

香川薬学部試験問題

〔化学Ⅰ・Ⅱ〕〔生物Ⅰ・Ⅱ〕〔英語Ⅰ・Ⅱ〕

指示があるまで開かないこと

試験時間	14:00～14:50 (50分間)
問題冊子	1冊(表紙とも26ページ)
	化学Ⅰ・Ⅱ 4～10ページ
	生物Ⅰ・Ⅱ 12～18ページ
	英語Ⅰ・Ⅱ 20～26ページ
解答シート	化学(赤色) 1枚, 生物(青色) 1枚, 英語(黄緑色) 1枚

次の注意事項をよく読みなさい。

〔注意事項〕

- 解答は、すべてマークシート方式で行います。
〔化学Ⅰ・Ⅱ〕〔生物Ⅰ・Ⅱ〕〔英語Ⅰ・Ⅱ〕の3科目から1科目を選択し、選択した科目の解答シートを用いて解答しなさい。
- 解答シートには解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従ってそれぞれ正しく記入し、マークしなさい。
(1) 受験番号欄：受験番号(英字及び数字)を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしなさい。正しく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。
(2) 氏名欄：氏名を記入しなさい。
- 解答は、すべて解答シートの指定された解答欄にマークしなさい。例えば、解答番号

81

 の答えが(3)であれば、次の(例)のように解答番号81の解答欄の③をマークしなさい。

(例)

解答番号	解答欄
81	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

- 所定欄以外にマークしたり、記入したりしてはいけません。
- 解答シートを汚したり、折り曲げたりしてはいけません。
- 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。使用しなかった解答シートは回収します。

化学 I・II

必要があれば，原子量は次の値を使うこと。

H 1.0 C 12 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5

[I] 次の問い（問1～4）に答えよ。[解答番号 ～]

問1 次の記述 a～e に当てはまる最も適切なものを，それぞれの解答群の(1)～(5)のうちから一つずつ選べ。

a 純物質ではないもの

- (1) 水 (2) 空気 (3) ドライアイス
(4) スクロース (5) 塩化マグネシウム

b 単体ではないもの

- (1) 水素 (2) 酸素 (3) 水
(4) 鉄 (5) 硫黄

c 炭素の同素体ではないもの

- (1) フラーレン (2) グラファイト(黒鉛)
(3) ダイヤモンド (4) ドライアイス
(5) カーボンナノチューブ

d 単原子分子ではないもの

- (1) アルゴン (2) キセノン (3) ネオン
(4) 水素 (5) ヘリウム

e 極性分子ではないもの

- (1) アンモニア (2) メタノール (3) ベンゼン
(4) 酢酸 (5) 水

問2 反応熱に関する次の記述 a～d について，その内容の正しいものの組み合わせはどれか。下の(1)～(6)のうちから一つ選べ。

- a 発熱反応では，反応物の結合エネルギーの和は生成物の結合エネルギーの和よりも大きい。
b 吸熱反応では，生成物の結合エネルギーの和は反応物の結合エネルギーの和よりも小さい。
c メタンが燃焼する化学反応は，発熱反応である。
d 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和反応は，吸熱反応である。

- (1) (a, b) (2) (a, c) (3) (a, d)
(4) (b, c) (5) (b, d) (6) (c, d)

問3 0.1 mol/L の酢酸水溶液の電離度を 0.01 とするとき，次の問い（問 a～c）に当てはまる最も適切な数値を，それぞれの解答群の(1)～(5)のうちから一つずつ選べ。

