

鶴 見 大 学

入試問題（縮刷版）

歯 学 部

2023（令和 5）年度

2023(令和5)年度 入試問題(縮刷版) 目次(1)

※未実施の入試問題は掲載していません。

※実際に受験があった科目のみ掲載しています。

歯学部

総合型選抜

基礎学力試験

■ 1期 問 題	1
解答例	5
■ 2期※ 問 題	9
解答例	12
■ 3期※ 問 題	15
解答例	18
■ 4期※ 問 題	21
解答例	24

課題作文

■ 1期	8
------	---

小論文

■ 2期	14
■ 3期	20
■ 4期	26

学校推薦型選抜（一般公募推薦）

基礎学力試験※

■ 2期 問 題	27
解答例	29

小論文

■ 2期	30
------	----

進路再発見入試

基礎学力試験※

■ 2期 問 題	31
解答例	24

小論文

■ 2期	35
------	----

社会人特別選抜

小論文

■ 1期	36
------	----

外国人留学生特別選抜

小論文

■ 1期	37
■ 2期	37

(次ページに続きます)

2023(令和5)年度 入試問題(縮刷版) 目次(2)

※未実施の入試問題は掲載していません。
※実際に受験があった科目のみ掲載しています。

歯学部

一般選抜（個別選抜型）
一般選抜（大学入学共通テスト利用型）（個別学力試験）

小論文

■ 1 期	38
■ 2 期	39
■ 3 期	40

一般選抜（個別選抜型）

英語・数学・理科

■ 1 期	1 日目	問 題	41
		解答例	48
	2 日目	問 題	52
		解答例	59
■ 2 期	1 日目※	問 題	62
		解答例	68
	2 日目※	問 題	71
		解答例	76
■ 3 期		問 題	79
		解答例	87

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(英文和訳)

2022年9月23日実施
総合型選抜【1期】

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1 ページに記載されている。
3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
6. 試験時間は、出願時に選択した2科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
7. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
9. この問題冊子は持ち帰らないこと。

次の英文を和訳しなさい。

When we are happy, angry, or sad, we show our feelings on our faces. By changing the shape of our eyes, mouth, and other parts of our face, we can show other people our feelings. Some animals do the same thing, too. Dogs, monkeys, and horses can show their feelings by using their faces. Understanding others' feelings helps us stay safe. If we see an angry face, we can try to be careful. If we see a kind face, we can start to make friends.

Recent research has found that horses can understand people's feelings by looking at their faces. Scientists showed large photographs of a person with either a happy face or an angry face to 28 horses. When the horses saw the angry face, they became afraid. The scientists knew the horses were afraid because they looked at the photograph with their left eyes. When a horse is scared of something, it will turn its head to the right and use its left eye to watch the thing.

Perhaps over thousands of years of working with humans, horses have become able to understand humans' faces. Dogs have the same ability, perhaps because they have also worked with humans for thousands of years. Another explanation is that the 28 horses in the study came from local riding schools, where many different students ride the horses every day. It is possible that these animals learned to guess people's feelings because they had seen a lot of people in their lives.

2021 年度 公益財団法人 日本英語検定協会 第2回検定一次試験より

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(数学基礎)

2022年9月23日実施
総合型選抜【1期】

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1～2 ページに記載されている。
3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
6. 試験時間は、出願時に選択した2科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
7. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
9. この問題冊子は持ち帰らないこと。

I 以下の問に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

(1) 次の a), b) に答えよ。

a) $(3^4 \div \sqrt{27})^2 \times 0.1^2 \div 0.2$ を計算せよ。

b) $(3a - 2b)^3$ を展開せよ。

(2) 次の a), b) に答えよ。

a) ${}_3P_3, {}_{11}C_3$ をそれぞれ求めよ。

b) 11 人の歯科医師を3人, 3人, 3人, 2人の4グループに分ける方法は
何通りあるか、求めよ。

(3) 次の a), b) に答えよ。

a) $2023 = 7 \times 17^2$ と表されることを用いて、2023 の正の約数の
総和を求めよ。b) 整数 n が $17 \leq n \leq 170$ を満たすとき、 $\sqrt{17n}$ が整数となる n をすべて求めよ。

3

- Ⅱ a を実数の定数とする。関数 $f(x) = x^2 - 2ax + 4a - 3$ について以下の間に答えよ。解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。
- (1) $f(0)$ を求めよ。また、 $f(a)$ を a の式で表せ。
 - (2) $a = 1$ のとき、2 次関数 $y = f(x)$ のグラフをかけ。
 - (3) 関数 $y = x^2 - 2ax + 4a - 3$ のグラフと x 軸の正の部分が、異なる 2 点で交わるような a の値の範囲を求めよ。

問題は以上である。

1

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(物理基礎)

2022年9月23日実施
総合型選抜【1期】

注意事項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1～2 ページに記載されている。
3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
6. 試験時間は、出願時に選択した 2 科目で 80 分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
7. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
9. この問題冊子は持ち帰らないこと。

