

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 4～13ページ
	生物Ⅰ・Ⅱ 16～26ページ
	英語Ⅰ・Ⅱ 28～32ページ
解答用紙	化学 1枚, 生物 2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	Na	23	Ca	40	Cu	63.5

[I] 次の問1～4に答えよ。

問1 次の(1)～(5)のうち、互いに同素体の関係にあるものの番号を二つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (1) ダイヤモンド と 黒鉛
- (2) 亜鉛 と 鉛
- (3) 酸素 と オゾン
- (4) 水素 と 重水素
- (5) 一酸化炭素 と 二酸化炭素

問2 次の化合物群のうち、イオン結合を含むものを三つ選び、その組成式を解答欄に記入せよ。

水酸化アルミニウム	ヘキサン	アンモニア
硫酸ナトリウム	銅	水
二酸化炭素	塩化カルシウム	

問3 水124.5 gに硝酸ナトリウム NaNO_3 25.5 gを溶かした水溶液(密度 1.1 g/cm^3)がある。次の問(ア)、(イ)に答えよ。

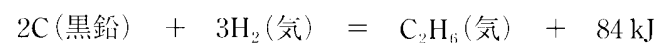
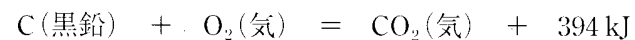
(ア) この水溶液の質量パーセント濃度を解答欄に記入せよ。

(イ) この水溶液のモル濃度を解答欄に記入せよ。

問4 炭酸カルシウムに希塩酸を加えると、塩化カルシウムと水と二酸化炭素が生じる。炭酸カルシウム 40.0 gを希塩酸と過不足なく反応させたとき、発生する二酸化炭素は標準状態で何Lか。

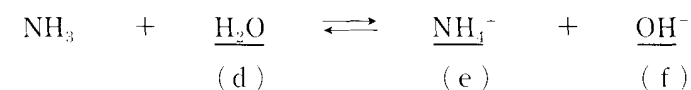
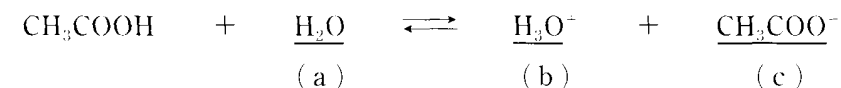
[II] 次の問1～5に答えよ。

問1 次の熱化学方程式を用いるとき、エタン C₂H₆ の燃焼熱に最も近いものはどれか。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) 1562 kJ/mol
- (2) 1276 kJ/mol
- (3) 764 kJ/mol
- (4) 596 kJ/mol
- (5) 84 kJ/mol

問2 次の2つの反応で、下線で示した物質(a)～(f)のうち、塩基として働いている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。



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

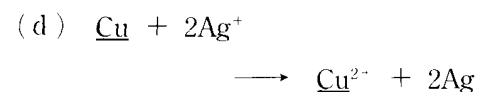
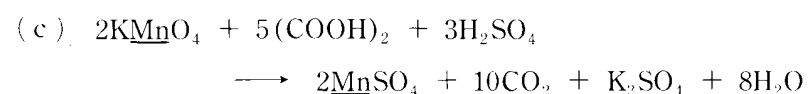
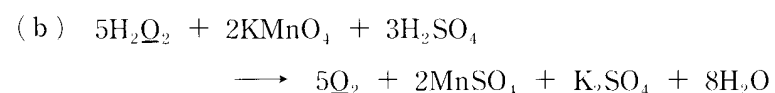
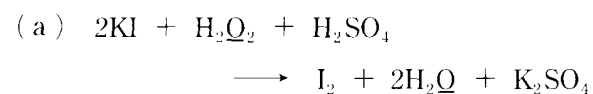
問3 次の(a), (b)の中和滴定を行うとき、使用するのに適当な pH 指示薬の組合せはどれか。下の(1)～(5)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

