

# 2019(平成31)年度 推薦入試(一般公募制), 自己推薦入試

1. 2019(平成31)年度推薦入試(一般公募制), 自己推薦入試適性検査について
2. 推薦入試(一般公募制)適性検査過去問題
3. 自己推薦入試適性検査過去問題

## 1. 2019(平成31)年度推薦入試(一般公募制), 自己推薦入試適性検査について

### 【推薦入試(一般公募制)】

2019(平成31)年度推薦入試(一般公募制)では栄養生命科学科と看護学科のみ適性検査(「化学基礎」・「化学」または「生物基礎」・「生物」のいずれかを選択)を実施します。1~5ページの過去問題を参考にしてください。

### 【自己推薦入試】

2019(平成31)年度自己推薦入試の適性検査は、学科により「数学Ⅰ・数学Ⅱ程度」, 「コミュニケーション英語Ⅰ・コミュニケーション英語Ⅱ程度」, 「化学基礎」・「化学」, 「生物基礎」・「生物」(詳細は募集要項参照)のいずれかを行います。6~18ページの過去問題を参考にしてください。

ただし、昨年度の自己推薦入試では英語の出題範囲は「コミュニケーション英語Ⅰ」だったので、この過去問題集にも「コミュニケーション英語Ⅰ」の問題を記載しております。

## 2. 推薦入試(一般公募制)適性検査【過去問題】

### 化学基礎・化学

【問1】 次の物質を構成する化学結合について最もふさわしいものを下のA～Gより1つずつ選びなさい(繰り返し選んでもよい)。ただし、共有結合と配位結合は分けて考えること。

- |              |         |
|--------------|---------|
| (1) 塩化ナトリウム  | 答 _____ |
| (2) 銅        | 答 _____ |
| (3) 炭酸ナトリウム  | 答 _____ |
| (4) 二酸化炭素    | 答 _____ |
| (5) 塩化水素     | 答 _____ |
| (6) 塩化アンモニウム | 答 _____ |
| (7) 銀        | 答 _____ |
| (8) 黒鉛       | 答 _____ |
| (9) 水酸化ナトリウム | 答 _____ |
| (10) メタン     | 答 _____ |

- A. イオン結合    B. 共有結合    C. 金属結合    D. 配位結合  
E. イオン結合と共有結合    F. イオン結合と配位結合    G. イオン結合, 配位結合, 共有結合

【問2】 次の身の回りの事例に関連する化学用語について、最も適したものを下から1つずつ選びなさい。

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| ① 干しシイタケをぬるま湯に入れてしばらくおいて、だしをとる。 | 答 _____ |
| ② 原油からガソリンや灯油を得る。               | 答 _____ |
| ③ 活性炭が入った浄水器で水をきれいにする。          | 答 _____ |
| ④ 海水から食塩を精製する。                  | 答 _____ |
| ⑤ 急須を使ってお茶を入れる。(注1)             | 答 _____ |

(化学用語)

昇華    融解    ろ過    分留    吸着    透析    再結晶    抽出

(注1) 茶こしのついた急須で注ぐ動作のこと。

【問3】 プロパンガス (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) を完全燃焼させた。C=12, H=1, O=16 とする。

(1) このときの反応は以下のとおりである。下線に適当な数値を入れなさい。



(2) 標準状態でプロパン 5.6L は何 mol か？ 計算式と答えを書きなさい。

(計算式)

答                      mol

(3) (2)のプロパンを完全燃焼させたとき、生成した水は何 g か。

答                      g

(4) プロパン 2.2g を完全燃焼したときに発生する熱量は何 kJ か？ ただしプロパン 1mol の燃焼熱は 2220kJ とする。計算式と答えを書きなさい。

(計算式)

答                      kJ

【問4】 食塩 (NaCl) 水溶液について答えなさい。

(1) 食塩の質量パーセント濃度 15% の水溶液を 150g 作るには、何 g の食塩と水が必要か。計算式と答えを書きなさい。

(計算式)

答                      g の食塩  
                     g の水

(2) 醤油の塩分質量パーセント濃度は 15% である。醤油の密度を 1.2g/mL とすると、醤油 15mL には、何 g の食塩が含まれているか。計算式と答えを書きなさい。

(計算式)

答                      g

(3) 質量パーセント濃度 10.7% の食塩水のモル濃度を求めなさい (小数点以下 2 ケタまで求めること)。このときの食塩水の密度は 1.07g/mL (g/cm<sup>3</sup>) とし、食塩 NaCl の式量は 58.4 とする。計算式と答えを書きなさい。

(計算式)