2

物理基礎

問題は全部で 2 問である。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。説明か答えか区別できるように答えは□で囲むこと。答えに単位が必要な場合はつけること。

I

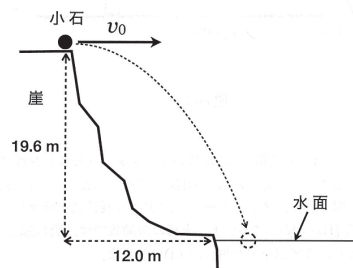
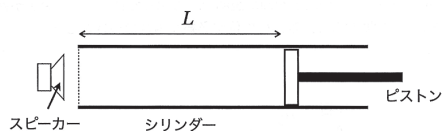


図 I-1

上図 I-1 のように崖の上から小石を速度 v_0 で水平投射し、水面上に落下させたい。投射位置は水面から見て高さ 19.6 m で、水際は投射位置から水平に 12.0 m である。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 、空気抵抗は無いものとして以下の小問(1)～(7)に答えよ。

- (1) 小石の運動の垂直成分はどのような運動か。言葉で示せ。
- (2) 小石の垂直位置について、時刻 t [s] を用いた式 ($y =$) で示せ。投射した瞬間は $y = 0$, $t = 0$ である。
- (3) 小石が水面 (-19.6 m) まで落下するのに要する時間を求めよ。
- (4) 小石の運動の水平成分はどのような運動か。言葉で示せ。
- (5) 小石の水平位置について、時刻 t [s] および投射速度 v_0 [m/s] を用いた式 ($x =$) で示せ。投射した瞬間は $x = 0$, $t = 0$ である。
- (6) 小石を直接着水させるための投射速度 v_0 の最小値 $v_{0\text{min}}$ はいくらか。説明と共に答えよ。
- (7) 小石の着水時の速度 v の大きさを 21 m/s より小さくすることは可能であろうか。計算式と共に答えよ。

II



図II-1

i. 図II-1 のようにピストンの位置が固定された長いシリンダー（ピストン面で音は固定端反射をする。）の管口に設置したスピーカーから 150Hz の音を出したところ、長さ L [m] のシリンダー内の気柱で共鳴が起こった。スピーカーから出す音の振動数を徐々に下げていくと、再び共鳴が起こる振動数 f_0 [Hz] があったが、 f_0 未満の振動数では共鳴は起こらなかった。大気中の音速を 350m/s とし、まず以下の小問(1)～(4)に答えよ。

- (1) 振動数 f_0 は何 Hz と考えられるか、理由と共に答えよ。
- (2) 150Hz の音の波長はいくらか、もし割り切れない場合は簡単な分数のままで示せ。
- (3) シリンダー内の気柱の長さ L を求め、割り切れない場合は簡単な分数のままで示せ。
- (4) 150Hz の音で共鳴する気柱の様子を、解答用紙の例のように実線と点線を用いて解答用紙の図II-2 に描け。ただし解答用紙の例は両開き管のものであることに注意すること。

ii. スピーカーから出す音の振動数を、今度は 150Hz からじょじょに上げていくと、また共鳴が起こった。このときの振動数を f_1 [Hz] とし、以下の小問(5), (6)に答えよ。

- (5) 振動数 f_1 で共鳴する気柱の様子を、小問(4)と同じ方法で解答用紙の図II-3 に描け。
- (6) 振動数 f_1 は何 Hz と考えられるか、理由と共に答えよ。

iii. スピーカーから出す音を 150Hz に戻し、共鳴する状態からピストンを引き、シリンダーをじょじょに伸長すると、共鳴は一度なくなったが、気柱の長さが L' [m] になったところで共鳴が回復した。最後の小問(7)に答えよ。

- (7) L' の長さを求め、割り切れない場合は簡単な分数のままで示せ。またその理由をわかりやすく説明せよ。説明の補助のための図を用いてもかまわない。

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(化学基礎)

2022年9月23日実施
総合型選抜【1期】

注意事項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1～3 ページに記載されている。
3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
6. 試験時間は、出願時に選択した 2 科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
7. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
9. この問題冊子は持ち帰らないこと。

化学基礎

〔注意〕 解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入せよ。計算問題の場合には、計算の過程を所定の場所に明記せよ。説明を求める問題の場合には、解答欄に収まるように解答せよ。

I

(A) 次の物質 (a) ～ (i) について、例にならって、化学式を書き、常温常圧 (20℃、 1.013×10^5 Pa) での状態 (固体、液体、気体) を答えよ。

- | | | | |
|-----------|----------|--------------|---------|
| (a) エタノール | (b) エチレン | (c) 塩化アンモニウム | (d) 塩素 |
| (e) オゾン | (f) 水銀 | (g) 塩化水素 | (h) ヨウ素 |
| (i) 硫化水素 | | | |

