

兵庫医科大学

平成24年度一般入学試験問題

理 科

(物理, 化学, 生物より2科目選択)

【注 意 事 項】

1. 試験開始の合図があるまでこの冊子を開いてはいけない。
2. 試験開始の合図があれば, 受験番号を問題用紙(この冊子)の表紙にはっきりと記入しなさい。
3. 選択する科目の答案用紙(この冊子に挟み込まれている)の(1)にある受験番号欄にも受験番号をはっきりと記入しなさい。また, 選択欄に○印をはっきりと記入しなさい。選択しない科目の答案用紙には何も記入してはいけない。
4. 問題用紙には, 物理計3問, 化学計3問, 生物計7問の問題が, それぞれ物1~物8, 化1~化6, 生1~生10の各ページに記載されている。問題の脱落や印刷の汚れに気づいたときは, 直ちに監督者に申し出なさい。
5. 選択した科目の解答をその答案用紙の指定された場所に記入しなさい。解答を得るまでの計算・推考の過程を示す場合は, 答案用紙の指定された場所に簡潔に示しなさい。
6. 問題用紙の空白ページを下書きに利用してもよい。
7. 問題用紙および答案用紙を持ち帰ってはいけない。

受験番号	
------	--

# 兵庫医科大学 一般

## 問題訂正

### 【化学】

#### 問 2 設問 (3)

#### 問題文

「十分に時間をかけて反応で発生した熱を測定したところ 36 kJであった。」とすべきところを、

「十分に時間をかけて反応で発生した熱を測定したところ 72 kJであった。」と出題した。そのため以下の不都合が発生した。

(i)

本文から反応熱は  $9 \text{ kJ/mol}$  である。  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI} + 9\text{kJ}$

平衡に達したとき  $\frac{72}{9} = 8 \text{ mol}$  から、水素とヨウ素は  $8 \text{ mol}$  反応

し、ヨウ化水素は  $16 \text{ mol}$  生成したことになる。しかし、もともと水素は  $5 \text{ mol}$ 、ヨウ素は  $5.5 \text{ mol}$  しか存在していなかったため正答が導けない。

(ii)

(i) の解が不明なので正答が導けない。

### 【生物】

問 1 (10) 選択肢 E ……より早い。

↓

……より速い。

問 5 の問題文 10 行目 ……妨げられるので、

↓

……妨げられるので、

に訂正 (加筆)

# 生 物

〔問1〕 (1)から(12)の問いに答えよ。

(1) ATPによる筋収縮を観察する目的でグリセリン筋を作成する際、ニワトリの新鮮な胸筋を適当な長さに切った後に 50%グリセリン水溶液に浸して冷蔵庫の中に数日間置く。下線の処理を行う理由として正しいのはどれか。1つ選べ。

- A. 細胞を固定するため。
- B. 筋繊維の細胞膜を保護するため。
- C. ATPや低分子の物質を除去するため。
- D. 新鮮な胸筋では収縮が起こりにくいため。
- E. アクチンやミオシンのフィラメントの構造を破壊するため。

(2) ワクチンについて、誤っているのはどれか。1つ選べ。

- A. 無毒化した毒素を用いる。
- B. 弱毒化した病原体を用いる。
- C. ハブなどの毒ヘビにかまれたときに用いる。
- D. あらかじめ体に病原体に対する抗体をつくる。
- E. あらかじめ体に病原体に対する記憶細胞をつくる。

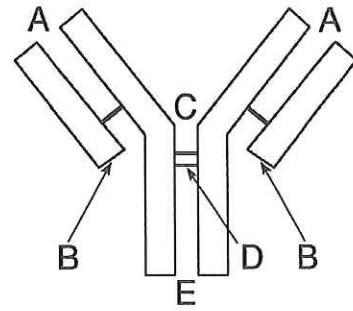
(3) 細胞膜の断面を電子顕微鏡で観察すると、暗・明・暗の3層の構造が見える。明の部分構成するのはどれか。1つ選べ。