(a) 0.1 mol/L 酢酸を, 0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液で滴定

(b) 0.1 mol/L アンモニア水を, 0.1 mol/L 塩酸で滴定

	(a)で使用する pH 指示薬	(b)で使用する pH 指示薬
(1)	フェノールフタレイン	フェノールフタレイン
(2)	プロモチモールブルー	フェノールフタレイン
(3)	メチルオレンジ	メチルレッド
(4)	メチルオレンジ	フェノールフタレイン
(5)	フェノールフタレイン	メチルオレンジ

問4 次の(a)～(d)の各反応で、下線の原子が酸化されている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。



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

問5 次の(a)～(d)の電気分解に関する記述について、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) 外部電源の負極と接続した電極を陰極という。
 (b) 電子は、導線を通して陰極から陽極に向かって流れる。
 (c) 電気分解では、化学エネルギーが電気エネルギーに変わる。
 (d) 陽極では酸化が起こる。

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

[Ⅲ] 次の問 1～3 に答えよ。

問 1 次の記述(1)～(5)について、正しいものには○、誤っているものには×を解答欄に記入せよ。

- (1) アルカリ金属の原子は、2個の価電子を失って2価の陽イオンになりやすい。
- (2) アルカリ金属の単体は、比較的密度が小さく、軟らかく融点が高い。
- (3) 2族元素である Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra を、アルカリ土類金属という。
- (4) アルカリ土類金属の単体は、常温の水と反応して水素を発生し、水酸化物を生じる。
- (5) アルカリ土類金属元素の炭酸塩は、いずれも水に溶けやすい。

問 2 次の(1)～(3)で起こる化学変化を化学反応式で表し、解答欄に記入せよ。

- (1) 硫化鉄(II)に塩酸を加えた。
- (2) 塩化ナトリウムと濃硫酸の混合物を熱した。
- (3) 亜鉛に希硫酸を加えた。

問 3 塩素の生成に関する次の記述を読み、下の問(ア)、(イ)に答えよ。

塩素は、実験室では酸化マンガ(IV)に濃塩酸を加えて、加熱して発生させる。発生した塩素には、不純物として (a) と (b) が混じっている。この混合気体を水の入った洗気ビンの中に通すと、(a) が (c) になって取り除かれ、次に、濃硫酸の入った洗気ビンの中に通すと、(b) が取り除かれ、最終的には塩素のみとなる。塩素は空気より (d)、また、水に対する溶解度が比較的 (e) ので、塩素は (f) 置換によって捕集する。

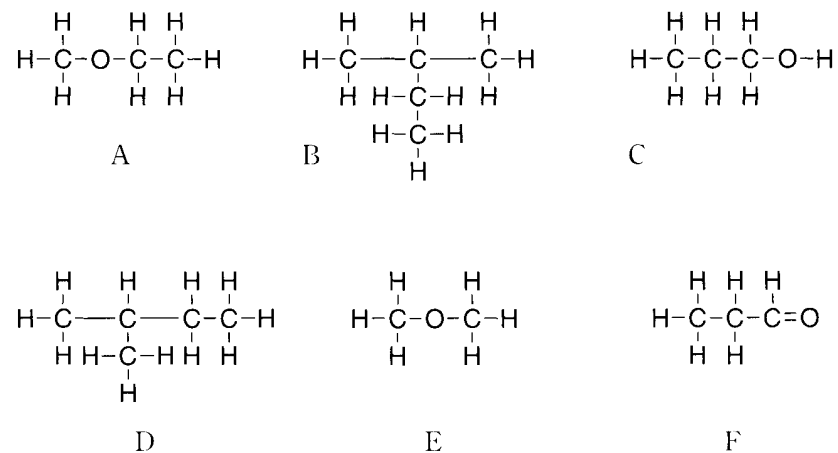
(ア) (a) ～ (f) に最も当てはまる語句はどれか。次の(1)～(12)のうちから選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (1) 軽く (2) 小さい (3) 水上 (4) 重く
 (5) 水蒸気 (6) 水素 (7) 塩酸 (8) 下方
 (9) 酸素 (10) 塩化水素 (11) 上方 (12) 大きい