例 炭素

例	C	固体
---	---	----

(B) 次の文 (1) ～ (8) から正しいものすべてを選び数字で答えよ。

- (1) 固体が直接気体になる状態変化も気体が直接固体になる状態変化も昇華とよばれる。
- (2) 臭素が入った容器の上部を開けておいても、臭素は空気より重いので、容器の外部に出ない。
- (3) 一定温度の気体の粒子はすべて同じ速度で運動している。
- (4) -300℃ という温度は存在しない。
- (5) 常温常圧で、ドライアイスは大気中に放置すると消散するのは化学変化である。
- (6) 一定圧力のもと、純物質の沸点は物質ごとに決まった値を示す。
- (7) 一定圧力のもと、純物質の融点と凝固点は同じ値である。
- (8) 1mol の水と水蒸気の質量は同じである。

II

次の文を読んで (1) ～ (8) に答えよ。ただし、 $10^{-2.5} = 0.0032$ とする。

酢酸は弱酸でその電離度は 1 より小さい。pH = 2.5 の酢酸水溶液 10.0mL を
フェノールペレットではかり取り、ユニカルビーカーに移した。指示薬を加えた後、
0.50mol/L 水酸化ナトリウム水溶液をビュレットから加えていくと 7.2mL 加えたところで
溶液の色が変化した。

- (1) 酢酸が水溶液中で電離するときの化学反応式を書け。
- (2) この中和反応の化学反応式を書け。
- (3) pH = 2.5 の酢酸水溶液のモル濃度を求めよ。
- (4) 中和反応は H^+ と OH^- の反応である。酢酸の電離度が 1 より小さいのに中和滴定で酢酸の濃度が求められる理由を答えよ。
- (5) この酢酸の電離度はいくらか。有効数字 1 桁で求めよ。
- (6) 下線部ア～ウの器具のうち、純水で洗浄後、ぬれたままで使用できるものすべてを選び、記号で答えよ。
- (7) この測定で用いることができる指示薬すべてを次の (a)、(b) から選び、記号で答えよ。
- (a) フェノールフタレイン (変色域 pH = 8.0～9.8)
- (b) メチルオレンジ (変色域 pH = 3.1～4.4)
- (8) pH = 2.5 の塩酸を 10.0mL 用いて同様な操作を行なったとき、この水酸化ナトリウム水溶液の使用量は 7.2mL より多いか少ないか。理由を付けて答えよ。

III

次の (a) ～ (f) は酸化剤とそれが酸化反応を行なったときの生成物の一部、または、還元剤とそれが還元反応を行なったときの生成物の一部を次のように示したものである。

酸化剤または還元剤 — 生成物の一部 (反応条件)

それぞれの反応について (1) ～ (3) に答えよ。

- (a) 過酸化水素 — 酸素 (酸性)
- (b) 二クロム酸カリウム — クロム(III)イオン (酸性)
- (c) 過マンガン酸カリウム — 酸化マンガン(IV) (中性)
- (d) 希硝酸 — 一酸化窒素
- (e) 二酸化硫黄 — 硫酸イオン
- (f) 塩素 — 塩化物イオン

- (1) 酸化剤としての反応の場合は○を、還元剤としての反応の場合は×を解答欄に書け。
- (2) 酸化剤または還元剤それぞれについて、反応が進むときに授受または放出する電子の物質量は酸化剤、還元剤 1mol あたり何molか。
- (3) 酸化剤について、それぞれの反応が進むうえで、酸化剤 1mol あたりに必要な水素イオンの物質量は何molか (必要がない場合は 0 を書くこと)。酸化剤についてのみ解答すること。

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(生物基礎)

2022年9月23日実施
総合型選抜【1期】

注意事項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
 2. 問題は、1～4 ページに記載されている。
 3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
 4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
 5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
 6. 試験時間は、出願時に選択した 2 科目で 80 分間である。
- なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
7. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
 8. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
 9. この問題冊子は持ち帰らないこと。

生物基礎

解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。

I

問 1 ～ 問 9 に答えなさい。

図 1 の円グラフに、真核細胞を構成する物質を質量%毎に示した。

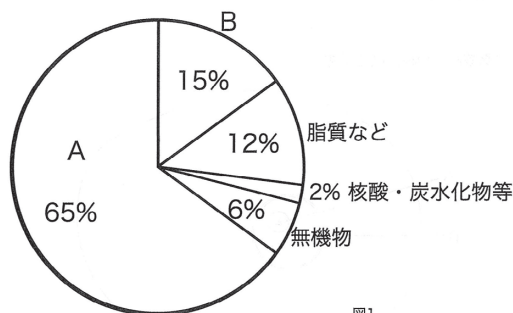


図 1

問 1. 図 1 中の A、B はそれぞれ何か。解答欄に適切な名称を記入しなさい。

問 2. 原核細胞では、脂質、核酸の割合が真核細胞とは異なる。それぞれ、真核細胞と比較して割合は大きい小さいか。解答欄の適切なものに丸をつけなさい。

問 3. 次のうち、原核細胞にあるのは何か。すべて選び、解答欄に数字を記入しなさい。

1. 核 2. リボソーム 3. ミトコンドリア 4. 細胞膜 5. 小胞体 6. リソソーム

問 4. 細胞内共生説では、ミトコンドリアや葉緑体は原核細胞から形成されたとする。これらの小器官の形成にあたって、どのような事が生じたのか。解答欄に収まるように説明しなさい。