- A. 炭水化物
- B. リン脂質の親水性の部分
- C. リン脂質の疎水性の部分
- D. タンパク質の親水性の部分
- E. タンパク質の疎水性の部分

(4) 以下のうち、2枚の生体膜で構成されているものをすべて選べ。

- A. 液胞
- B. 核
- C. ゴルジ体
- D. 細胞質基質
- E. 細胞壁
- F. 細胞膜
- G. 中心体
- H. ミトコンドリア
- I. 葉緑体
- J. リボソーム

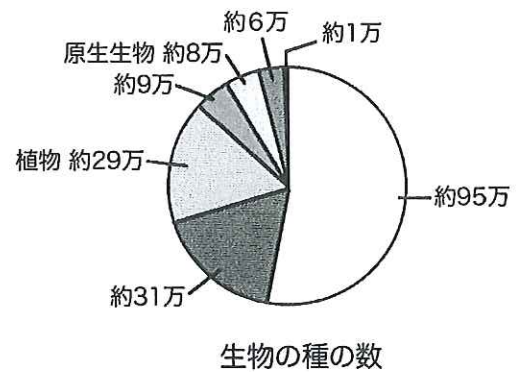
- (5) 右は免疫グロブリンの模式図である。抗原と結合する部分をA～Eから1つ選べ。



- (6) ヒトの腕の相同器官でないのはどれか。1つ選べ。

- A. クジラの胸びれ
- B. コウモリの翼
- C. チョウのはね
- D. ハトの翼
- E. ワニの前肢

- (7) 現在の地球上には、知られているだけでも約180万種の生物がいる。その内訳は右の円グラフに示すように、植物が約29万種、原生生物が約8万種である。約95万種に該当する生物はどれか。1つ選べ。



- A. 菌類
- B. 原核生物
- C. 昆虫類
- D. 昆虫類以外の無脊ついで動物
- E. 脊ついで動物

- (8) 地球上の生物の変遷で、地質時代の古生代に該当するのはどれか。あてはまるものをすべて選べ。

- A. 木生シダの繁栄
- B. 大型は虫類の繁栄
- C. ラン藻類の大繁殖
- D. バージェス動物群の出現
- E. エディアカラ動物群の出現

(9) カエルの脳下垂体から放出されるホルモンは、「成長」と「甲状腺ホルモンの分泌」を促進する。甲状腺ホルモンは、変態を促進する。脳下垂体を除去して、甲状腺の抽出物を注射したおたまじゃくしは、どのようになると予測されるか。1つ選べ。

- A. すぐに死ぬ。
- B. 成長は進み、変態は起こる。
- C. 成長は進まず、変態は起こる。
- D. 成長は進み、変態は起こらない。
- E. 成長は進まず、変態は起こらない。

(10) 神経細胞の活動電位について正しいのはどれか。すべて選べ。

- A. 活動電位は、刺激があれば必ず発生する。
- B. 活動電位の大きさは、刺激の強さに比例する。
- C. 活動電位の大きさは、軸索を伝わるあいだに小さくなる。
- D. 活動電位は、軸索に刺激を与えると軸索の両方向に伝導する。
- E. 活動電位の伝導速度は、有髄神経の方が同じ太さの無髄神経より早い。

(11) しつがい<sup>けん</sup>腱反射に関係するものはどれか。すべて選べ。

- A. 大脳
- B. 中脳
- C. 延髄
- D. 脊髄
- E. 感覚神経
- F. 運動神経
- G. 介在神経
- H. 筋紡錘<sup>きんぼうすい</sup>

(12) 自律神経系に関して正しいのはどれか。すべて選べ。

- A. 意志とは無関係に働く。
- B. 交感神経は、中脳・延髄・脊髄下部から出ている。
- C. 副交感神経の末端からは、アセチルコリンが分泌される。
- D. 体温が上昇すると、立毛筋が副交感神経によって収縮する。
- E. 心臓の拍動を調節する自律神経の末端は、主に左心房にある。



