分までの間、大腸菌はエネルギー源としてグルコースとラクトースのどちらの糖を利用していますか。答えなさい。また、実験開始から100分までの間、もう一方の糖を利用しないのはなぜですか。その理由を簡潔に書きなさい。

(2) 図1から、大腸菌の増殖は、実験のなかばでは遅滞していることが分かります。それはなぜですか。「誘導」、「ラクトース」、「グルコース」及び「β-ガラクトシダーゼ」の語を用いてその理由を簡潔に書きなさい。

- ① 大腸菌をグルコースとラクトースの混合物を含む培地で増殖させると、増殖の様子は左のグラフ中の□のようになる。

② 培地中の2つの糖の濃度を測定すると、グルコースはグラフ中の○のようになるが、ラクトースは実験の終了近くまで高濃度のままである。

③ ラクトースをグルコースとガラクトースに加水分解する酵素であるβ-ガラクトシダーゼはグラフ中の△の△のようになる。

図2



(7枚のうち1)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄			
1	1	(1)			
		(2)			
		(3)	記号		
	2	2	(3)	理由	
			(1)		
			(2)	(a)	
	3	3	(2)	(b)	
			(3)		
			(1)		
	4	4	(1)	(a)	
			(1)	(b)	
			(1)	(c)	
4		4	(2)		
			(3)		
			(3)		

28

高等学校 理科（生物） 解答用紙

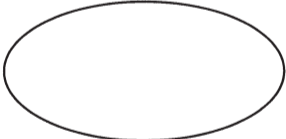



(7枚のうち2)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄	
2	1	医薬用外毒物	
		医薬用外劇物	
	2	記号	
		方法	
	3		

(7枚のうち3)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄				
3	1	(a)				
		(b)				
		(c)				
	2	(a)		(b)		
		(c)		(d)		
		(e)				
	3	①		②		
		③		④		
		⑤		⑥		
	4	a	左眼の視野  耳側   鼻側	右眼の視野  鼻側   耳側		
		b	左眼の視野  耳側   鼻側	右眼の視野  鼻側   耳側		
	5					

(7枚のうち4)

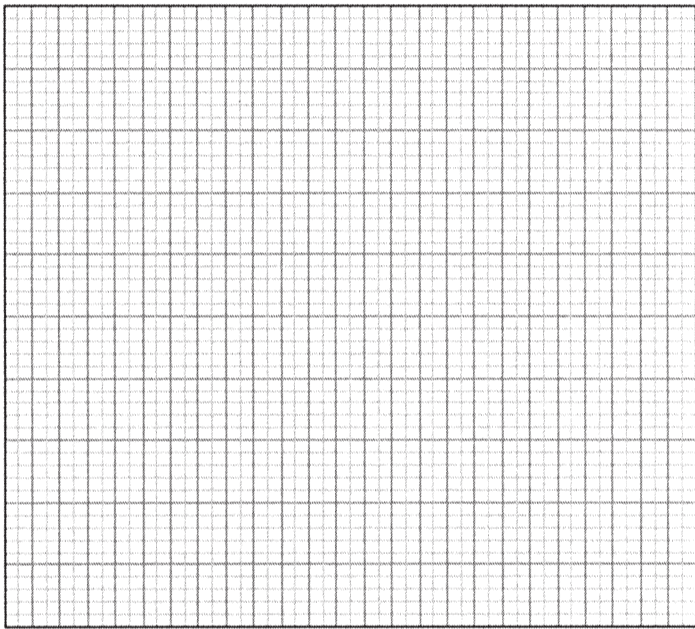
受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄						
4	1	(a)					(b)	
		(c)					(d)	
		(e)						
	2	(a)					(b)	
		(c)					(d)	
	3	分類名	a 軟体動物	b 節足動物	脊椎動物			
	特徴			c 魚類	d 両生類	e は虫類	f 鳥類	g ほ乳類
	生物名							
	背骨の有無	背骨がない		背骨がある				
	子の生まれ方							
	呼吸の仕方							
	体温の保ち方							
4	は虫類							
	鳥 類							
5								

(7枚のうち5)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄
5	1	(1)
		(2)
	2	(1)
		(2)



28

高等学校 理科（生物） 解答用紙

(7枚のうち6)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄
5	(1)	
	(2)	

(7枚のうち7)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄				
6	1	(a)				
		(b)				
		(c)				
		(d)				
	2	→ → → →				
	3	(a)			(b)	
		(c)			(d)	
		(e)				
	(1)	糖の名称				
		理 由				
4	(2)					