a この酢酸水溶液の水素イオン濃度は何 mol/L か。

- (1) 1 (2) 0.1 (3) 0.01
(4) 0.001 (5) 0.0001

b この酢酸水溶液の pH はいくらか。 8

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

c 濃度未知の水酸化ナトリウム水溶液 10 mL の中和に、この酢酸水溶液 4 mL を要した。この水酸化ナトリウム水溶液の濃度は何 mol/L か。

9

- (1) 0.4 (2) 0.1 (3) 0.04
 (4) 0.01 (5) 0.004

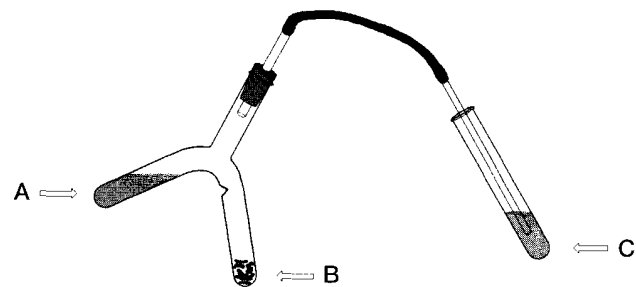
問 4 成分元素の検出に関する実験を下記の手順で行った。

手順 1. 下図のふたまた試験管の一方の管（くびれのある方）に石灰石（試料：B）を入れ、もう片方には希塩酸（A）を入れた。

手順 2. ふたまた試験管を傾けて、希塩酸を少しずつ試料に注ぐと、気体が発生した。

手順 3. 発生した気体を石灰水（C）に通じると、白濁して白色沈殿が生じ、さらに気体を通じると沈殿が溶けた。

手順 4. 気体の発生が終わった後、B の上澄み液について白金線を用いた炎色反応を観察した。



図

次の問い（問 a～c）に当てはまる最も適切なものを、それぞれの解答群の(1)～(5)のうちから一つずつ選べ。

a 手順 2 で発生した気体はどれか。 10

- (1) 酸素 (2) 塩素 (3) 二酸化炭素
 (4) 水素 (5) 一酸化炭素

b 手順 3 で生じた白色沈殿はどれか。 11

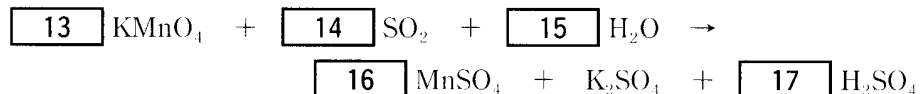
- (1) 水酸化カルシウム (2) 炭酸カルシウム
 (3) 炭酸水素ナトリウム (4) 塩化ナトリウム
 (5) 塩化カルシウム

c 手順 4 の炎色反応において、石灰石の主成分として含まれる物質の成分元素により観察される色はどれか。 12

- (1) 黄色 (2) 橙赤色 (3) 黄緑色
 (4) 青緑色 (5) 深赤色

[II] 次の問い(問1～3)に答えよ。[解答番号 ～]

問1 次の化学反応式の係数 ～ として適切な数字を解答シートにマークせよ。



問2 次の記述 a～c で発生する気体として最も適当なものはなにか。下の(1)～(9)のうちから、それぞれ一つずつ選べ。

- a 木炭が不完全燃焼したときに発生する有毒な気体
- b 希硝酸に銅を加えたときに発生する気体
- c 希塩酸にアルミニウムを加えたときに発生する気体

- (1) 一酸化窒素 (2) 二酸化窒素 (3) 二酸化硫黄
 (4) 一酸化炭素 (5) 二酸化炭素 (6) 硫化水素
 (7) 窒素 (8) 酸素 (9) 水素

問3 質量パーセント濃度が1.7%の過酸化水素水10.0gに酸化マンガン(IV) MnO₂を触媒として加えると、気体が発生した。この反応が完全に進行するとき、発生した気体の質量はいくらか。最も適当なものを、次の(1)～(6)のうちから一つ選べ。

- (1) 0.016g (2) 0.040g (3) 0.080g
 (4) 0.16g (5) 0.40g (6) 0.80g

[III] 次の問い(問1～4)に答えよ。[解答番号 ～]

問1 アルデヒドおよびケトンに関する次の記述 a～d について、その内容の正しいものの組み合わせはどれか。下の(1)～(6)のうちから一つ選べ。

- a アルデヒドは、還元されるとカルボン酸になる。
 b アセトンは、銀鏡反応に陽性である。
 c アセトアルデヒドは、エタノールを二クロム酸カリウムの硫酸酸性水溶液で酸化すると得られる。
 d アセトンの水溶液にヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えて温めると、ヨードホルムの黄色沈殿を生じる。

- (1) (a, b) (2) (a, c) (3) (a, d)
 (4) (b, c) (5) (b, d) (6) (c, d)

