

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 11:00～11:50 (50分間)

問題冊子 1冊(表紙とも32ページ)

化学Ⅰ・Ⅱ 4～12ページ

生物Ⅰ・Ⅱ 16～24ページ

英語Ⅰ・Ⅱ 28～32ページ

解答用紙 化学 1枚, 生物 1枚, 英語 1枚

次の注意事項をよく読みなさい。

[注意事項]

- 1 問題用紙には〔化学Ⅰ・Ⅱ〕,〔生物Ⅰ・Ⅱ〕, および〔英語Ⅰ・Ⅱ〕があります。
この3科目のうちから1科目を選択して, 解答しなさい。
選択した科目の解答用紙に解答を記入しなさい。
- 2 解答は, 解答用紙の決められた場所に記入しなさい。
その際には, 問題に書かれた指示をよく読んで, 解答を記入しなさい。
- 3 解答用紙には解答欄以外に次の記入場所があります。監督者の指示に従って, それぞれ正しく記入しなさい。
 - (1) 受験番号欄: 受験番号を記入しなさい。正しく記入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。
- 4 所定の場所以外に記入したりしてはいけません。
- 5 試験終了後, 選択した科目の解答用紙を提出してください。
- 6 選択しなかった科目の解答用紙を回収します。
- 7 問題冊子は持ち帰ってもかまいません。

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1～4に答えよ。

問1 次の問い(ア)～(ウ)について当てはまる語句を下記の中からそれぞれ一つ選んで答えよ。

(ア) 食塩と少量の砂糖の混合物から食塩を分離するのに最適な方法はどれか。

ろ過 蒸留 再結晶 抽出 分留

(イ) 1, 2 および 12～18 族の元素は何と呼ばれるか。

遷移元素 典型元素 金属元素 非金属元素 放射性元素

(ウ) 二酸化炭素の分子の形は何か。

折れ線形 三角錐形 正四面体形 直線形

問2 地球上の臭素は、相対質量が79.0と81.0の2種類の同位体があり、その存在比は1:1である。このことから臭素の原子量を求めよ。ただし、小数点以下は四捨五入とする。

問3 Al^{3+} の電子数はいくらか。

問4 下の(1)～(5)の元素の組合せで、(ア) イオン結合するもの、

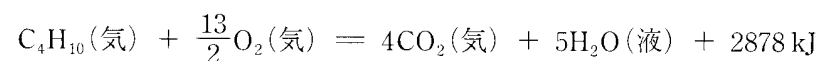
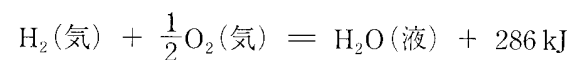
(イ) 共有結合するものはどれか。正しいものを一つずつ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

(1) Na, Cl (2) H, N (3) H, Ne

(4) Fe, Cu (5) Mn, Ar

[II] 次の問 1～5 に答えよ。

問 1 次の三つの熱化学方程式を用いて、ブタンの生成熱 (kJ) を求めよ。



問 2 次の記述 (a)～(d) について、その内容の正しいものの組合せはどれか。

下の (1)～(6) のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) 燃焼熱および生成熱は反応熱であるが、中和熱は反応熱ではない。
- (b) 生成物に含まれるエネルギーが反応物のエネルギーより大きいときは、吸熱反応となる。
- (c) 純粋な物質では融点と凝固点は同じ温度であり、融解熱と凝固熱の大きさは等しい。
- (d) 物質が変化したとき、出入りする熱量は、反応の経路によって異なる。

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

問 3 次の記述 (a)～(d) について、その内容の正しいものの組合せはどれか。

下の (1)～(6) のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) KClO_3 は酸化作用があり、Cl の酸化数は、+5 である。
- (b) SO_2 は還元剤となるが、相手の物質の還元作用が SO_2 に比べて強いときは酸化剤としてはたらく。
- (c) $2\text{AgNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ の反応では、Ag が酸化されている。
- (d) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{S}$ の反応では、 H_2O_2 は H_2S の S を還元する。