(イ) 下線部についての化学反応式を解答欄に記入せよ。

[IV] 次の問 1, 2 に答えよ。

問 1 次の構造式 A ~ F で示された化合物に関する下の問(ア)~(ウ)に答えよ。

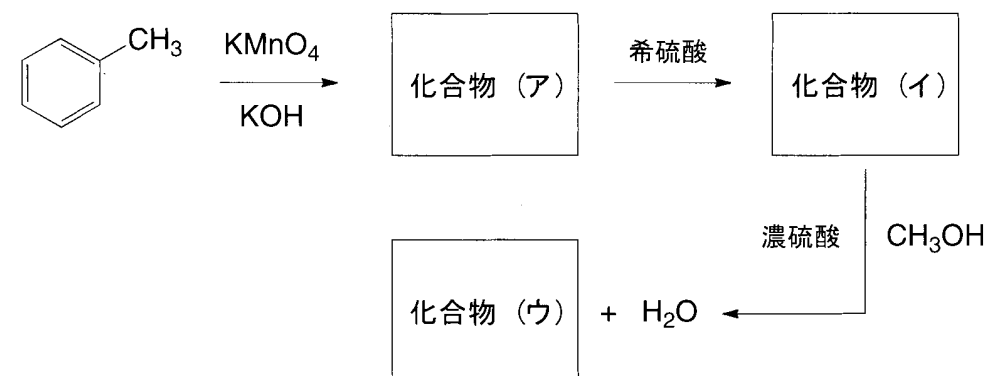


(ア) 互いに構造異性体の関係であるものの記号を, 解答欄に記入せよ。

(イ) フェーリング液と加熱すると, 赤色の沈殿を生じるものはどれか。
記号を一つ選び, 解答欄に記入せよ。

(ウ) 上の(イ)で生じる沈殿はなにか。その分子式を解答欄に記入せよ。

問 2 次に示す反応の生成物(ア)~(ウ)の構造式を, 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 1～13に答えよ。

問 1 顕微鏡の使い方に関する次の記述(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) 顕微鏡は、直射日光で観察することが望ましい。
- (b) 顕微鏡にレンズを取り付けるときには、まず対物レンズをつけた後に、接眼レンズをつける。
- (c) ピントを合わせるときには、まず、対物レンズの先端をプレパラートに近づけた後、接眼レンズをのぞきながら、鏡筒を上げる。
- (d) 一般に、高倍率で観察するときは、しほりを開く。

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

問 2 多細胞生物のからだに関する次の記述を読み、下の問(ア)、(イ)に答えよ。

多細胞生物のからだは、さまざまな細胞が複雑に組み合わせられてできている。しかし、さまざまな細胞は不規則に混じり合っているのではなく、同じ形と働きをもつ細胞が集団を形成しており、これを (a) という。(a) は、さらにいくつかの種類が特定の配列で集まって、まとまりのある働きをする (b) をつくる。根・茎・葉・花などは植物の (b) であり、肝臓・心臓・腎臓・(c) などは動物の (b) である。動物では、いくつかの (b) は、協同してまとまった働きをする (d) を構成している。

(ア) (a) ～ (d) にあてはまる語句を次の(1)～(9)のうちから選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (1) 細胞系 (2) 器官 (3) 器官系
- (4) 組織 (5) 組織系 (6) 個体
- (7) 肺 (8) 筋肉 (9) 神経

(イ) 細胞が、特定の形や働きを持つようになることは、何とよばれるか。その語句を解答欄に記入せよ。

問3 細胞の働きと構造に関する次の記述(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) 核を持つ細胞を真核細胞という。
- (b) 原核細胞は、ミトコンドリアやゴルジ体をもたない。
- (c) ラン藻類は、真核生物である。
- (d) 原核細胞は、染色体をもたない。