問2 アルケンおよびアルキンに関する次の記述 a～d について、その内容の正しいものの組み合わせはどれか。下の(1)～(6)のうちから一つ選べ。

- a 2-ブテンは、トランス形とシス形が存在する。
 b アルケンには二重結合をもち、アルカンと比べ反応性が低い。
 c アルキン分子では、三重結合を形成している炭素原子と、これらの炭素原子に結合している2つの原子は、同一直線上にない。
 d アセチレンは、炭化カルシウム(カーバイド)に水を加えると得られる。

- (1) (a, b) (2) (a, c) (3) (a, d)
 (4) (b, c) (5) (b, d) (6) (c, d)

問3 アルコールおよびエーテルに関する次の記述 a～d について、その内容の正しいものの組み合わせはどれか。下の(1)～(6)のうちから一つ選べ。

24

- a アルコールは、同程度の分子量をもつ炭化水素に比べて、融点や沸点が低い。
- b エタノールを濃硫酸とともに高温 (160～170℃) で加熱すると、エチレンを生じる。
- c ジエチルエーテルは、ナトリウムと反応しない。
- d ジエチルエーテルは、酢酸とエタノールの縮合反応で生じる。

- (1) (a , b) (2) (a , c) (3) (a , d)
 (4) (b , c) (5) (b , d) (6) (c , d)

問4 カルボン酸およびエステルに関する次の記述 a～d について、その内容の正しいものの組み合わせはどれか。下の(1)～(6)のうちから一つ選べ。

25

- a マレイン酸とフマル酸は、互いに幾何異性体の関係にある。
- b 乳酸の2つの光学異性体は、融点や密度が異なる。
- c 純粋な酢酸は、無水酢酸とよばれる。
- d エステルをけん化すると、カルボン酸の塩とアルコールが生じる。

- (1) (a , b) (2) (a , c) (3) (a , d)
 (4) (b , c) (5) (b , d) (6) (c , d)

生物 I・II

[I] 動物組織の構造に関する以下の問1～問3に答えなさい。

[解答番号 ～]

問1 (ア)～(エ)の記述にあてはまる組織を下の(1)～(4)の中からそれぞれ1つ選び、番号で答えなさい。

(ア) ニューロンやグリア細胞からなり、情報を伝える働きをもつ。

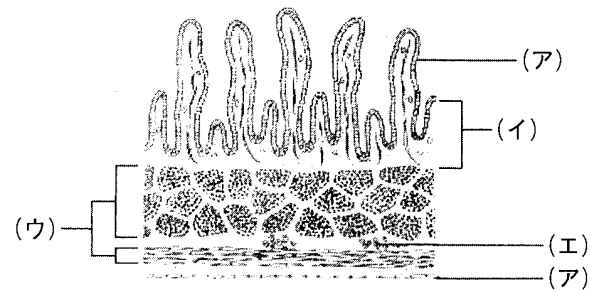
(イ) 汗や消化酵素の分泌および、外部からの刺激の受容などに働く。

(ウ) 収縮性をもつ細胞からできており、器官の動きに関係する。

(エ) 組織や器官の形態保持に働いており、繊維状タンパク質や血液もこの組織に分類される。

(1) 上皮組織 (2) 結合組織 (3) 筋組織 (4) 神経組織

問2 下記の図は、小腸の断面図である。図中の(ア)～(エ)はどの組織に属するか、下の(1)～(4)の中からそれぞれ1つ選び、番号で答えなさい。



(ア)

(イ)

(ウ)

(エ)

(1) 上皮組織 (2) 結合組織 (3) 筋組織 (4) 神経組織

問3 筋組織に関する(ア)と(イ)の記述にあてはまる最も適切な語句を下の(1)～(4)の中からそれぞれ1つ選び、番号で答えなさい。

(ア) 収縮は遅いが疲れにくい性質を持ち、小腸のぜん動運動に関与する不随意筋である。

(イ) 多くの筋細胞が融合した多核で大型の細胞からなり、収縮は速いが疲れやすい性質を持つ随意筋である。

(1) 微柔毛 (2) 平滑筋 (3) 心筋 (4) 骨格筋

[II] 内部環境の維持に関する次の文章を読み、以下の問 1～問 4 に答えなさい。

[解答番号 ～]