[問2] 次の文章を読み、(1)から(4)の問いに答えよ。

ほ乳動物の初期発生に関する理解は、1961年にタルコフスキー博士が発表した以下の実験が契機となり、その後大きく進んだ。

マウスの卵管から2個の8細胞期胚を取り出し、8細胞期胚を包む外側の膜(透明帯)を除いた。この2個の8細胞期胚を顕微鏡下で互いに押しつけたところ、2個が融合して、1個の大きな細胞の塊(胚)になった。この大きな胚を、培養液中で胚盤胞(着床直前の状態)まで育てた。この胚盤胞は、通常の2倍の大きさであった。この胚盤胞を、別途用意した偽妊娠マウス(仮親)の子宮に移植し、着床させた。この2倍の大きさの胚盤胞に由来したマウスは、2倍の大きさのマウスではなく、正常の大きさ<sup>と</sup>形をもったマウス個体であった。

その後、大きな胚を発生させるのとは逆に、小さな胚を発生させる実験も行われた。すなわち、8細胞期胚のときに割球数を半分にし、培養液中で胚盤胞まで育てた後、胚盤胞を仮親の子宮に移植し、着床させたのである。この場合、胚盤胞は通常より小さかったが、正常の大きさ<sup>と</sup>形をもったマウス個体が生まれた。

- (1) 上記の実験から、ほ乳類胚のきわだつ発生の特徴が明らかになった。それはどういうことか、述べよ。
- (2) 毛色が茶色のマウス(遺伝子型 AA) 同士の交配によって生じた8細胞期胚1個と、毛色が黒色のマウス(遺伝子型 aa) 同士の交配によって生じた8細胞期胚1個を用意し、上記下線部の実験を行ったとき、生まれてくるマウスの毛色はどうなるか。可能性のある毛色をすべて挙げよ。なお、遺伝子 A は遺伝子 a に対して優性である。
- (3) (2)の実験で生まれたマウスを、黒色のマウス(遺伝子型 aa) と交配したとき、生まれてくるマウスの毛色はどうなるか。可能性のある毛色をすべて挙げよ。
- (4) 上記の応用として、牛の桑実胚1個を、5個に切り分けて、異なる母牛の子宮で発生させ、5個体の牛を生ませることが行われた。この5個体は「クローン牛」といえるか、理由とともに述べよ。

〔問3〕 次の文章を読み、(1)から(5)の問いに答えよ。

普通、サクラの花の芽（花芽）は夏に分化するが、夏から秋になって日照時間が短くなると、(ア) 成長が停止したままの状態（休眠）になる。この状態で冬を越す花芽を越冬芽という。越冬芽は、冬の低温下で傷害を受けないように、<sup>りんじょう</sup>鱗状の小片で堅く包まれている。(イ) 春になって気温が上昇すると、越冬芽は休眠から解除され、成長し始め、サクラが開花する。

ところで、2004年9月兵庫県神戸市に台風が上陸し、多くのサクラの葉が枯れてしまった。台風が過ぎた後、暖かい日が続いた神戸市では、その年の10月にサクラが咲き（いわゆる、狂い咲き）、話題になった。

(1) 下線部（ア）の、花芽を休眠にするのは、植物ホルモン $\alpha$ である。植物ホルモン $\alpha$ は、種子に対して、成熟後すぐ発芽しない状態にする作用をもつ。植物ホルモン $\alpha$ はどれか。1つ選べ。

- A. アブシシン酸      B. エチレン      C. オーキシシン  
D. サイトカイニン      E. ジベレリン      F. ステロイドホルモン

(2) 植物ホルモン $\alpha$ にあてはまる記述を1つ選べ。

- A. 気孔を閉じて水分の排出を抑える。  
B. 成熟した果実がつくる気体の物質である。  
C. ガス灯による街路樹の落葉の原因物質である。  
D. 魚のDNA分解産物から発見され、細胞分裂を促進する。  
E. 丈が低い矮性のトウモロコシに与えると、正常な丈になる。

(3) 上記文章から、植物ホルモン $\alpha$ はサクラのどこでつくられると考えられるか。1つ選べ。

- A. 越冬芽      B. 花芽      C. 茎  
D. 根      E. 葉

(4) 下線部（イ）は、植物ホルモン $\alpha$ の減少と植物ホルモン $\beta$ の増加により起こる。植物ホルモン $\beta$ は、種子の発芽や果実の形成に促進的に働く作用をもつ。植物ホルモン $\beta$ はどれか。1つ選べ。

- A. アブシシン酸      B. エチレン      C. オーキシシン  
D. サイトカイニン      E. ジベレリン      F. ステロイドホルモン