答                      mol/L

【問5】 次の問いに答えなさい。

(1) NaOH と中和反応する物質は次の(a)~(g)のうちどれか。すべて選びなさい。

- (a) NaCl                      (b) HCl                      (c) NH<sub>4</sub>Cl                      (d) Ca(OH)<sub>2</sub>  
(e) CH<sub>3</sub>COONa                      (f) NaHCO<sub>3</sub>                      (g) CH<sub>3</sub>COOH

答 \_\_\_\_\_

(2) ある濃度の希硫酸 10mL を過不足なく中和するためには、0.05mol/L の NaOH 水溶液を 14.0mL 使用した。次の①および②に答えなさい。

①希硫酸と NaOH 水溶液の中和反応式を書きなさい。

答 \_\_\_\_\_

②この希硫酸の濃度は何 mol/L か。

(計算式)

答 \_\_\_\_\_ mol/L

(3) 次の pH を求めなさい。ただし、水のイオン積は  $K_w=1.0 \times 10^{-14} \text{mol}^2/\text{L}^2$  とする。また、 $\log_{10}2=0.3$  とする。

① 0.001mol/L の塩酸水溶液

答 \_\_\_\_\_

② 0.01mol/L の NaOH 水溶液

答 \_\_\_\_\_

③ 0.002mol/L の NaOH 水溶液

答 \_\_\_\_\_

④ 0.01mol/L の H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 水溶液

答 \_\_\_\_\_

## 生物基礎・生物

【問1】下記の文章は、細胞分裂に関する記述である。空欄に語句を入れ文章を完成せよ。

動物の体を構成する細胞は、( 1 ) により増殖する。( 1 ) では、親細胞と同じ ( 2 ) を持つ2つの娘細胞がつくられる。これに対して、遺伝情報を子孫に伝えるための細胞分裂を ( 3 ) と呼ぶ。( 1 ) は、1回の分裂で終わるが、( 3 ) は、2つの時期に分かれており、( 4 )、( 5 ) と呼ばれる時期がある。( 4 ) の時期では、母細胞の核では、( 6 ) が接着(対合)し、二価染色体ができる。二価染色体は、対合した面で分離し、細胞の両端に移動し、娘細胞の核を形成する。( 5 ) では、細胞分裂を2回繰り返す、2回目の細胞分裂で、染色体の ( 7 ) は、( 8 ) から ( 9 ) になる。減数分裂の過程で、( 6 ) の間で、( 10 ) が起こり、遺伝子の組み合わせが変化する。

1		2		3		4		5	
6		7		8		9		10	

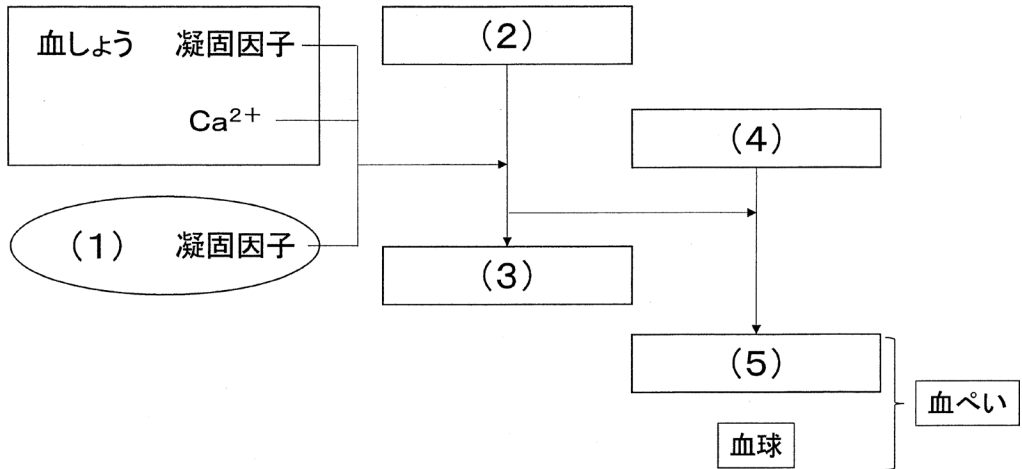
【問2】下記の文章を読み、問に答えよ。

ハーシーとチェイスは1952年に次のような実験をした。

ファージが大腸菌に感染すると、大腸菌内で増殖し、その後子ファージは大腸菌の外に放出される。T2ファージの頭部や外殻などはタンパク質で構成される。頭部の内部にはDNAが含まれている。彼らは、ファージを大腸菌に感染させた後、大腸菌をミキサーで激しく攪拌し、ファージの外殻を菌体からはずした。大腸菌を遠心分離して沈殿させると、ファージのタンパク質は上澄みにあったが、ファージのDNAは、沈殿した大腸菌に検出された。沈殿した大腸菌からは、数十分後に子ファージが現れた。