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

問4 濃度不明の塩酸の濃度を調べるために、次の実験を行った。
次の問い(ア)、(イ)に答えよ。

【実験】

濃度不明の塩酸 10.0 cm^3 を(器具A)でとり、 100 cm^3 の(器具B)に入れて、正確に10倍に純水でうすめた。うすめた水溶液の 10.0 cm^3 をふたたび(器具A)でとり、コニカルビーカーに入れた。そこに(指示薬)を加えて、 0.100 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を(器具C)に入れて徐々に滴下したら、 7.00 cm^3 を加えたところで指示薬の色調が変化した。

(ア) 実験に関する次の記述(a)~(d)について、その内容の正しいものの組合せはどれか。下の(1)~(6)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) 器具Aは、メスシリンダーである。
 (b) 器具Bは、 100 cm^3 のメスフラスコである。
 (c) 器具Cは、ホールピペットである。
 (d) 指示薬にフェノールフタレインを用いると、中和点付近で色が変化する。

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

(イ) 濃度不明の塩酸のモル濃度 (mol/L) として正しいものは次のどれか。下の(1)~(5)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (1) 0.035 mol/L (2) 0.070 mol/L
 (3) 0.350 mol/L (4) 0.700 mol/L
 (5) 7.000 mol/L

問5 5種の金属(単体) A~Eがある。次の記述(ア)~(エ)から、金属A~Eをイオン化傾向の大きいほうから小さい順に正しく並べて、解答欄に記入せよ。

- (ア) 常温の水に各金属単体をそれぞれ別の水槽に入れたところ、Aだけが激しく反応した。
 (イ) B, C, DおよびEの金属単体を、それぞれ別々の希硫酸に入れたところ、BとDが水素を発生して溶けた。
 (ウ) Eは希硫酸と反応しなかったが、硝酸と反応して気体を発生して溶けた。Cは希硫酸とも硝酸とも反応しなかった。
 (エ) Dの硫酸塩の水溶液にBの金属板を入れたとき、Bの表面にDが析出した。

[Ⅲ] 次の問 1, 2 に答えよ。

問 1 次の二酸化硫黄に関する記述 (a)~(e) のなかで, その内容が正しいものの組合せはどれか。下の (1)~(9) のうちから一つ選び, その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) 酸性雨の原因物質のひとつである。
- (b) 水溶液は弱塩基性を示す。
- (c) 赤褐色の有毒気体である。
- (d) 空気より重く, 刺激臭のある気体である。
- (e) 空気より軽く, 刺激臭のある気体である。

- (1) (a , b) (2) (a , c) (3) (a , d)
 (4) (a , e) (5) (b , c) (6) (b , d)
 (7) (b , e) (8) (c , d) (9) (c , e)

問 2 次の金属に関する記述 (ア)~(エ) において, それぞれにあてはまる最も適当な金属はどれか。下の元素名のうちから一つずつ選び, 解答欄には 元素記号 で記入せよ。

- (ア) 単体は, 希塩酸および濃い水酸化ナトリウム水溶液に溶ける。
- (イ) 単体は, 常温の水と反応して水素を発生するが, この単体を保存するときには, 石油中に保存する。
- (ウ) 単体は, 希硫酸や希塩酸には溶けないが, 濃硝酸には溶ける。
- (エ) 単体は, 希硫酸や希塩酸に溶けるが, 濃い水酸化ナトリウム水溶液には溶けない。

マグネシウム	カリウム	ストロンチウム
亜鉛	銅	金
	鉄	

[IV] 次の問 1, 2 に答えよ。

下書き用紙

問 1 C, H, O だけからなる有機化合物 A を 92 mg 取り, 元素分析したところ, 水 108 mg と, 二酸化炭素 176 mg が生成した。この有機化合物 A の分子量を測定したところ 46 であった。また, この有機化合物 A に金属ナトリウムを加えると水素が発生した。有機化合物 A の分子式および構造式 (または示性式) を解答欄に記入せよ。