(5) 上記文章に対する考察として正しいのはどれか。すべて選べ。

- A. サクラは日長の変化をとらえる。  
B. 狂い咲きした花芽は越冬芽にならなかった。  
C. 台風が過ぎた後、暖かい日が続いたことは、狂い咲きと関係がある。  
D. 10月に花を咲かせた花芽は、翌年の春に花を咲かせることができる。  
E. 葉が枯れる代わりに取れて無くなった場合は、狂い咲きは起こらない。

〔問4〕 次の文章を読み、(1)から(3)の問いに答えよ。

ある集団の血液型を調べたところ、Rh<sup>-</sup>型のヒトの割合は16%であった。Rh<sup>-</sup>型は、遺伝子dによるもので、遺伝子dは遺伝子Dに対して劣性である。すなわち、Rh<sup>+</sup>型は、Rh<sup>-</sup>型に対して優性である。この集団は、以下の条件をそなえている。

- ・ 個体数がじゅうぶんに多い。
- ・ 他の集団から、この集団への個体の移入や移出が起こらない。
- ・ 遺伝子D(d)に関して、突然変異が起こらない。
- ・ 結婚は、Rh型に無関係になされる。
- ・ Rh型による生存力や子孫を残す能力には差がない。

- (1) この集団に存在する遺伝子Dとdの割合をパーセント(%)で答えよ。
- (2) この集団のDdの遺伝子型の割合をパーセント(%)で答えよ。
- (3) この集団における、次の世代の遺伝子Dとdの割合をパーセント(%)で答えよ。



〔問 5〕 以下の大腸菌における遺伝子発現調節に関する文章を読み、(1)から(3)の問いに答えよ。

通常、大腸菌はラクトースが培地に加えられると、ラクトースを分解する酵素を作り出して炭素源として利用する。ラクトースがない状態ではこの酵素はつくられない。この現象は次のように説明できる。ラクトースを分解するためのいくつかの酵素の遺伝子は、DNA上でひとかたまりに並んでおり、まとめて転写の調節を受ける。この遺伝子群の(ア)に結合する(イ)は、別の場所にある(ウ)から常につくられている。ラクトースがない培地では、(イ)が(ア)に結合するために、転写は非常に起きにくい。ラクトースがある培地では、(イ)が(エ)と結合し、(イ)が(ア)に結合するのが妨げられるので、酵素遺伝子群の転写が起こる。

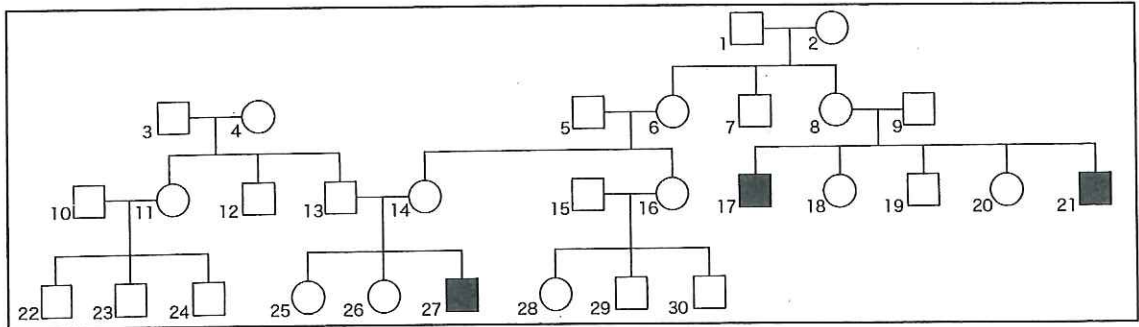
(1) (ア)～(エ)に適切な文字を入れよ。

(2) 下線部のような遺伝子のまとまりを何と呼ぶか。

(3) 通常の大腸菌に、紫外線を照射して遺伝子突然変異を起こしたところ、ラクトースを含まない培地上でもラクトースを分解するための酵素を合成する大腸菌突然変異株が得られた。この突然変異株では、どこに生じた、どのような変異があると考えられるか、述べよ。