この実験から何が明らかになったかを説明せよ。

【問3】 下記の図は、血液凝固の反応を示している。1～5に入る語句を下記より選択せよ。



フィブリン，アルブミン，プロテアーゼ，血小板，トロンビン，プロモーター  
 プロトロンビン，白血球，フィブリーノンゲン，プレアルブミン，赤血球

1		2		3	
4		5			

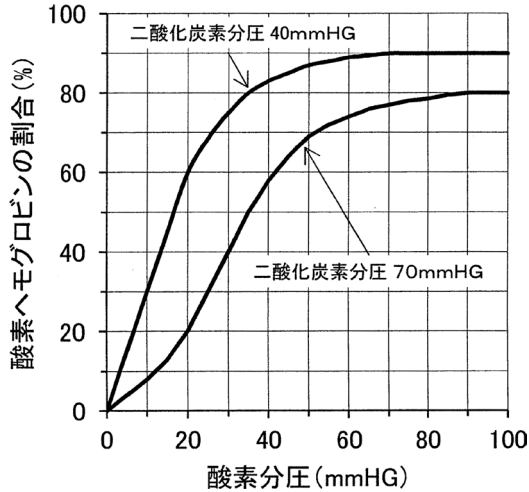
【問4】 肝臓の機能を下記より5つ選択せよ。

1. 胆汁の生成
2. アドレナリンの合成
3. 血圧の調節
4. 解毒作用
5. タンパク質の合成・分解
6. 赤血球の形成
7. 赤血球の破壊
8. 尿素の合成
9. 血糖値の調節
10. 消化酵素の合成

--	--	--	--	--

【問5】下の酸素解離曲線を用いて、問に答えよ。

1. 肺胞の酸素分圧が 80 mmHG, 二酸化炭素分圧が 40 mmHG のとき, 全ヘモグロビンのうち何%が酸素ヘモグロビンとなっているか。
2. 上記の肺胞にあった血液が, 酸素分圧 30 mmHG, 二酸化炭素分圧 70 mmHG の組織に移動した場合, 全ヘモグロビンのうち何%が酸素を解離するか。



1		2	
---	--	---	--

3. 上記の設問で対象にした現象をもとに, 体内での酸素運搬の機構について説明せよ。



### 3. 自己推薦入試適性検査【過去問題】

#### 数学 I・II 程度

1. 次の  にあてはまる数または式を  内に記入せよ。

- (1)  $A=-x^4+2x^3-x^2+2x-1$ ,  $B=x^2-x+2$ ,  $C=x^2+x+1$  とする。このとき,  $A+BC$  を計算すると  となる。
- (2)  $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{5}-\sqrt{2}}$  の分母を有理化すると  となる。
- (3) 2 次方程式  $2x^2-6x+3=0$  の解は, 小さい方から大きい方へ並べると,  $x=$  ,  である。また,  $k$  を定数としたとき, 2 次方程式  $2x^2-6x+3+k=0$  が実数解をもつような  $k$  の値の範囲は  $k \leq$   である。
- (4) 放物線  $y=x^2+4x+3$  を  $C$  とする。 $C$  の頂点の座標は (, ) である。また, 放物線  $C$  を  $x$  軸方向に 2,  $y$  軸方向に 2 だけ平行移動して得られる放物線を  $C'$  とすると,  $C'$  の頂点の座標は (, ) であり,  $C'$  の方程式は  $y=$   である。 $C$  と  $C'$  の交点の座標は (, ) である。

2. 次の  にあてはまる数または式を  内に記入せよ。

- (1)  $2^8=$  ,  $5^{-5}=$   である。
- (2)  $a, b$  を定数として,  $P(x)=x^4+x^3+ax^2-bx+8$  とおく。 $P(x)$  が  $x+1$  で割り切れるならば,  $a+b=$   である。さらに,  $P(x)$  を  $x-2$  で割ったときの余りが 6 であるならば,  $a=$  ,  $b=$   である。
- (3)  $xy$  平面において, 原点  $(0, 0)$  を中心とする半径  $\sqrt{7}$  の円を  $C$  とする。円  $C$  の方程式は  である。直線  $y=-7x+k$  が円  $C$  と共有点をもつときの定数  $k$  の値の範囲は   $\leq k \leq$   である。
- (4)  $\sin \frac{7\pi}{6}=$  ,  $\cos \frac{7\pi}{6}=$   である。よって,  
$$\sin \left( x + \frac{7\pi}{6} \right) + \cos \left( x + \frac{7\pi}{6} \right) = a \sin x + b \cos x$$
を満す定数  $a, b$  の値は,  $a=$  ,  $b=$   である。
- (5)  $f(x)=x^3-4x^2-3x-1$  とおく。 $f(x)$  の導関数は  
$$f'(x)=$$
   
である。よって,  $f(x)$  は  $x=$   において極大値  をとり,  $x=$   において極小値  をとる。

## コミュニケーション英語 I 程度

第 1 問 次の(1)~(10)の英文の ( ) 内に最も適切な語を 1 語書き入れなさい。

- (1) もし私たちがもう一度電話していたらマイケルは来たかもしれない。

Michael might ( ) come if we had called him one more time.