問 2 分子式 C_4H_8 で表される化合物について, 考えられるアルケンの構造式 (または示性式) を幾何異性体も区別して 4 つ解答欄に記入せよ。

下書き用紙

下書き用紙

生物 I・II

次の問1～11に答えよ。

問1 下の(ア)～(エ)の細胞内小器官の機能として適当なものはどれか。下の(1)～(8)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (ア) リボソーム (イ) リソソーム
(ウ) ゴルジ体 (エ) 細胞骨格

- (1) エネルギー産生
(2) タンパク質の輸送
(3) タンパク質の合成
(4) タンパク質分泌作用に関与
(5) 細胞内の不要物質や外部から取り込んだ物質の消化, 分解
(6) 細胞分裂の際に染色体の移動の起点になる。
(7) 細胞構造の裏打ち, 細胞内オルガネラの移動などに寄与
(8) 主として脂質 2 重膜からなる。細胞外部との物質交換をする。

問2 次のタンパク質に関する記述(a)～(c)について、その内容の正誤の組合せが正しいものはどれか。下の(1)～(8)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) タンパク質には、その分子構造中に S (硫黄) を含むものがある。
(b) タンパク質は、多数のアミノ酸がエステル結合で鎖状に結合した構造を基本に構成されている。
(c) タンパク質には、酵素や細胞構成成分としての機能の他に、生体膜上での受容体機能などがある。

	(a)	(b)	(c)
(1)	誤	正	誤
(2)	正	誤	正
(3)	誤	正	正
(4)	誤	誤	正
(5)	正	正	誤
(6)	正	誤	誤
(7)	正	正	正
(8)	誤	誤	誤

問3 ヒトにおける血液の体循環に関する下の文中の(ア)～(キ)にあてはまる適切な語句を解答欄に記入せよ。

心臓の(ア)から大動脈へ拍出された血液は、動脈を通過して全身に運ばれ、細動脈そして(イ)まで流れる。(イ)では、重要な物質交換が血液と細胞(組織液)の間で行われる。次に血液は組織から流れ出て、細静脈および静脈を経て、再び心臓へ戻ってくる。心臓に流れついた血液は右心房から(ウ)に入り(エ)を経て肺に入る。肺では、血液と空気の間でガス交換が起こり、十分に(オ)を取り入れた血液は、肺の細静脈から(カ)を経由して(キ)に戻る。血液は(キ)から(ア)に入り、再び拍出されて全身を循環する。

問4 次の遺伝に関する文中の(ア)～(カ)に、下の(1)～(10)のうちから適切な語句を選び、解答欄にその番号を記入せよ。ただし、同じ語句をくり返し選んでもよい。

ヒトの耳たぶの形は、“切れ込みのあるタイプ”と“ないタイプ”に2分できる。この耳たぶの形態は、ある一定の法則にしたがって子孫へ受け継がれることが分かっている。このような代々子に受け継がれる生物の形質のことを遺伝形質という。ある遺伝形質の原因となる染色体上の要素を(ア)と呼ぶ。体細胞では、通常特定の(ア)は一对の(イ)の同じ位置にそれぞれ1つずつ(合計2つ)配置されている。1つの遺伝形質に対する2つ以上の型を(ウ)といい、その(ウ)の原因遺伝子を(エ)という。例えばそばかすに関する(エ)にはFとfで表わされる2種類がある。ある個体の遺伝子型がffの場合、その(オ)は「そばかすなし」となり、FF及びFfの(オ)は「そばかす有り」となる。このことから「そばかすなし」という(オ)は(カ)であるといえる。

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| (1) 表現形質 | (2) 遺伝子型 | (3) 遺伝子 |
| (4) 対立形質 | (5) 優性形質 | (6) 優性遺伝子 |
| (7) 劣性遺伝子 | (8) 対立遺伝子 | (9) 相同染色体 |
| (10) 劣性形質 | | |