[問 6] 次の文章を読み、(1)から(3)の問いに答えよ。

下図はある家族の家系図である。○は女性、□は男性、■はある筋疾患の男性発病者を表し、番号で個々人を区別している。14 の叔母にあたる 8 には、この疾患のため 10 歳代で亡くなった 2 人の息子 (17 と 21) がいる。14 の息子の 27 は、17 や 21 と同じ筋疾患である。家系図から、この疾患の原因となる遺伝子変異は、(ア) に存在すると考えられ、このような遺伝様式を (イ) という。



(1) (ア) と (イ) に適当な文字を入れよ。

(2) この家系で、この疾患の原因となる遺伝子変異をもつことが確実な人の番号をすべて挙げよ。ただし、図に示した個人に新たに生じた突然変異はないものとする。

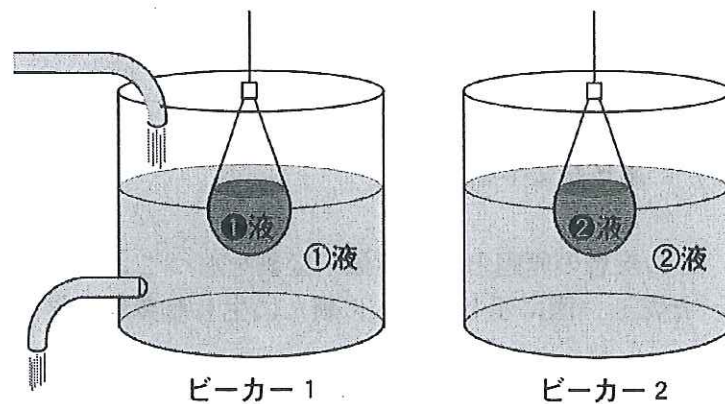
(3) 18 が、まったく血縁関係がなく、この筋疾患ではない男性と結婚した場合、生まれてくる男児がこの疾患の患者となる確率は (ウ) % であり、生まれてくる女児がこの疾患の患者となる確率は (エ) % である。19 が、まったく血縁関係がなく、この筋疾患の遺伝子をもっていない女性と結婚した場合、生まれてくる男児がこの疾患の患者となる確率は (オ) % であり、生まれてくる女児がこの疾患の患者となる確率は (カ) % である。(ウ) ~ (カ) にあてはまる数字を入れよ。

〔問 7〕以下の酵素に関する 2 つの文章（文章 1 と文章 2）を読み、(1)から(10)の問いに答えよ。

(文章 1)

酵素は (ア) 特定の物質のみに作用する性質をもち、(イ) 加熱したり酸やアルカリで処理すると酵素活性が低下したり失活することが知られている。酵素の作用は生物の生命力（生きた細胞）からきりはなせるという考え方が認められたのは、1890年代にドイツのブフナーが酵母のしぼり汁によって発酵が起こることを示した実験以後である。

さて、酵母のしぼり汁を入れたセロハン紙の袋を 2 つ用意し、下図に示すように、一方は流水が常に流れるビーカーにつけ、他方は水を貯めたままのビーカーにつけた。数時間後の、ビーカーの水と袋の中の液をそれぞれ、①液、②液、①液、②液とした。



- (1) 酵素がもつ下線部（ア）の性質を何というか。
- (2) 下線部（イ）について、
  - (2-1) 酵素はどのような物質か、1つ選べ。
 

A. 核酸	B. 脂質
C. 炭水化物	D. タンパク質
E. 無機塩類	
  - (2-2) 温度や pH によって、(2-1) の何が影響を受けて酵素活性が変化するのか。
- (3) 上記の操作のように、セロハン紙のような半透膜を用いて粒子の大きさで物質を分離する方法を何というか。
- (4) もとのしぼり汁に含まれ、酵素とともに働く比較的分子量の小さな有機物を何というか。
- (5) 図の 2 つのビーカーに含まれる 4 種類の液体から 2 つを選んで混合した後に、グルコース水溶液に加えると発酵が起こる可能性があるものをすべて選べ。
 