- (2) ソーニャは、もしかしたら今日が人生で一番しあわせな日かもしれないと思った。

Sonya wondered if it might be her ( ) day in her life today.

- (3) 赤ちゃんは祖父の名前を取ってアーサーと名づけられた。

The baby was named Arthur ( ) his grandfather.

- (4) 列車はトンネルを通過した。

The train passed ( ) the tunnel.

- (5) この地域では大雪が降る。

( ) snows heavily in this area.

- (6) 冷蔵庫には食料がほとんど残っていなかった。

There was ( ) food left in the refrigerator.

- (7) 私たちは、作業を終えるのは難しいと思った。

We found ( ) difficult to finish the task.

- (8) ジェームズとサチが私たちのクラブに参加できると思いますか。

Do you think James and Sachi ( ) be able to join our club?

- (9) あなたはそれをどのようにやったのですか。

( ) did you do it?

- (10) すべての動植物は、成長するのに炭素を必要とする。

( ) plants and animals need carbon for growth.

第2問 次の(1)~(10)の英文のあとの( )内に与えられている語を正しい形にして下線部に書き入れなさい。形が変わらないもの、また、to のつく形や、～ing 形を含みます。ただし、to のつく形以外は1語で答えなさい。

- (1) Little did I \_\_\_\_\_ that he had arrived here hours ago. (know)
- (2) All kinds of fruit trees are \_\_\_\_\_ in this orchard. (grow)
- (3) \_\_\_\_\_ me Kevin. (call)
- (4) The news reported that it had \_\_\_\_\_ raining for three consecutive days in the southern regions. (be)
- (5) I could not help \_\_\_\_\_ when I saw the cockroach. (scream)
- (6) On \_\_\_\_\_ at the motel, he went right to bed. (arrive)
- (7) Don't forget \_\_\_\_\_ your umbrella. (bring)
- (8) I would not go there if I \_\_\_\_\_ you. (be)
- (9) My grandmother asked me \_\_\_\_\_ shopping with her. (go)
- (10) He is not a kid any more. \_\_\_\_\_ him be. (let)

第3問 下に与えられた語句を並べ替えて日本語の意味を表す英文を完成し、その英文を下の解答欄に記入しなさい。ただし、文頭の語は各自で大文字にすること。また、句読点（疑問符を含む）も必要に応じて使うこと。

(1) 彼がいつ来るのか、わかりますか。

do / is / you / he / when / know / coming

---

(2) あなたは、どんな頻度で歯医者に行きますか。

often / you / the dentist's / to / how / do / go

---

(3) 彼女は親切にも私を手伝ってくれた。

kind / me / help / was / she / to / enough

---

(4) 私たちが頂上まで登るのに5時間以上かかった。

five hours / took / the summit / the climb / over / us / to

---

(5) それをやるのか、やらないのか、決めなさい。

mind / are going / whether / it or / make / do / you / up / not / to / your

---

(6) 私たちは疲れ果てていたが、目標は遠くにあるようにみえた。

seemed / exhausted / the goal / were / although / we / far away

---

(7) その店には、私のほしいものは置いてなかった。

what / wanted / have / I / did not / the store

---

(8) 私たちが成功したのは、両親のおかげだ。

success / to / we / our / our parents / owe

---

(9) 台風で落ちたリンゴは廃棄された。

the typhoon / in / away / were / thrown / the apples / fallen

---

(10) できるだけ早くお返事をいただけるのを心待ちにしています。

hearing / to / possible / am / forward / soon as / as / I / looking / from you

---

第4問 次の英文を読んで、文脈が通るように、空所 [ア] から [オ] にそれぞれ下の1) から4) のなかから最も適切なものを1つずつ選び、その番号を英文中の四角の中に書き入れなさい。

Christopher Columbus discovered two things: the American Continents and peppers. Like black and white peppers that Europeans had already known, the 'peppers' Columbus discovered in the new Continents had a spicy hot taste.

Ever since the late 15<sup>th</sup> century, Europeans ventured out to the seas in search for riches in unknown parts of the world. For example, black and white peppers that they obtained in India were so [ア] that they were said to have the same value as gold. The peppers discovered in the new Continents are usually referred to as chili peppers, to distinguish from white and black peppers. Chili peppers have been eaten in Central and South America for thousands of years. [イ] in vitamin A and C, they saved European navigators from getting [ウ] from a lack of vitamin C, during their long voyages.