淡水産硬骨魚では、体液の浸透圧が外界に比べて高いため、水が体に侵入しやすい。そこで(ア)の尿を多量に排出し、塩類をえらから(イ)によって取り込み、体液浸透圧を調節している。一方、海水産硬骨魚では、体液の浸透圧が海水のほぼ $\frac{1}{3}$ のため、体内から外部へと水が失われやすい。そこで、水分を腸から吸収する一方でえらから余分な塩類を排出し、(ウ)の少量の尿を排出して、体液の浸透圧を海水よりも低く保っている。ヒトは、(エ)の働きを調節することで体液(血液)の浸透圧を調節している。このように、外部環境に対して体の内部の状態や機能を一定に保っておこうとする性質を(オ)という。

問 1 文中(ア)～(オ)の中に入る正しい言葉を後に示す語群の中から 1 つ選び、番号で答えなさい。

- (ア) (1) 体液より高張 (2) 体液と等張
 (3) 体液より低張
- (イ) (1) 受動輸送 (2) 能動輸送 (3) 拡散
- (ウ) (1) 体液より高張 (2) 体液と等張
 (3) 体液より低張
- (エ) (1) すい臓 (2) 肝臓 (3) 腎臓
 (4) 副腎皮質
- (オ) (1) 恒常性 (2) 固定性 (3) 浸透性

問 2 波線部の臓器(エ)では、次の表に示すような様々な物質(血しょう成分)を原尿から再吸収している。表中の , にあてはまる言葉を下の(1)～(5)の中からそれぞれ 1 つ選び、番号で答えなさい。

〈表〉 原尿と尿の比較

物質	原尿 170 ℓ/日	尿 1.5 ℓ/日	再吸収量 168.5 ℓ/日
水	170 ℓ	1.5 ℓ	168.5 ℓ
<input type="text" value="16"/>	170 g	0 g	170 g
<input type="text" value="17"/>	560 g	5 g	555 g
カリウム	29 g	2.2 g	26.8 g
尿素	51 g	30 g	21 g

- (1) グルコース (2) 尿酸 (3) リン酸塩
 (4) ナトリウム (5) カルシウム

問 3 波線部の臓器(エ)の働きは、バソプレシンというホルモンの調節を受ける。バソプレシンはどこから分泌されるか、下の(1)～(4)の中から 1 つ選び、番号で答えなさい。

- (1) 甲状腺 (2) 脳下垂体前葉 (3) 脳下垂体後葉
 (4) 視床下部

問 4 バソプレシンのおもな働きを下の(1)～(6)から 2 つ選び、番号で答えなさい。ただし、解答の順番は問わないものとする。 ,

- (1) 血圧を上昇させる。
 (2) 血液の浸透圧を上昇させる。
 (3) 水の再吸収を促進する。
 (4) 血糖値を増加させる。
 (5) 血糖値を減少させる。
 (6) チロキシンの分泌を促進する。

[Ⅲ] タンパク質の構造と機能について、以下の問1～問4に答えなさい。

[解答番号 21 ~ 28]

問1 以下の文中の 21 ~ 24 にあてはまる適当な語句は何か、下の(1)～(8)の中からそれぞれ1つ選び、番号で答えなさい。

ただし、21 と 22 の解答の順番は問わないものとする。

一般に2個以上のアミノ酸が 21 基と 22 基のペプチド結合でつながった化合物をペプチドといい、多数のアミノ酸が鎖状に長くつながった化合物をポリペプチドという。タンパク質のなかには、1本のポリペプチドからなるものもあるが、何本かのポリペプチドが集まって働くものもある。1本のポリペプチドがつくる全体的な立体構造を 23 とよび、ポリペプチドが集まってできる立体構造を 24 という。

- (1) アミノ (2) アルコール (3) アルデヒド
 (4) カルボキシル (5) 一次構造 (6) 二次構造
 (7) 三次構造 (8) 四次構造

問2 以下の文中の 25 , 26 にあてはまる適当な語句は何か、下の(1)～(5)の中からそれぞれ1つ選び、番号で答えなさい。

透明な卵白を熱したり酢に入れたりすると不透明になり固まる現象を、タンパク質の 25 と呼ぶ。酵素などが 25 により働きを失うことを 26 という。

- (1) 失活 (2) 変性 (3) 変異 (4) 異化
 (5) アロステリック効果

問3 酵素の中には、タンパク質以外の比較的小さい分子の有機化合物が結合してはじめて活性をもつものがある。その有機化合物を何というか、下の(1)～(4)の中から1つ選び、番号で答えなさい。 27