問5 ある動物のX染色体上に、眼色に関する遺伝子が存在するが、Y染色体上にはこの遺伝子は存在しないものとする。また、この眼色の対立遺伝子に優性遺伝子R（表現型は赤色眼）と劣性遺伝子r（表現型は白色眼）が存在するものとする。

遺伝子型（Rr）の雌と、赤色眼の雄を交雑させ生まれてきたF₁の雌雄それぞれの眼色タイプを調べた場合、雌雄とその眼色に関するタイプ別の個体数の比として正しいものはどれか。下の(1)～(6)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

	雄	雌
(1)	赤：白＝1：1	全て赤色
(2)	赤：白＝1：1	赤：白＝1：1
(3)	全て赤色	赤：白＝1：1
(4)	全て赤色	全て赤色
(5)	全て白色	赤：白＝1：1
(6)	全て白色	全て白色

問6 ミトコンドリアに関する次の記述(a)～(d)について、その内容の正しいものの組合せはどれか。下の(1)～(6)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) 内外2枚の膜からなり、光学顕微鏡では内部構造を観察することはできない。
- (b) 細胞分画法を用いるとき、核とは分離できない。
- (c) 精子では中片部にある。
- (d) 肝臓の細胞には多く存在して、水分調節に関係する。

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

問7 動物の発生に関する次の記述(a)～(d)について、その内容の正しいものの組合せはどれか。下の(1)～(6)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) 動物の発生初期に見られる細胞分裂を卵割といい、この時期における娘細胞は、成長を行わないので、細胞は次第に小さくなっていく。
- (b) ウニの卵における第一卵割と第二卵割は、赤道面に平行な面で起こる緯割であり、第三卵割は、動物極と植物極を通る経割である。
- (c) ウニの幼生であるプルテウス幼生の食道や胃・腸は、原腸胚における中胚葉から形成される。
- (d) カエルの発生において、動物極側の外胚葉からは神経系および目の水晶体などが形成される。

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

問8 ヒトの聴覚器で音を感じる過程(a)～(c)について、その順序を正しく示したものはどれか。下の(1)～(6)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) 鼓膜が振動し、耳小骨に伝わる。
- (b) コルチ器の聴細胞が、おおい膜と接触して興奮を起こす。
- (c) 前庭階から鼓室階を経て基底膜が振動する。

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

問9 ヒトの神経系に関する次の記述(a)～(d)について、その内容の正しいものの組合せはどれか。下の(1)～(6)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) 感覚神経は中枢神経系に分類される。
- (b) 大脳皮質の新皮質には視覚、聴覚、運動および言語や記憶などの中枢がある。
- (c) 小脳には、筋肉の運動の調節やからだの平衡を保つ中枢がある。
- (d) 延髄には、姿勢の保持や眼球運動の中枢がある。

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

問10 ヒトにおけるホルモンによる調節に関する次の記述(a)～(d)について、その内容の正しいものの組合せはどれか。下の(1)～(6)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) 視床下部は、自律神経系の統合的な中枢であり、内分泌系の上位中枢でもある。
- (b) バソプレシンは、神経分泌細胞で合成されて、脳下垂体前葉から分泌される。
- (c) インスリンは、すい臓ランゲルハンス島から分泌されて、血糖値を上昇させる。
- (d) 甲状腺ホルモンの濃度が高くなると、負のフィードバックにより調整される。

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

問11 植物ホルモンにより生じる様々な現象に関する次の記述(a)～(e)について、これらの現象に関係する植物ホルモンを下の(1)～(5)のうちから一つずつ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

下書き用紙

- (a) 暗箱の中でモヤシマメを育て、暗箱に穴をあけてそこから光を入れると、モヤシマメの芽生えは光の方向に向かって成長した。
- (b) 熟したリンゴといっしょに未成熟のバナナを密封しておくと、バナナの成熟が促進された。
- (c) 受粉前のブドウの花に、このホルモンの薄い液をつけて果肉の成長を促進させ、種なしブドウを得た。
- (d) DNAの分解産物から発見されたこのホルモンを、ニンジンの培養細胞に加えたところ、細胞分裂が促進された。
- (e) 葉にこのホルモンを噴霧すると、気孔がすみやかに閉じた。また、このホルモンは休眠中の種子に多く含まれており、種子の発芽を抑制している。