The Age of Discovery during the 15<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> centuries was also the age of revolutionizing the world's cuisine, such as the Indian cuisine, the Mexican cuisine and the Korean cuisine, among others. Peppers indeed have [エ] what people eat in many regions. Take Korea, for example. We cannot think of the Korean cuisine without the hot and spicy Korean kimchi. Chili peppers are said to have been introduced to the Korean Peninsula during the late 16<sup>th</sup> century. Before that, kimchi, or pickles in general, was made without chili peppers. When chili peppers were introduced, Koreans must have found them quite [オ] their taste. A wide variety of chili peppers came to be grown. Now peppers are generally eaten raw, dried, or crushed.

Next time you take a photo, tell people to say "Kimchi!" making the last sound longer. Everyone in the picture will surely have a nice smile!

- |     |               |              |                   |              |
|-----|---------------|--------------|-------------------|--------------|
| [ア] | 1) precious   | 2) much      | 3) pretty         | 4) few       |
| [イ] | 1) Found      | 2) Given     | 3) Round          | 4) Rich      |
| [ウ] | 1) happy      | 2) healthy   | 3) sick           | 4) poor      |
| [エ] | 1) discovered | 2) changed   | 3) entertained    | 4) continued |
| [オ] | 1) made of    | 2) plenty of | 3) different from | 4) suited to |

## 化学基礎・化学

問1 次の(イ)～(チ)の元素について、設問(1)～(6)に当てはまるものを(イ)～(チ)の記号で解答欄に記入せよ。なお、1つの元素が複数の設問の解答となる場合もある。

(イ) Li          (ロ) Mg          (ハ) Si          (ニ) O  
(ホ) Cl          (ヘ) Ne          (ト) Al          (チ) N

- (1) 原子に存在する電子の総数が最も多い。          解答欄 \_\_\_\_\_
- (2) 単体は水と激しく反応する軽い金属である。          解答欄 \_\_\_\_\_
- (3) 価電子の数が6である。          解答欄 \_\_\_\_\_
- (4) 単体は有色、有毒で水に溶ける気体である。          解答欄 \_\_\_\_\_
- (5) K殻とL殻が最大数の電子で満たされ、他の電子殻には電子がない。          解答欄 \_\_\_\_\_
- (6) 電子を受け取って一価の陰イオンになりやすい。          解答欄 \_\_\_\_\_

問2 黒鉛を電極として塩化銅(Ⅱ)水溶液を電気分解すると陽極では気体が発生し、陰極では結晶が析出した。この電気分解に関して、以下の設問に答えよ。

(1) 陽極と陰極で生成する物質の名称と化学式を書け。

陽極で発生する物質：      名称 \_\_\_\_\_      化学式 \_\_\_\_\_

陰極で析出する物質：      名称 \_\_\_\_\_      化学式 \_\_\_\_\_

(2) 標準状態(0℃, 1.013 × 10<sup>5</sup>Pa)で、この塩化銅(Ⅱ)水溶液に0.965Aの電流を150分間流して電気分解すると、陰極に析出する物質は何gか。また、陽極で発生する気体は何mLか。ただし、ファラデー定数は96500 C/molとし、生成した物質の原子量は64とする。(計算過程もわかりやすく示せ。)

結晶の生成量 \_\_\_\_\_

生成した気体の体積 \_\_\_\_\_

問3 希硫酸の水酸化ナトリウムによる中和に関連して、以下の設問に答えよ。

- (1) 水酸化ナトリウム 2.0 g を水に溶かして 500 mL の水溶液をつくった。この水溶液の pH はいくら  
らか。ただし、水のイオン積は  $10^{-14} \text{mol}^2 \text{L}^{-2}$ 、原子量は  $\text{H}=1.0$ 、 $\text{O}=16$ 、 $\text{Na}=23$  とし、水酸化  
ナトリウムは水溶液中で、完全に電離しているものとする。(計算過程もわかりやすく示せ。)

pH \_\_\_\_\_

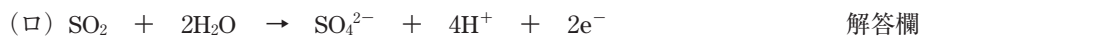
- (2) 硫酸と水酸化ナトリウムとの中和反応を式で書け。

反応式 \_\_\_\_\_

- (3) 0.030 mol/L の硫酸 50 mL を中和するには (1) でつくった水酸化ナトリウムが何 mL 必要に  
なるか。(計算過程もわかりやすく示せ。)