- (1) 基質 (2) 触媒 (3) 補酵素 (4) 合成酵素

問4 酵素の立体構造や活性は、pHによっても変化する。下の(1)～(4)の酵素のうち、その活性にとって最適pHが最も酸性のものを1つ選び、番号で答えなさい。 28

- (1) トリプシン (2) ペプシン (3) だ液アミラーゼ
 (4) 植物アミラーゼ

[Ⅳ] 遺伝について、次の文章を読み、以下の問1～問4に答えなさい。

[解答番号 29 ~ 38]

キイロショウジョウバエの体細胞には8本の染色体がある。このうち6本は雌雄に共通に見られる3対の相同染色体で 29 と呼ばれる。一方、他の2本の染色体は、雌では同形だが、雄では互いに形が異なる。これらの染色体は 30 と呼ばれ、X染色体とY染色体の2種類がある。すなわち、雌はX染色体を2本、雄はX染色体とY染色体をそれぞれ1本ずつ持っている。野生型のキイロショウジョウバエは赤眼だが、まれに白眼の個体も見られる。白眼はX染色体上の劣性遺伝子による形質であることがわかっている。

問1 29 , 30 にあてはまる最も適切な語句を下の(1)～(5)の中からそれぞれ1つ選び、番号で答えなさい。

- (1) 性染色体 (2) 補足染色体 (3) 常染色体
 (4) 娘染色体 (5) 二価染色体

問2 キイロショウジョウバエの白眼の遺伝子のようにX染色体上にしかない遺伝子による遺伝をなんと呼ぶか、下の(1)～(4)の中から1つ選び、番号で答えなさい。

- (1) 優性遺伝 (2) 限性遺伝 (3) 伴性遺伝
(4) 劣性遺伝

問3 純系の赤眼の雌と白眼の雄を交配して得られたF₁、F₂の雄、雌それぞれの表現型の分離比はどうかを、(赤眼：白眼)として、下の(1)～(5)の中からそれぞれ1つ選び、番号で答えなさい。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

F₁ 雄では である

F₁ 雌では である

F₂ 雄では である

F₂ 雌では である

- (1) すべて赤眼 (2) 3 : 1 (3) 1 : 1
(4) 1 : 3 (5) すべて白眼

問4 ヒトの赤緑色覚異常も、X染色体上の劣性遺伝子により遺伝する。赤緑色覚異常の女性の父親は である。一方、この女性と正常色覚の男性から生まれる子供のうち、女性は であり、男性は である。

～ にあてはまる語句を下の(1)、(2)から1つ選び、番号で答えなさい。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

- (1) 正常色覚 (2) 赤緑色覚異常

英語 I ・ II

I 次の文章を読んで、下の設問に答えなさい。*印のある語句には注があるので、参考にしなさい。

(松尾秀樹他著 *Cross Streams* より)

注：land mine 「地雷」、thale-cress 「シロイヌナズナ」(アブラナ科の一年草)

問1 下線部(1)～(5)の表現の言い換えとして最も適切なものをそれぞれ①～④から選びなさい。解答は ～ にマークしなさい。

1. 下線部(1) leftover

① disappearing ② ending ③ leaving ④ remaining

2. 下線部(2) is over

① has ended ② has increased
③ is repeated ④ is spread

3. 下線部(3) remove

① get back ② look for ③ move again ④ take away

4. 下線部(4) innovative

① familiar ② new ③ old ④ strange

5. 下線部(5) turn

① become ② keep ③ reach ④ rotate

問2 下線部(a)と(b)の語のこの文脈での意味の定義として最も適切なものをそれぞれ①～④から選びなさい。解答は ～ にマークしなさい。

1. 下線部(a) innocent
- ① not legally guilty of a crime
 ② suffering harm or being killed because of a war or crime although not directly involved in it
 ③ not intended to cause harm or upset anyone
 ④ having little experience or knowledge of the bad things in the world or the unpleasant aspects of life
2. 下線部(b) sensitive
- ① aware of and able to understand other people's feelings and problems
 ② easily upset or offended
 ③ reacting quickly or strongly to something
 ④ able to understand art, music and literature and to express yourself through them