問5. 次のうち、原核生物はどれか。解答欄に数字を記入しなさい。

- 1.酵母 2.大腸菌 3.SARS-CoV-2 4.ハダカデバネズミ 5.ミジンコ

問6. 次のうち、原核細胞と真核細胞に共通するのはどれか。**すべて選び**、数字を解答欄に記入しなさい。

- 1.DNAを持つ。
2.細胞膜によって外界と隔てられている。
3.ミトコンドリアを持つ。
4.核を持つ。
5.葉緑体で光合成を行う。
6.自分と同じ構造の細胞を作る。

図2に真核細胞の模式図を示す。

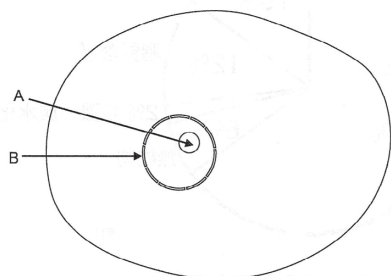


図2

問7.図2のA、Bはそれぞれ何か。解答欄にそれぞれ適切な名称を記入しなさい。

問8.図2にはいくつかの小器官が記入されていない。解答欄の図中にミトコンドリア、ゴルジ体、小胞体、リソソームを図示し、それぞれそばに名称を記入しなさい。

問9. ミトコンドリア、ゴルジ体、小胞体、リソソームの役割は何か。それぞれ解答欄に収まるように説明しなさい。

3

II

問1～問10に答えなさい。

問1. 次の文中の(1)～(9)に入る適切なものを選択肢から選び、解答欄に記号を記入しなさい。

生物の体内で起こる物質の分解反応や合成反応のすべてを指して(1)という。(1)には二酸化炭素などの単純な物質を複雑な物質に合成する(2)と、複雑な物質を単純な物質に分解する(3)がある。(1)に伴うエネルギーの吸収や放出は(4)という物質を伴介して行われる。(4)がエネルギーを放出して分解されると(5)とリン酸ができる。

(4)はアデニンと(6)が結合した(7)にリン酸が(8)個結合したものである。このリン酸同士の結合には多量のエネルギーが蓄えられている。

(1)にはさまざまな化学反応があるが、それらの反応は(9)によって促進されている。(9)には、化学反応において(9)_bそれ自体は変化せずに化学反応を促進させる働きがある。

選択肢：

- | | | | | |
|------|------|---------|--------|------------|
| a.酵素 | b.代謝 | c.ATP | d.ADP | e.アデノシン |
| f.同化 | g.異化 | h.グアノシン | i.リボース | j.デオキシリボース |
| k.l | l.3 | m.5 | | |

問2. 下線部aの結合を何というか。解答欄に適切な名称を記入しなさい。

問3. 下線部bの働きを何というか。解答欄に適切な名称を記入しなさい。

問4. 生物が有機物に蓄えられたエネルギーを取り出し、自身の反応に供給することを何というか。解答欄に適切な名称を記入しなさい。

問5. 真核細胞の細胞内小器官で、問4の反応を行うのは何か。解答欄に適切な名称を記入しなさい。

問6. 主に植物が行う、無機物からデンプンなどの有機物を作る反応は何か。解答欄に適切な名称を記入しなさい。

問7. 植物細胞内で、問6の反応を行う小器官は何か。解答欄に適切な名称を記入しなさい。

問8. 問6の反応で、有機物の他に気体も作られる。この気体は何か。解答欄に適切な名称を記入しなさい。

総合型選抜 1期(数学基礎) 解答例

5

問9.アデニンはDNAの遺伝情報となる塩基の一つでもある。DNAの遺伝情報となる塩基は他に3種あるが、それらは何か。それぞれ、解答欄に適切な名称を記入しなさい。

問10. DNAの遺伝情報となる塩基は、特定の塩基同士が対を作って結合をしやすい性質がある。この性質を何というか。解答欄に適切な名称を記入しなさい。

基礎学力試験(数学基礎) 解答例

No.1

《注意》解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。
また、問題番号(1)、(2)、(3)、a)、b)を記入すること。