水酸化ナトリウムの使用量 \_\_\_\_\_

問4 下記の (イ) ~ (ニ) の反応で下線を引いた原子において、反応後の酸化数から反応前の酸化数  
を引いた数を解答欄に記入せよ。



問5 次の設問（1）～（5）に答えよ。

（1）温度による溶解度の差を利用して、物質を精製する操作の名称を解答欄に記入せよ。

解答欄 \_\_\_\_\_

（2）純物質の液体の温度を下げていったとき、凝固点以下になっても凝固しない現象の名称を解答欄に記入せよ。

解答欄 \_\_\_\_\_

（3）コロイド溶液に強い光線を当てると、光の通路が明るく輝いて見える現象の名称を解答欄に記入せよ。

解答欄 \_\_\_\_\_

（4）（イ）～（ホ）の記述のうち正しいものを2つ選び、その記号を解答欄に記入せよ。

（イ）圧力を一定に保って、一定量の気体の温度を 10℃ から 20℃ に上げると、気体の体積は 2 倍になる。

（ロ）飽和蒸気圧は、温度を一定に保って、密閉容器内の物質の量を増やすと、大きくなる。

（ハ）一定量の液体に溶ける気体の物質量は、液体に接している気体の圧力に比例する。

（ニ）多くの固体の溶解度は、温度が高いほど大きい。

（ホ）純粋な水とスクロース水溶液を半透膜で仕切ると、スクロース分子が純粋な水の側へ移動する。

解答欄 \_\_\_\_\_

（5）容積 8.3 L の空の容器に、気体の窒素 14 g を入れた。温度が 27℃ のとき、容器内の窒素の圧力は何 Pa になるか。この気体は理想気体として扱えるものとして求めよ。ただし、気体定数は  $R=8.3\times 10^3\text{Pa}\cdot\text{L}/(\text{K}\cdot\text{mol})$  とし、原子量は  $N=14$  とする。（計算過程もわかりやすく示せ。）

窒素の圧力 \_\_\_\_\_



問6 次の設問(1)～(5)に答えよ。

(1) (イ)～(ホ)の記述のうち正しいものを2つ選び、その記号を解答欄に記入せよ。

(イ) 濃硫酸を水に溶かすと発熱する。

(ロ) ダイヤモンドとグラファイトは炭素の同位体である。

(ハ) 窒素分子は他の物質と反応しやすい。

(ニ) 希ガスは地球の空気中にはまったく含まれない。

(ホ) ケイ素の単体は半導体として広く利用されている。

解答欄 \_\_\_\_\_

(2)  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^-$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{MnO}_4^-$ のうち、水溶液が青色のものを1つ選び、解答欄に記入せよ。

解答欄 \_\_\_\_\_

(3) マグネシウム、アルミニウム、鉛、カリウム、金のうち、石油中に保存して空気中の酸素や水との反応をさける必要があるものを1つ選び、解答欄に記入せよ。

解答欄 \_\_\_\_\_

(4) 酸化カルシウムに水を加えると、発熱しながら激しく反応して水酸化カルシウムを生じる。この反応式を書け。

反応式 \_\_\_\_\_

(5) 酸化カルシウムと水の反応は、お弁当の加熱などに利用されている。11.2 gの酸化カルシウムが水と反応して、すべて水酸化カルシウムになったとすると、何 kJの熱が発生するか。ただし、原子量はH=1, O=16, Ca=40とし、1.0 molの酸化カルシウムがこの反応を起こすと、60 kJの熱が発生するものとする。(計算過程もわかりやすく示せ。)

発生する熱 \_\_\_\_\_

## 生物基礎・生物

【問1】細胞とエネルギー代謝に関する以下の説明文を読み、1～3の問いに答えよ。

生命活動に必要なエネルギーを取り出すために、有機物をより簡単な物質に分解する反応を(①)という。真核生物は、酸素を用いて有機物を分解し、生命活動に必要な<sup>(a)</sup>ATPを得ている。この反応は3段階の過程からなっている。グルコースの分解を例にすると、細胞質基質で行われる1つめの過程である(②)で、グルコースはピルビン酸まで分解される。ピルビン酸はミトコンドリアの(③)において、2つめの過程である(④)によってさらに分解される。ここでは(⑤)が放出されるとともに高いエネルギーを持つ電子が取り出される。電子はミトコンドリアの(⑥)に存在する3つめの過程である(⑦)で多くのATPを合成するのに利用される。電子は、最終的に水素イオンおよび(⑧)と結合して水を生じる。