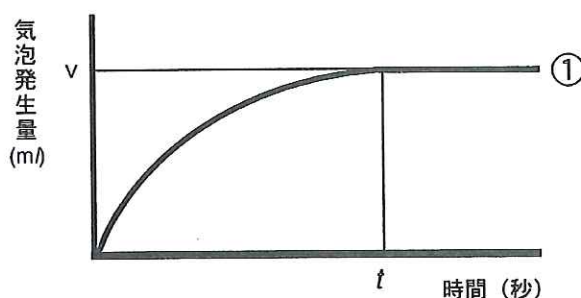
A. ①液＋濃縮した①液	B. ①液＋濃縮した②液
C. 煮沸した①液＋濃縮した①液	D. ①液＋煮沸し濃縮した①液
E. 煮沸した①液＋濃縮した②液	F. ①液＋煮沸し濃縮した②液



(文章 2)

カタラーゼは動物の血液や肝臓に多く含まれ、体内に侵入した有毒物質を酸化してとり除くのに役立っている。カタラーゼは、さまざまな物質を酸化するだけでなく、(ウ) 過酸化水素を分解する。また、酸化マンガ(IV)も過酸化水素を分解することができる。カタラーゼも酸化マンガ(IV)も、触媒として作用するためである。

さて、3% 過酸化水素水を 5ml 入れた試験管①～③を用意し、試験管①にはブタの肝臓片を、試験管②には酸化マンガ(IV)を、試験管③にはブタの肝臓片をカタラーゼが壊れないようにすりつぶして入れた。これらを 25℃に置き、時間を追って気泡発生量を測定した。試験管①の場合、以下のグラフのようになり、(エ)  $t$  秒経過した後は新たな気泡の発生が見られなくなった。このときの気泡発生量を  $v$  ml とした。



- (6) 下線部 (ウ) の化学反応式を書け。
- (7) 試験管①と③で用いた肝臓片は同じ質量であるにもかかわらず、発生する気泡の量が異なっていた。
- (7-1) 気泡が多く発生したのはどちらの試験管か。
- (7-2) その理由を述べよ。
- (8) 下線部 (エ) のようになるのはなぜか。理由を述べよ。
- (9) 3% 過酸化水素水を 5ml 入れた試験管④を新たに用意した。 $t$  秒経過した後の肝臓片を試験管①から取り出し、試験管④に入れ、気泡の発生を観察した。
- (9-1) このとき発生する気泡の様子として正しいのはどれか、1つ選べ。
- A. 気泡は発生しない。
  - B. ①とほぼ同じ量の気泡が発生する。
  - C. ②とほぼ同じ量の気泡が発生する。
  - D. ③とほぼ同じ量の気泡が発生する。
  - E. ①から③のどれよりも多く気泡が発生する。
- (9-2) その理由を簡潔に述べよ。
- (10) 試験管①の実験を、以下の (10-1)～(10-3)の条件に変えて反応させた場合、どうなるか。それぞれについて、解答欄のグラフに加えて書け。
- (10-1) 反応温度を 25℃から 35℃に上げた場合。
- (10-2) 過酸化水素濃度を 3% から 6% に増やした場合。
- (10-3) 表面積が半分になるように肝臓片を小さく切って入れた場合。



受験番号
選択

平成24年度一般入学試験 兵庫医科大学  
**生物答案用紙(1)**

- 【注意】1. 生物を選択する場合に、受験番号を受験番号欄に、○印を選択欄に記入しなさい。  
 2. 答案用紙を切り離してはいけない。  
 3. 解答を指定された場所に記入しなさい。

〔問1〕

(1)	<input type="text"/>	(2)	<input type="text"/>	(3)	<input type="text"/>
(4)	<input type="text"/>	(5)	<input type="text"/>	(6)	<input type="text"/>
(7)	<input type="text"/>	(8)	<input type="text"/>	(9)	<input type="text"/>
(10)	<input type="text"/>	(11)	<input type="text"/>	(12)	<input type="text"/>

〔問2〕

(1)

(2)  (3)

(4)

(この線から下には、何も記入してはならない)

1

2

---

[問 3]

(1)  (2)  (3)   
(4)  (5)

[問 4]

(1) 

D		d	
---	--	---	--

(2) 

Dd	
----	--

(3) 

D		d	
---	--	---	--

---

(この線から下には、何も記入してはならない)

3

4

平成24年度一般入学試験  
生物答案用紙(2)