I

(1) a) 12.15

b) $27a^3 - 54a^2b + 36ab^2 - 8b^3$

(2) a) ${}_3P_3 = 3! = 6$, ${}_{11}C_3 = \frac{11 \times 10 \times 9}{1 \times 2 \times 3} = 165$

b) 4つのグループをすべて区別すれば、場合の数は

$${}_{11}C_3 \times {}_6C_3 \times {}_5C_3 \times {}_2C_2$$

となるが、実際には3人からなる3つのグループは区別されないから ${}_3P_3$ でわって

$$\frac{165 \times 56 \times 10}{3!} = 15400$$

ゆえに、求める場合の数は15400通りとなる。

(3) a) 総和は

$$(1+7)(1+17+17^2) = 2456$$

b) 17は素数なので

$$n = 17 \times \ell^2 \quad (\ell \text{ は整数})$$

の形で表すことができる。条件より

$$17 \leq 17\ell^2 \leq 170$$

となるから $1 \leq \ell^2 \leq 10$ をみたす。ゆえに

$$\ell^2 = 1, 4, 9$$

と限られるので、求めるnは

$$17, 68, 153$$

基礎学力試験（数学基礎） 解答例

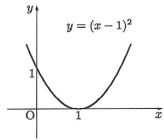
No.2

《注意》解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。
また、問題番号 (1), (2), (3) を記入すること。

II

(1) $f(0) = 4a - 3$, $f(a) = -a^2 + 4a - 3$

(2) $a = 1$ のとき $f(x) = x^2 - 2x + 1 = (x - 1)^2$ となる。したがって、 $y = f(x)$ は頂点を $(1, 0)$ にもつ下に凸のグラフである。グラフをかくと以下のような。



(3) $f(x) = (x - a)^2 - a^2 + 4a - 3$

問題の条件は次の 3 つの条件をすべてみたすことと同値である。

i) 軸 $x = a$ が y 軸より右側にある。

ii) 最小値は負である。

iii) $y = f(x)$ の y 切片は正である。

i) より $a > 0$ である。ii) より

$$-a^2 + 4a - 3 < 0 \iff (a - 3)(a - 1) > 0$$

したがって、 $a < 1$, $3 < a$ である。また、iii) では $4a - 3 > 0$ より $\frac{3}{4} < a$ である。以上の共通部分をとって、求める a の値の範囲は

$$\frac{3}{4} < a < 1, \quad 3 < a$$

物理基礎解答用紙

No.1

答えは□で囲むこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

I

(1)

(初速度0の)等加速度直線運動
(自由落下運動)

(2)

$$y = -4.9 t^2$$

(3)

$$-19.6 = -4.9 t^2$$

$$t^2 = 4.0$$

$$\therefore t = 2.0$$

2.0 秒

(4)

等速直線運動

(5)

$$x = v_0 t$$

(6) 水面まで落下するのに 2.0 秒かかるから、2.0 秒後の水平位置が 12.0 m に達していなくてはならない。よって、

$$v_0 \times 2.0 \geq 12.0$$

$$v_{0\min} = 6.0 \text{ m/s}$$

(7)

着水時の速度 v の x 成分 v_x は、

$$v_x = v_0 \geq v_{0\min} = 6.0 \text{ m/s} \quad \text{--- ①}$$

着水時の速度 v の y 成分 v_y の大きさは、

$$|v_y| = |-gt| = |-9.8 \times 2.0| = 19.6 \text{ m/s} \quad \text{--- ②}$$

ピタゴラスの定理より、

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

①②より、 v の最小値 v_{\min} は、

$$v \geq v_{\min} = \sqrt{(6.0)^2 + (19.6)^2}$$

$$= \sqrt{36 + 384.16}$$

$$= \sqrt{420.16} \text{ m/s} \quad \text{----- ③}$$

いっぽう、

$$21 \text{ m/s} = \sqrt{441} \text{ m/s} \quad \text{----- ④}$$

③④より、

$$v_{\min} < 21 \text{ m/s}$$

21 m/s 未満で着水させることは

可能

化学基礎解答用紙

I

A	a	CH ₃ CH ₂ OH	液体	b	CH ₃ CH ₃	気体	c	NH ₄ Cl	固体
	d	Cl ₂	気体	e	O ₃	気体	f	Hg	液体
	g	HCl	気体	h	I ₂	固体	i	H ₂ S	気体
B	1	4	6	7	8				

II

1	$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$				
2	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$				
3	0.36 mol/L		4	一部電離している H^+ が OH^- で	
計算の過程 $10.0(\text{mL}) \times x(\text{mol/L}) = 0.50(\text{mol/L}) \times 7.2(\text{mL})$ $x = 0.36(\text{mol/L})$			中和されても、残りの酢酸分子が電離して 新たに H^+ が生じるから。		
5	0.009		6	イ	7 a
計算の過程 $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2.5} = 0.0032(\text{mol/L})$ $\frac{0.0032(\text{mol/L})}{0.36(\text{mol/L})} = 0.009$			8	塩酸は強酸だから、同じpHの場合つまり 同じ水素イオン濃度の溶液では酸の濃度が 薄くなり、滴定値は7.2mLより少なくなる。	