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

問4 動物の受精と発生に関する次の記述を読み、下の問(ア)、(イ)に答えよ。

動物の卵は、受精すると細胞分裂を始めて胚となる。胚は細胞数を増やした後、その動物の体をつくっていく。受精卵が生体になる過程を発生という。

(ア) 次のカエルの発生過程の (a) ～ (d) にあてはまる語句を下の(1)～(4)のうちから選び、その番号を解答欄に記入せよ。

受精卵 → 2細胞期 → 8細胞期 → (a) → (b)
 → 原腸胚期 → (c) → (d) → 幼生(オタマジャクシ)

(1) 胞胚期 (2) 神経胚期 (3) 尾芽胚期 (4) 桑実胚期

(イ) 原腸胚期の終わりころ、胚の細胞は、おおよそ3つのグループに分けられる。これらの3つの細胞群の名称を解答欄に記入せよ。

問5 生殖と発生に関する次の記述を読み、下の問(ア)、(イ)に答えよ。

卵や精子をつくるもとになる細胞は、(a) と呼ばれる。(a) は、体細胞分裂を行い、雌では(b) に、雄では(c) になる。(b) は体細胞分裂をくり返して増殖し、やがて養分となる(d) を蓄えて(e) になる。(e) は2回の分裂後、卵と(f) となる。(c) は細胞分裂をくり返して増殖し、やがて成長し(g) となる。(g) は、まず減数分裂の第一分裂で2個の(h) となり、第二分裂で4個の(i) になり、さらに変形して運動性のある精子となる。

(ア) (a) ~ (i) にあてはまる語句を次の(1)~(9)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

- | | | |
|------------|------------|------------|
| (1) 極体 | (2) 一次卵母細胞 | (3) 卵黄 |
| (4) 卵原細胞 | (5) 精原細胞 | (6) 精細胞 |
| (7) 一次精母細胞 | (8) 二次精母細胞 | (9) 始原生殖細胞 |

(イ) 精子に関する記述として正しいものを、次の(1)~(4)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (1) 精子の核は、尾部に存在する。
- (2) 中片には、先体が存在する。
- (3) 尾部は、べん毛からできている。
- (4) ミトコンドリアが完全に消失したのちに中片が形成される。

問6 生物の生殖に関する次の記述(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) ヒドラは、出芽によって個体数を増やす。
- (b) ショウジョウバエは、栄養生殖によって繁殖する。
- (c) 一般に、ゾウリムシの生殖形態は有性生殖である。
- (d) ジャガイモは、無性生殖により繁殖することが出来る。

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

問7 遺伝に関する次の記述を読み、下の問(ア)~(ウ)に答えよ。

エンドウの種子の形が丸形で子葉の色が緑色 (RRyy) の個体と、しわ形で黄色 (rrYY) の個体をPとしてF₁を得た。さらに、このF₁からF₂を得た。ただし、丸形の遺伝子Rはしわ形の遺伝子rに対して、黄色の遺伝子Yは緑色の遺伝子yに対して優性であり、優性の法則が成立しているものとする。

(ア) F₁ の遺伝子型を解答欄に記入せよ。

(イ) F₂ の表現型は全部で何種類あるか。解答欄に記入せよ。

(ウ) F₂ で優性形質を、形と色の両方に持つ個体は何%か。解答欄に記入せよ。

問8 血液型に関する次の記述を読み、下の問(ア)～(エ)に答えよ。

ABO 式血液型には、A型、B型、(a)型および(b)型の4種類がある。これは遺伝子に、A、B、Oの3種類があり、遺伝子Oは、A、Bのどちらに対しても(c)性で、A、Bの間には優劣関係はないとすれば説明できる。このように3つ以上の遺伝子に対立しているとき、これらの遺伝子を(d)遺伝子という。

(ア) (a)～(d)に最も当てはまる語句を解答欄に記入せよ。

(イ) A型とAB型の遺伝子型として考えられるものすべてを解答欄に記入せよ。

(ウ) A型の父親と、B型の母親を両親にもつB型の子供の遺伝子型を解答欄に記入せよ。

(エ) (ウ)のB型の子供とO型の人との間の子供がO型である可能性は何%か。解答欄に記入せよ。

問9 体液の浸透圧の調節に関する次の記述を読み、(a)～(h)に最も当てはまる語句を、下の(1)～(10)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。ただし、同じものを繰り返して選んでもよい。

