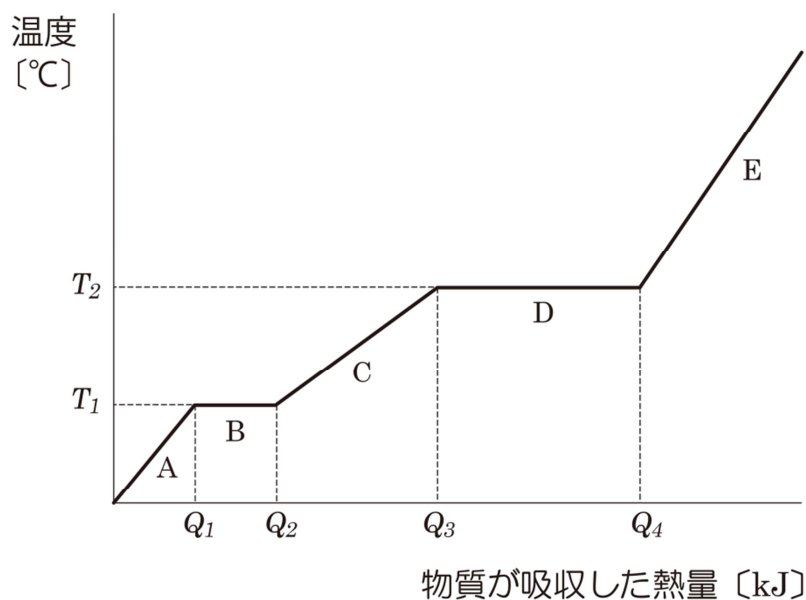


平成 28 年度
教科に関する科目
理 科

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、試験問題の内容を見てはいけません。
2. 問題は 2 問とも解答してください。
3. 解答用紙は、1 問につき 1 枚（表のみ）使用してください。
4. 受験番号、氏名を解答用紙の指定された欄に 2 枚とも必ず記入してください。
5. この試験の解答時間は、「始め。」の合図があってから 60 分です。
6. 試験が終わるまで退出できません。
7. 「やめ。」の合図があったら、直ちにやめてください。
8. 下書きには、問題冊子の余白を使用してください。
9. 試験終了後、問題冊子を必ず持ち帰ってください。

問1 密閉容器に分子量 M のある純物質 X [g] を入れ、容器内の圧力を 1.0×10^5 [Pa] に保ちながら固体から気体になるまで加熱した。次の図は、そのときに物質が吸収した熱量と温度との関係を示している。下の(1)～(4)の設問に答えなさい。



- (1) 上の図中の T_1 と T_2 の温度は、それぞれ何と呼ばれるか、その名称を答えなさい。
- (2) 上の図中の B の領域において、この物質はどのような状態になっているか。正しいものを、次のア～オの中から一つ選んで記号で答えなさい。

ア 固体のみ イ 固体と液体 ウ 液体のみ
 エ 液体と気体 オ 気体のみ

- (3) この物質の融解熱 [kJ/mol] と蒸発熱 [kJ/mol] を表す式を、上の問題文及び図中の記号を用いて、それぞれ答えなさい。
- (4) C の領域におけるこの物質の比熱 (比熱容量) [J/(g · K)] を表す式を、上の問題文及び図中の記号を用いて答えなさい。ただし、C の領域において比熱 (比熱容量) は一定であるものとする。

問2 次の文章を読み、下の(1)～(11)の設問に答えなさい。

生物は外界から必要な物質を取り入れ、不要になった物質を排出する。取り入れた物質をもとに体を構成する物質や活動に必要な物質を合成する反応を **ア** といい、複雑な物質から単純な物質に分解する反応を **イ** という。植物細胞では二酸化炭素と水から光エネルギーを用いて有機物が合成される。この反応は **ウ** と呼ばれる。また、動物細胞や植物細胞では炭水化物などの有機物を分解し、生命活動に必要なエネルギーを得ている。この反応は **エ** と呼ばれる。この反応は、(a) 解糖系、(b) クエン酸回路、電子伝達系の三つの過程からなり、特に電子伝達系では酸素が反応に関与し、最も多くのATPを産生する。微生物の中には酸素を用いないで有機物を分解する反応を持つものがあり、この反応は人間の生活によく利用されており、特に **オ** と呼ばれる。また、これと似たような反応過程はヒトの筋肉でもみられ、反応の産物である **カ** が体内に蓄積される。

- (1) 文章中の空欄 **ア** と **イ** に入れる語句として最も適しているものを、次の1～8の中から選び、その番号を記入しなさい。
- 1 消化 2 同化 3 白化 4 糖化 5 異化 6 乳化
7 黒化 8 硝化
- (2) 文章中の空欄 **ウ** に入れる語句として最も適しているものを答えなさい。
- (3) 文章中の空欄 **ウ** の反応が起こる細胞小器官は何と呼ばれるか、その名称を答えなさい。
- (4) 文章中の空欄 **ウ** の反応は「光エネルギーの吸収」と「二酸化炭素の固定」からなり、この細胞小器官内の異なる場所で起こる。それぞれが起こる場所を答えなさい。
- (5) 文章中の空欄 **エ** に入れる語句として最も適しているものを答えなさい。
- (6) 文章中の下線部(a)の「解糖系」は、細胞質基質で起こる。解糖系では1分子のグルコースが最終的に2分子のある物質になる。その物質名を答えなさい。
- (7) 文章中の下線部(b)の「クエン酸回路」と「電子伝達系」はミトコンドリア内の異なる場所で起こる。それぞれが起こる場所を答えなさい。

(8) 文章中の空欄 **オ** に入れる語句として最も適しているものを次の 1~5 の中から選び、その番号を記入しなさい。

- 1 発光 2 酸化 3 還元 4 発酵 5 脱窒

(9) 文章中の空欄 **カ** に入れる語句として最も適しているものを次の 1~5 の中から選び、その番号を記入しなさい。

- 1 酢酸 2 グリコーゲン 3 アンモニア 4 尿酸 5 乳酸

(10) ミトコンドリアや文章中の空欄 **ウ** の反応が起こる細胞小器官の起源は、マーグリスによって提唱された細胞内共生説が有力で、原核生物がほかの細胞に入り込んで共生することにより生じたと考えられている。細胞内共生説を裏付ける有力な根拠の一つに、これらの細胞小器官内にある DNA の構造は核内にある DNA の構造と異なっていることが挙げられている。それが有力な根拠となっている理由を答えなさい。

(11) (10) の「DNA の構造が異なっている」こと以外に細胞内共生説を裏付ける有力な根拠を二つ答えなさい。