III

1	a	×	b	○	c	○	d	○	e	×	f	○
2	a	2	b	6	c	3	d	3	e	2	f	2
3	a		b	14	c	0	d	3	e		f	0

物理基礎解答用紙

No.2

答えは□で囲むこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

II

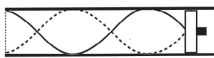
両開き管内の気柱共鳴の様子



(4) 図II-2



(5) 図II-3



(1) シリンダーは片開き管であり、奇数倍振動で気柱共鳴が起こる。150Hz 未満に1つだけ共鳴振動数が存在するということは、150Hz が 3 倍振動である。求める f_0 は基本振動なので、

$$f_0 = \frac{150}{3} = 50 \text{ Hz}$$

(2) 大気中の音速を V とすると、 $V = f\lambda$ より、

$$350 = 150 \lambda \quad \lambda = \frac{7}{3} \text{ m}$$

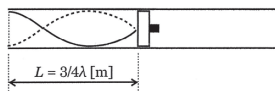
$$(3) \quad \frac{L}{3} = \frac{\lambda}{4} = \frac{7}{12} \quad L = \frac{7}{4} \text{ m}$$

(4),(5) はそれぞれ指定の場所に図示

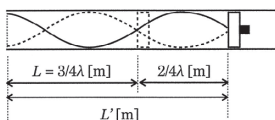
(6) (1) で説明した通り、振動数 f_1 は 5 倍振動である。

$$f_1 = 50 \times 5 = 250 \text{ Hz}$$

(7) 長さ L [m] の気柱に 3 倍振動の共鳴が起こっている。下図の通り、3 倍振動の定在波の波長を λ [m] とすると、 L は $1/4 \lambda$ 3 つ分の長さである。



ここでシリンダーを伸長すると、次に共鳴が起こるのは管長 L' [m] が $1/4 \lambda$ 5 つ分になったときである。




$$L' = \frac{5}{3} L = \frac{35}{12} \text{ m}$$

総合型選抜 1期（生物基礎）解答例

生物基礎解答用紙

I

問1	A	水	B	タンパク質		
問2	脂質：	大きい	小さい	核酸：	大きい	小さい
問3	2,4					
問4	好気生細胞が取り込まれてミトコンドリアとなり、また、ラン藻類が取り込まれて葉緑体となり、これらの細胞内小器官をもつ真核細胞となった。					
問5	2					
問6	1,2,6					
問7	A	核小体	B	核（核膜）		
問8						
問9	ミトコンドリア： グルコースと酸素を利用してATPと二酸化炭素を作り出す。					
	ゴルジ体： 細胞内で作り出した物質の濃縮、輸送や分泌に関わる。					
	小胞体： リボソームを持ちタンパク質の合成に関わるもの、リボソームを持たず脂質の合成に関わるものがある。					
	リソソーム： 不要な物質の分解をする。					

II

問1	1	b	2	f	3	g	4	c	5	d
	6	i	7	e	8	l	9	a		
問2	高エネルギーリン酸結合									
問3	触媒									
問4	呼吸									
問5	ミトコンドリア									
問6	光合成									
問7	葉緑体									
問8	酸素									
問9	チミン		グアニン				シトシン			
問10	相補性									

2023(令和5)年度 入学試験問題

課題作文

課題

総合型選抜【1期】

字数：600字以内

1
歯科医師は生涯にわたる自己研鑽が求められている。本学に入学が認められた場合の自己研鑽法について、あなたの考えを 600 字以内で述べなさい。

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(英文和訳)

2022年11月3日実施
総合型選抜【2期】

注 意 事 項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1 ページに記載されている。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した 2 科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

次の英文を和訳しなさい。

Hing is a spice which is widely used in Indian cooking. Many traditional Indian dishes are made from vegetables like potatoes and beans, and *hing* is added to the dishes to give them a stronger flavor. However, *hing* has a very bad smell until it is added to food and heated. The smell is so bad that *hing* must be kept inside a closed box, or everything nearby will start to smell like it.

Hing is made from the juice of a plant called asafetida. This plant grows in dry, sunny places such as Iran, Afghanistan, and part of China. Asafetida has a root like a carrot. When the plant is four years old, a hole is cut in the root, and a thick, sticky juice comes out —— this is *hing*. This sticky juice soon dries and becomes hard. After that, it is often made into a powder before being sold.

Cooking *hing* in hot butter or oil changes it. The bad smell goes away, and *hing* gives a wonderful flavor to food. Many people say it tastes like cooked onions. It is not often used in Western food, probably because not many cooks know about it. However, *hing* has been used for many years to make Worcestershrie sauce —— a British sauce that adds flavor to foods. This sauce was first created by British people living in India.