サメやエイなどの海水産軟骨魚類の体液に含まれる塩類含有量は、海水の半分以下であるが、(a)を主成分とする高濃度の有機物を含むため、体液の浸透圧は海水とほぼ等張である。一方、硬骨魚類では体液の浸透圧は海水に比べ(b)であり、淡水より(c)である。したがって、海水産硬骨魚類の体内からは常に(d)が失われ、また淡水産硬骨魚類の体内からは常に(e)が失われる。そこで、海水産硬骨魚類は多量の海水を飲み、余分な(f)を(g)から排出する。逆に、淡水産硬骨魚類では淡水をほとんど飲み込まず、余分な(h)は多量の尿として排出する。

- | | | | |
|--------|---------|--------|----------|
| (1) 水 | (2) 糖分 | (3) 塩類 | (4) アミノ酸 |
| (5) 低張 | (6) 等張 | (7) 高張 | (8) 尿素 |
| (9) えら | (10) 表皮 | | |

問10 ニューロ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) 脊椎動物の神経繊維の多くは、有髄神経繊維である。
- (b) ニューロンの静止状態では、細胞の内側は正 (+) に、外側は負 (-) に帯電している。
- (c) ニューロンには興奮を起こす刺激の閾値 (限界値) があり、それ以上の刺激で興奮するが、興奮の大きさは変わらない。
- (d) 興奮の伝導速度は、無髄神経繊維の方が有髄神経繊維に比べて大きい。

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

問11 植物の光合成に関する次の記述を読み、(a) ～ (e) に最も当てはまる語句を解答欄に記入せよ。

植物の光合成の場である葉緑体は、平たい袋状の構造を示す。葉緑体は、(a) を利用して (b) を分解し、(c) を放出する。植物は光合成をおこなうのと同時に、(c) を吸収して、有機物を分解して (b) を排出するが、これを (d) と呼ぶ。ある強さの光では、(b) の光合成による分解と (d) による発生が、ちょうど等しくなる。このときの光の強さを (e) とよぶ。

問12 腎臓のはたらきに関する次の記述を読み、(a) ～ (c) に最も当てはまる語句を、下の(1)～(7)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

ヒトの腎臓の機能は、おもに老廃物の排出と浸透圧の調節である。腎臓では、血液が (a) を通るとき、タンパク質を除く血しょう成分のほとんどはろ過されて (b) に出て原尿となるが、原尿中の (c)、水、無機塩類の大部分は毛細血管中に再吸収される。

- (1) グルコース (2) 脂肪 (3) 血球
- (4) 副腎 (5) ボーマンのう (6) 腎う
- (7) 糸球体

問13 音を受容するしくみに関する次の記述を読み、下の問(ア)、(イ)に答えよ。

下書き用紙

空気の振動はまず、(a) に伝達されて、(a) を振動させる。次に、この振動は (b) に伝達されて増幅される。(b) の振動はうずまき管内の (c) に伝えられ、その振動が (d) を振動させる。

(ア) 文中の (a) ～ (d) に最も当てはまる語句を、次の(1)～(6)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (1) リンガ液 (2) リンパ液 (3) 鼓膜
(4) 耳小骨 (5) 基底膜 (6) 半規管

(イ) 音を受容する聴細胞は、内耳のどの部分に存在するか。次の(1)～(3)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (1) 前庭階 (2) コルチ器官 (3) 鼓室階

英語 I・II

I 次の文を読み、下記の問1～問5に答えなさい。*印のついた語句は(注)を参考にしなさい。

Rika Kayama, psychiatrist (Mainichi Japan, July 11, 2010)

- (注)*versed 「精通した, 造詣が深い」
*banishing 「払いのける, 追い払う」
*fervor 「熱情, 熱烈」
*abound 「たくさんある」