問3 空欄 (1)-(4)に入る語の最も適切な形をそれぞれ①～④から選びなさい。解答は ～ にマークしなさい。

1. 空欄 (1)
- ① is ② are ③ being ④ been
2. 空欄 (2)
- ① base ② bases ③ basing ④ based
3. 空欄 (3)
- ① develop ② develops ③ developing ④ developed
4. 空欄 (4)
- ① develop ② develops ③ developing ④ developed

問4 空欄 (a)-(d)に入る最も適切な語をそれぞれ①～④から選びなさい。解答は ～ にマークしなさい。

1. 空欄 (a)
- ① safe ② safely ③ dangerous ④ dangerously
2. 空欄 (b)
- ① rapid ② rapidly ③ slow ④ slowly
3. 空欄 (c)
- ① what ② where ③ when ④ why
4. 空欄 (d)
- ① bother ② fail ③ help ④ need

問5 括弧(A)と(B)の文の大意として最も適切なものをそれぞれ①～④から選びなさい。解答は ～ にマークしなさい。

1. (A)[One reason it is so expensive is that mines are hidden in the ground.]

- ① それが高くつく一つの理由は、地雷が地面に隠れている、ということである。
- ② 地雷が地面に隠れている一つの理由は、それが高価である、ということである。
- ③ 一つの理由は、それがあまりにも高くつくので、地雷が地面に隠されている、ということである。
- ④ 一つの理由は、地雷を地面に隠すようにするために、それが高価になっている、ということである。

2. (B)[Many techniques have been used to find mines such as metal detectors, underground radar and animals such as dogs and even rats.]

- ① 多くの技術が、金属探知機に似せた地雷や地下レーダーや犬やネズミなどの動物を見つけるのに使われてきた。
- ② 金属探知機や地下レーダーや犬やネズミなどの動物といった多くの技術が、地雷を見つけるのに使われてきた。
- ③ 多くの技術が、金属などでできた地雷や探知機や地下レーダーや犬やネズミなどの動物を見つけるのに使われてきた。
- ④ 金属探知機に似せた地雷を見つけるために多くの技術が使われてきた。すなわち、地下レーダーや犬やネズミなどの動物である。

問6 次の①～⑥のうち、本文の内容と一致しているものを3つ選びなさい。解答は ～ にマークしなさい。ただし、順序は問わない。

- ① 戦争以外で地雷で死ぬ人もいる。
- ② デンマーク政府は、地雷を見つける安価で優れた方法を開発中である。
- ③ “mine clearance” とは、地雷がよく機能するようにそうじすることである。
- ④ シロイヌナズナの種は、飛行機やヘリコプターで広範囲にまくことができる。
- ⑤ 1平方キロメートルの土地から地雷を除去するのに2百万ドル以上かかることもある。
- ⑥ シロイヌナズナの一つの問題点は、地雷以外にも反応してしまうことがあることである。

II 次の問1～問5について、日本文と同じ意味になるように、それぞれ下の①～⑦の語句を並べ替えて空欄を補い、英文を完成させなさい。解答は ～ に入るものの番号をマークしなさい。

問1 我々の部署は午後3時に会議を始め、それが午後8時まで続いた。

Our department _____ , _____
_____ 8 p. m.

- ① the meeting ② and ③ until ④ lasted
⑤ it ⑥ started ⑦ at 3 p. m.

問2 彼女が部屋に入ると、トムはあお向けに横たわって眠っていた。

Tom _____ sleeping _____
_____ his room.

- ① on ② back ③ she ④ entered
⑤ was lying ⑥ his ⑦ when

英語 I・II

問3 招待状はたくさん送ったが、お別れ会にはほんの数名しか出席しなかった。

We sent _____, but _____ people

- _____ .
- ① a few ② a lot of ③ cards ④ the farewell party
⑤ only ⑥ invitation ⑦ attended

問4 16世紀にコペルニクスは、地球が太陽の周りを回っているということを見つけた。

Copernicus _____ _____

- _____ the sixteenth century.
- ① the Sun ② the Earth ③ around ④ in
⑤ that ⑥ found ⑦ goes

問5 今朝メアリーに電話したが、彼女は仕事に出たあとだった。

I called _____, but _____

- _____ .
- ① this morning ② had ③ work ④ for
⑤ left ⑥ Mary ⑦ she