1. 説明文中の①～⑧にあてはまる適切な語句を、下記の語群から選んで記入せよ。

語群：同化 異化 細胞膜 内膜 マトリックス ストロマ チラコイド  
 クリステ 酸素 窒素 二酸化炭素 クエン酸回路 電子伝達系 解糖系  
 解糖 発酵

1. の解答欄

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧

2. 下線部(a)の構造を模式的に表したものが図1である。①～③にあてはまる物質を、語群から選んで記入せよ。

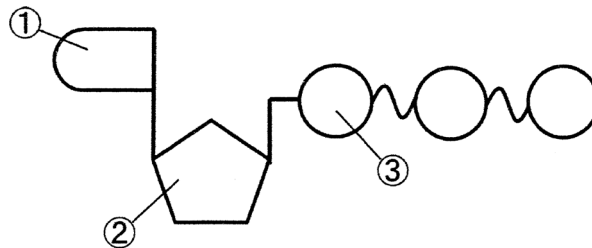


図1：ATPの構造

語群：デオキシリボース リボース アデニン アデノシン リン酸 水  
 クレアチン ADP (アデノシンニリン酸)

2. の解答欄

①	②	③
---	---	---

3. ATPは「エネルギーの通貨」とよばれる理由を簡潔に説明せよ。

3. の解答欄

**【問2】** アミノ酸についての以下の問いに答えよ。

アミノ酸には 20 種類があり、20 種類のうち 9 種類は必須アミノ酸である。

1. 必須アミノ酸とは何か説明せよ。

1. の解答欄

--

2. 下表は 20 種類のアミノ酸の一覧である。これらのアミノ酸の中で必須アミノ酸はどれか。必須アミノ酸には「○」を、非必須アミノ酸には「X」を空欄に入れよ。

2. の解答

アミノ酸	「○」または「X」	アミノ酸	「○」または「X」
アスパラギン		チロシン	
アスパラギン酸		トリプトファン	
アラニン		スレオニン	
アルギニン		バリン	
イソロイシン		ヒスチジン	
グリシン		フェニルアラニン	
グルタミン		プロリン	
グルタミン酸		メチオニン	
システイン		リジン	
セリン		ロイシン	

【問3】自律神経とホルモンによる調節について以下の問いに答えよ。

1. 血糖濃度の調節に関する以下の説明文を読み、①～⑧にあてはまる適切な語句を、下記の語群から選んで記入せよ。

血糖濃度が一時的に上昇した血液がすい臓を流れると、ランゲルハンス島の（①）からインスリンが分泌される。また血糖値の上昇は間脳の視床下部でも感知され、（②）神経を通して（①）を刺激し、インスリンの分泌を促す。インスリンは細胞内へのグルコースの取り組みや細胞内での消費を促進するとともに肝臓での（③）の合成を促進する。これとは逆に、血糖濃度が低下すると（④）神経を通して副腎（⑤）からアドレナリンが分泌される。アドレナリンは肝臓での（③）の分解を促す。さらに、ランゲルハンス島の（⑥）が分泌するグルカゴンも（③）の分解を促進する。さらに、副腎（⑦）が分泌する（⑧）は組織中のタンパク質からグルコースへの糖化を促進する。

語群：A細胞    B細胞    グリコーゲン    デンプン    皮質    髄質    視床下部    脳下垂体  
 甲状腺    バソプレシン    交感    副交感    糖質コルチコイド    鉱質コルチコイド

1. の解答欄

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧

2. 糖尿病では、血糖値が正常値に戻らず、尿中にグルコースが排出される。血液中の高濃度のグルコースが尿に排出される過程について、以下の説明文①～⑥にあてはまる適切な語句を、下記の語群から選んで記入せよ。

（①）に入った血液は、毛細血管の糸玉状のかたまりである（②）から（③）へとろ過され（④）となる。（④）は（⑤）を通過する段階でグルコースや無機塩類、水などが再吸収される。さらに（④）は（⑥）へ送られ水分が再吸収される。しかし、過剰なグルコースは十分に再吸収されず、その結果、尿中にグルコースが排出される。

語群：すい臓    肝臓    腎臓    ぼうこう    血しょう    原尿    ボーマンのう    糸球体  
 細尿管（腎細管）    原腎管    マルピーギ管

2. の解答欄

①	②	③
④	⑤	⑥

3. 糖尿病は大きく2つに分けられる。以下の図2は食後の血糖濃度とインスリンの濃度（実線＝血糖濃度，破線＝インスリン濃度）を調べたものであり，患者Aおよび患者Bはそれぞれ異なるタイプの糖尿病患者である。血糖濃度とインスリンの濃度変化の特徴から，患者AとBの糖尿病の原因についてそれぞれ説明せよ。