[問5]

(1)

ア	イ

ウ	エ

(2)

--

(3)

--

(この線から下には、何も記入してはならない)

5
---

---

[問 6]

(1)

ア	イ

(2)

--

(3)

ウ		エ	
オ		カ	

---

(この線から下には、何も記入してはならない)

6
---



平成24年度一般入学試験  
生物答案用紙(3)

[問7]

(1)		(2)	(2-1)		(2-2)	
-----	--	-----	-------	--	-------	--

(3)		(4)		(5)	
-----	--	-----	--	-----	--

(6)	
-----	--

(7)	(7-1)	(7-2)

(8)	
-----	--

(9)	(9-1)	(9-2)

(この線から下には、何も記入してはならない)

7.(1)-(9)
-----------

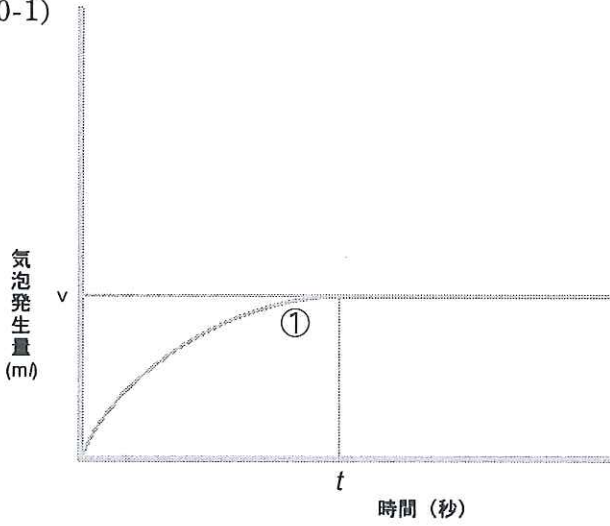
7.(10)
--------

7
---

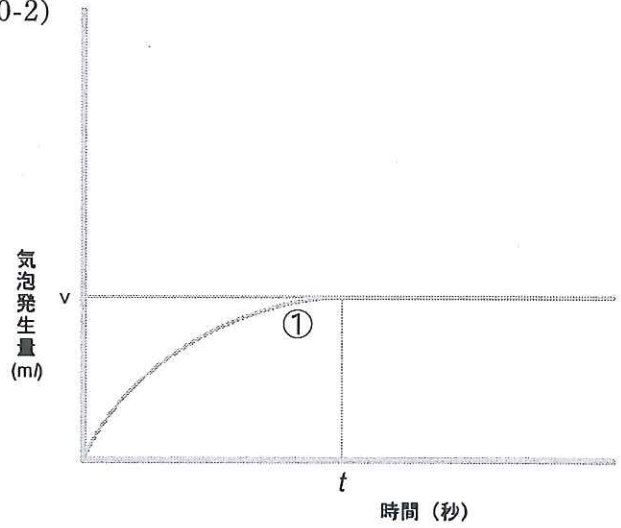
[問 7] (続き)

(10)

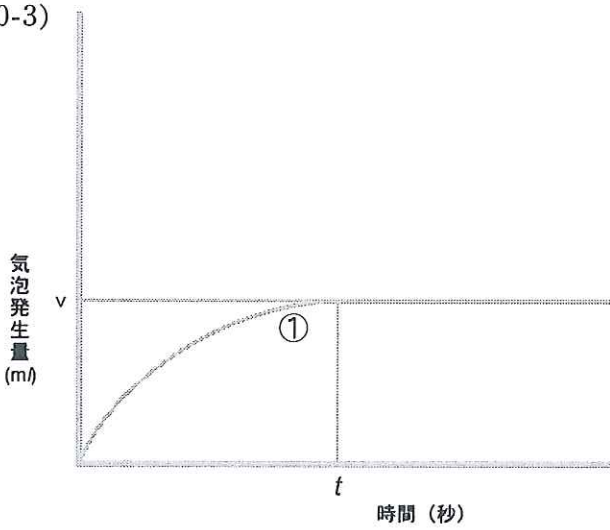
(10-1)



(10-2)



(10-3)



(この線から下には、何も記入してはならない)

1	2	3	4	
5	6	7	計	