There are other reasons for using *hing*, too. In the past, people wore small bags of *hing* around their necks to stop illnesses. Also, it has been taken as a medicine for hundreds of years to help with some stomach problems. In 1918, *hing* was used to fight a serious disease called Spanish flu. Recently, researchers have found that *hing* can actually protect people from diseases, so it seems that this unusual spice might become even more popular in the future.

hing : ヒング (スパイスのひとつ)

2021 年度 公益財団法人 日本英語検定協会 第 2 回検定一次試験より

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(数学基礎)

2022年11月3日実施
総合型選抜【2期】

注 意 事 項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1 ～ 2 ページに記載されている。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した 2 科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

I 以下の問に答えよ。解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。

(1) 次の a), b) に答えよ。

a) $(-20)^5 \times 0.01^2 - \sqrt{5625} \div 60 \times 4$ を計算せよ。

b) $3(x-1)^2 - (2y-12)(x-1) - 8y$ を因数分解せよ。

(2) 次の a), b) に答えよ。

a) 等式 $\cos^2 \theta = 3 \sin^2 \theta$ をみたす θ の値を求めよ。
ただし、 θ のとる値の範囲は $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。

b) 等式 $\tan^2 \theta = \tan \theta$ をみたす θ の値を求めよ。
ただし、 θ のとる値の範囲は $0^\circ \leq \theta < 90^\circ$ とする。

(3) 次の a), b) に答えよ。

a) $11x + 3y = 2022$ をみたす正の整数 x, y の組 (x, y) の個数を求めよ。

b) 3 個のサイコロを同時に投げる。出た目の数の積が奇数となる確率を求めよ。

Ⅱ x を実数とする。関数 $f(x) = x|x-2| - x^2$ について以下の間に答えよ。

(1) $f(-1)$, $f(1)$, $f(3)$ の値をそれぞれ求めよ。

(2) グラフ $y = f(x)$ をかけ。

(3) (2) のグラフを利用して次の不等式を解け。

$$x|x-2| \leq x^2 - 5$$

問題は以上である。

3

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(化学基礎)

2022年11月3日実施
総合型選抜【2期】

注意事項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～3 ページに記載されている。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した2科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

1

化学基礎

〔注意〕 解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入せよ。

I

混合物の分離精製の操作に関する文 (a) ～ (g) について、(1) ～ (3) に答えよ。

- 不純物を含んだ結晶を適当な溶媒に溶かし、温度を変化させることによる溶解度の変化や、溶媒の蒸発などを利用して純粋な結晶を得る操作
- 液体の混合物を沸点の差を利用してそれぞれの成分に分離する操作
- 液体を加熱して生じる蒸気を冷却し、再び液体として蒸発しない物質と分離する操作
- 液体とそれに溶けていない固体の混合物を、ろ紙などを用いて固体を分離する操作
- 固体を加熱し直接気体にして、冷却し再び固体として分離する操作
- 混合物に含まれる目的物を、その物質が溶けやすい溶媒を加え、溶かして分離する操作
- 混合物の成分をろ紙や吸着剤への吸着のしやすさの違いで分離する操作

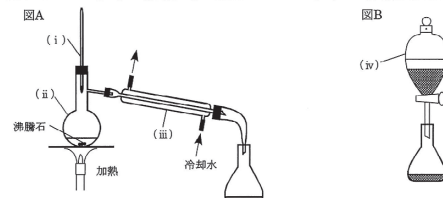
(1) 分離精製の操作 (a) ～ (g) の名称を、次の (ア) ～ (ク) から重複しないように、1つずつ選び記号で答えよ。

- (ア) ろ過 (イ) 蒸留 (ウ) 分留 (エ) クロマトグラフィー
(オ) 昇華 (カ) 抽出 (キ) 透析 (ク) 再結晶

(2) 混合物 (ア) ～ (エ) について、下線の物質を得るのに最も適切な分離精製の操作を (a) ～ (g) から 1つ選び記号で答えよ。

- (ア) ヨウ素、ヨウ化カリウム水溶液
(イ) 少量の塩化ナトリウムを含む硝酸カリウム
(ウ) ヨウ素と砂の混合物 (エ) 液体窒素と液体酸素の混合物

(3) 実験装置(器具)の図Aおよび図Bについて、(a) ～ (g) のどの分離精製の操作に用いるものか記号で答え、その器具 (i) ～ (iv) の名称を答えよ。



2

Ⅱ

酸と塩基の組合わせ (1) ～ (7) について、過不足なく中和したときの反応を化学反応式で表し、生じた塩の名称とその塩を水に溶かしたときの液性（酸性、中性、塩基性）を答えよ。

- (1) 酢酸、水酸化カルシウム
- (2) 塩化水素、水酸化ナトリウム
- (3) 硫酸、水酸化ナトリウム
- (4) 硝酸、アンモニア
- (5) リン酸、水酸化カリウム
- (6) 二酸化炭素、水酸化ナトリウム
- (7) フッ化水素、水酸化ナトリウム