- (1) オーキシン (2) サイトカイニン (3) ジベレリン
- (4) エチレン (5) アブシシン酸

下書き用紙

下書き用紙

英語 I・II

I 次の英文を読み、下記の問1～問4に答えなさい。*印のついた語句は(注)を参考にしなさい。

(The Japan Times May 27, 2008)

- (注)*white paper on agriculture = 農業白書
*self-sufficiency rate = 自給率
*cereals = 穀物
*biofuel = バイオ燃料
*carbon dioxide = 二酸化炭素
*now-stalled = 現在行き詰まっている
*auspices = 主催
*the World Trade Organization = 世界貿易機関

問1 下線部(1)の数字 386,000 はどう読むか。英語で示しなさい。

問2 下線部(2), (4)を日本語に訳しなさい。

問3 下線部(3)が表している具体的な内容は何か。日本語で答えなさい。

問4 次の1～5のうち、本文の内容に合っているものを2つ選び、番号で答えなさい。

- 1 政府は、国内農業生産の増加と食料輸入の安定化のための措置を取るべきである。
- 2 地球温暖化防止の観点からすると、農産物を生産地で消費することはあまり効果的とは言えない。
- 3 日本は、食料の輸出先を多角化するために貿易交渉を推進すべきである。
- 4 政府は、米の栽培の効率化、小麦や大豆の生産増加の政策をとることが必要である。
- 5 2007年度の農業白書によれば、日本の食料事情は好転の兆しが見えている。

II 次の各単語（ア～オ）について、アクセントのある母音の発音が同じ単語をそれぞれ1～4から1つずつ選び、番号で答えなさい。

ア alternative

- 1 angry 2 label 3 emergency 4 function

イ calendar

- 1 couple 2 exact 3 thunderstorm 4 endeavor

ウ rely

- 1 explanation 2 infinite 3 development 4 science

エ spread

- 1 peaceful 2 accidental 3 sufficient 4 observation

オ compel

- 1 common 2 multiply 3 cheap 4 threaten

III 次の1～4の日本語を英語に訳しなさい。

- 1 ここから郵便局まで歩いて行くには30分かかる。
- 2 私が知る限り、彼ほど早口で話すことのできる人はいない。
- 3 このバスに乗れば、高松駅に行くことができる。
- 4 傘を持っていきなさい。天気予報では今日は雨ということだから。

IV 次の1～6の各組の文がほぼ同じ内容を表すように、空欄に適語を1つずつ入れなさい。

- 1 She is a fluent speaker of French.
She () French fluently.
- 2 I like coffee better than tea.
I prefer coffee () tea.
- 3 I am sorry I didn't study English harder in my youth.
I () I had studied English harder in my youth.
- 4 May I visit you next Sunday?
Do you mind my () you next Sunday?
- 5 I didn't attend the meeting, and he didn't either.
I didn't attend the meeting, and neither () he.
- 6 Whenever I see this picture, I remember the old days.
This picture always () me of the old days.

V 次の1～4の日本語と同じ意味になるように、それぞれ下の単語を並べ替えて英文を完成させなさい。ただし、文頭に來るべき単語も小文字になっていることがあるので注意しなさい。

1 彼は無罪であると考えざるを得ない。

(innocent, that, is, help, I, he, cannot, thinking).

2 彼女がその企てにかかわっている可能性は否定できない。

(possibility, she, that, denying, there, the, the, enterprise, no, is, is, involved, in).

3 岩手は日本で二番目に大きな県である。

(second, Japan, the, prefecture, in, largest, Iwate, is).

4 旅行の記念に、私たちの写真を撮ってもらいましょう。

(trip, a, our, let's, picture, our, have, memento, as, of, taken).