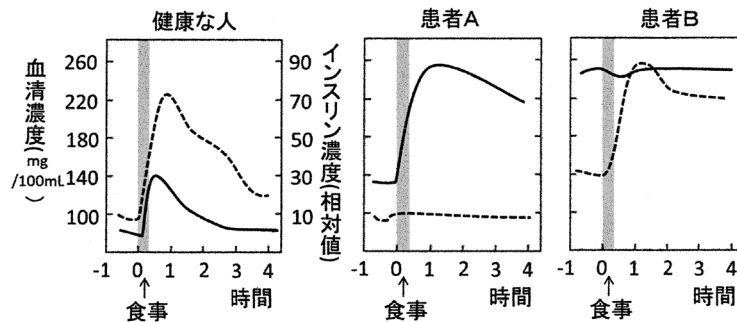


図2：食事による血糖濃度とインスリンの濃度の変化

3. の解答欄

患者A：

---

患者B：

---

【問4】血液型に関する以下の文章を読み，1～2の問いに答えよ。

異なるヒトの血液を混ぜると赤血球が凝集することがある。血しょう中の凝集素が，赤血球表面の凝集原と呼ばれる物質と反応し，赤血球どうしを結合させるためである。凝集素と凝集原の反応により血液を分類したものを血液型という。

ヒトのA B O式血液型では，凝集素には $\alpha$ と $\beta$ があり，凝集原にはAとBがある。凝集素 $\alpha$ は凝集原Aに結合し，凝集素 $\beta$ は凝集原Bに結合する。

1. 凝集素と凝集原の結合反応は抗原抗体反応である。凝集素および凝集原は，どちらが抗原でありまた抗体であるか。下表1の「抗体」または「抗原」を丸で囲み選択せよ。

表1

凝集素	抗体	抗原
凝集原	抗体	抗原

2. 下表は、各血液型の凝集原と凝集素を示したものである。それぞれの血液型の赤血球が凝集素 $\alpha$ または $\beta$ を含む血清と混合した場合、赤血球が凝集する場合は「+」（プラス）を、凝集しない場合は「-」（マイナス）を下表2中のカッコ内に記入せよ。

表2

血液型	A	B	AB	O
凝集原	A	B	AB	なし
凝集素	$\beta$	$\alpha$	なし	$\alpha \cdot \beta$
凝集素 $\alpha$ を含む血清に対する反応	( )	( )	( )	( )
凝集素 $\beta$ を含む血清に対する反応	( )	( )	( )	( )

【問5】 水界生態系のバランスと保全について説明した以下の説明文を読み、問いに答えよ。

河川や海に有機物などを含む汚水が流入すると、大量の水による希釈や分解者による分解などにより汚濁物が減少する。これは（ ① ）とよばれる。河川や海に硝酸塩やリン酸塩などの無機塩類が流入し、その濃度が高くなることを（ ② ）という。これによりプランクトンの異常な増殖が引き起こされ、淡水では（ ③ ）が、海域では（ ④ ）が発生する。現在では窒素・リンなどの排出や有機物を含む排水について規制が行われている。

重金属や分解されにくい化合物が水界に排出され、生体内に取り込まれて周囲の環境に比べて高濃度に蓄積されることを<sup>(a)</sup>生物濃縮という。

1. 上記の説明文を読み、①～④にあてはまる適切な語句を記入せよ。

1. の解答欄

①	②	③	④
---	---	---	---

2. 河川における汚水流入による物質、および生物の変化について示した以下の図3について、①～⑥にあてはまる物質や生物を以下の語群から選び、解答欄に記入せよ。

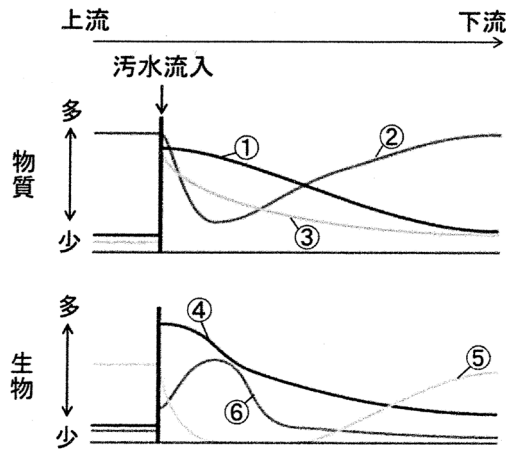


図3：汚水流入による河川の物質、および生物の変化

語群：酸素    BOD(生物学的酸素要求量)    無機塩類    清水性動物    イトミミズ    細菌類

2. の解答欄

①	②	③
④	⑤	⑥

3. 下線部(a)について、PCB（ポリ塩化ビフェニール）は自然界で分解されにくく、脂肪に蓄積されやすいため、生物濃縮される。北アメリカのオンタリオ湖で行われた調査で生物濃縮が確認された以下の生物について、環境水中のPCB濃度を最低とし、濃縮倍率が低いものから解答欄に並べよ。

生物：セグロカモメ    アミ（小型甲殻類）    植物プランクトン    動物プランクトン  
 キュウリウオ（魚類）

3. の解答欄

環境水 <                      <                      <                      <                      <