問1 二重下線部(a)~(e)の各単語について、アクセントのある母音の発音が互いに同じである単語をそれぞれ1~4からひとつずつ選び、番号で答えなさい。

(a) acquaintances

1 horizon 2 persuade 3 acquisition 4 accent

(b) realm

1 feature 2 irritating 3 extreme 4 endeavor

(c) triumphs

1 lion 2 document 3 endowment 4 guarantee

(d) eliminate

1 reveal 2 imitation 3 rejection 4 primitive

(e) talent

1 darkness 2 exaggerate 3 wonderful 4 thread

問2 空欄(ア)~(エ)に入れる最も適切な前置詞を、それぞれ次の1~5から選び、番号で答えなさい。

(ア) 1 at 2 in 3 with 4 from 5 about

(イ) 1 of 2 with 3 after 4 at 5 to

(ウ) 1 from 2 before 3 without 4 of
5 into

(エ) 1 to 2 for 3 before 4 during
5 toward

問3 下線部(1)および(2)を日本語に訳しなさい。

問4 波線 There's no way I can start now! の意味として、最も近いものを次の1~5から1つ選び、番号で答えなさい。

- 1 今すぐ始めないでどうするんだ!
- 2 どうやって始めようかと今、開始方法で迷っているんだ!
- 3 今すぐ始めるに決まっているじゃないか!
- 4 今始めるなんて無理だよ!
- 5 今はもう始めているよ!

問5 次の1~5のうち、本文における著者の主張に近いものを1つ選び、番号で答えなさい。

- 1 サッカーワールドカップにおける日本の快進撃は、日本の政治経済にプラスの効果があった。
- 2 サッカーワールドカップにおける日本の快進撃は、日本社会全体の沈滞ムードを解消する効果があった。
- 3 サッカーワールドカップがある年はいつも、リオデジャネイロではお祭り騒ぎになる。
- 4 日本人にとってのサッカーワールドカップは、リオデジャネイロの人々にとっての年一回のカーニバルのようなものであるかもしれない。
- 5 サッカーワールドカップのような大きなイベントがもたらす、社会心理的効果を研究することは非常に重要である。

II 次の1~5の日本語を英語に訳しなさい。

- 1 私は大学生になったら化学と生物学を学びたい。
- 2 水は水素と酸素原子からなる。
- 3 心臓の動きは自分の意志では変えられないが、脚は自由に動かせる。
- 4 ヒトが話すことや考えることができるのは、脳をもっているからだ。
- 5 風力によって生じた電気は、新しいタイプのエネルギーである。

Ⅲ 次の空欄 (ア) ~ (コ) に入れる適切な単語を(a)~(j)の中から1つずつ選び記号で答えなさい。ただし、同じ単語を2度以上使ってはいけない。また、文頭に来る単語も小文字で始めてある。*印のついた語句は(注)を参考にしなさい。

- 1 Science and religion are based (ア) different aspects of human experience.
- 2 *Anthropology has provided new insights (イ) human origins.
- 3 By studying the light emitted by these stars, *astrophysicists arrived (ウ) another conclusion.
- 4 The observation demonstrates that *species have evolved (エ) common ancestors.
- 5 We spend nearly one-third of our lives asleep, but the role of sleep is (オ) not known.
- 6 Scientists now recognize that sleep consists (カ) several different stages.
- 7 The brain controls not only the action of muscles but (キ) our mind.
- 8 (ク) you reach your 70s, you may start to forget names, phone number, or where you parked your car.
- 9 Modern technologies now make it (ケ) to explore the structure and function of the body.
- 10 *Drug addiction is characterized by an abnormal desire (コ) drugs.

(a) once	(b) into	(c) from	(d) still	(e) at
(f) on	(g) possible	(h) for	(i) of	(j) also

(注)*anthropology 「人類学」

*astrophysicists 「天体物理学者」

*species 「種 (動植物の)」

*drug addiction 「薬物耽溺 (嗜癖)」