3

Ⅲ

反応式 (1) ～ (6) について、酸化還元反応については、酸化された物質および還元された物質の名称をそれぞれの解答欄に書き、酸化還元反応でない反応については、解答欄の酸化された物質の欄に×を書け。

- (1) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
- (2) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- (3) $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + 2\text{HI}$
- (4) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
- (5) $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 5\text{O}_2 + 8\text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$
- (6) $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HF} + \text{O}_2$

4

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(生物基礎)

2022年11月3日実施
総合型選抜【2期】

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1～4 ページに記載されている。
3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
6. 試験時間は、出願時に選択した 2 科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
7. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
9. この問題冊子は持ち帰らないこと。

1

生 物 基 礎

解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。

Ⅰ

問 1 ～問 7 に答えなさい。

問 1. 次の説明のうち、動脈について説明したものはどれか、また、静脈についてのものはどれか。それぞれ、動脈の場合はAを、静脈の場合はVを解答欄に記入しなさい。

1. 心臓から末梢へ向かう。
2. 末梢から心臓へ向かう。
3. 血管壁が厚い。
4. 逆流を防ぐための弁がある。
5. 心臓から肺に向かう血管にはCO₂を多く含む血液が流れている。
6. 肺から心臓に向かう血管にはO₂を多く含む血液が流れている。

問 2. ヒトの場合、動脈と静脈は末梢の血管で繋がっている。この末梢の血管を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問 3. ヒトの体には、破損した血管からの出血を防ぐための仕組みがある。傷ついた血管が修復されるまでの過程をa～eに示した。a～eを正しい順番に並べ、記号を解答欄に記入しなさい。

- a. 傷ついた部分に血小板が集まる。
- b. 血管が傷つく
- c. 繊維性のタンパク質が溶ける。
- d. 血球がからめとられ、血べいになる。
- e. 傷ついた部分に繊維性のタンパク質がつくられる。

問 4. 問 3 c, e の「繊維性のタンパク質」とは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問 5. 問 3 c の「繊維性のタンパク質が溶ける」現象を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

2

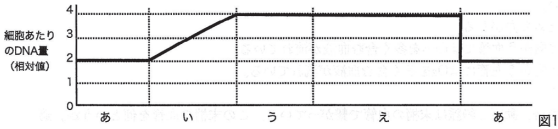
問6. 血管内には、病原体などが侵入した際に、それらと結合して効率よく除去するために作られるタンパク質も存在している。このタンパク質を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問7. 問6のタンパク質を作る細胞を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

II

問1～問6に答えなさい。

細胞周期における、細胞あたりのDNA量の変化を図1に示す。



問1. あ～え は細胞周期の時期を示している。あ～え の名称は何か。適切な語句を解答欄に記入しなさい。

問2. あ～え の時期の特徴をそれぞれ解答欄に収まるように記入しなさい。

問3. あ～え のうち、間期はどれか。すべて選び、解答欄に記入しなさい。

問4. 間期以外の細胞周期を分裂期という。以下の1～4はそれぞれ分裂期のうちの何という時期の説明か。適切な語句を解答欄に記入しなさい。また、1～4を細胞分裂の正しい順番にならべ、解答欄に記入しなさい。

- 1.細胞質分裂が起こる。
- 2.染色体が両極に移動する。
- 3.核の中に細長い染色体が現れる。
- 4.染色体が赤道面に並ぶ。

問5. $2n=4$ の動物細胞において、問4の2の時期を解答欄に図示せよ。

問6. ヒトの場合、問4の4の時期に並ぶ染色体は何本か。適切な数字を解答欄に記入しなさい。

III

問1～問4に答えなさい。

細胞が持つ、遺伝子以外の領域も含めた全ての遺伝情報の1組を（ 1 ）という。ヒトの体細胞には（ 1 ）が（ 2 ）組存在する。ヒトの（ 1 ）はおよそ（ 3 ）塩基対からなり、その中に約（ 4 ）個の遺伝子が含まれている。つまり、ヒトの体細胞の核にはおよそ（ 5 ）塩基対のDNAが含まれている事になる。

問1. （ 1 ）～（ 5 ）に入る適切なものを語群から選び、記号を解答欄に記入しなさい。

語群：

- | | | | | | | |
|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| a.1 | b.2 | c.ゲノム | d.1億 | e.30億 | f.60億 | g.300億 |
| h.1万 | i.2万 | j.4万 | k.10万 | | | |

問2. ヒトの遺伝情報は染色体に存在するが、染色体は同じ大きさ、形のものが2ずつある。この同じ大きさ、形の染色体を互いになんというか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問3. 間期の細胞において、ヒトの染色体を含む細胞小器官は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

総合型選抜 2期（数学基礎）解答例

問4. 遺伝情報はDNAという物質に含まれている。DNAは何の略称か。適切な日本語の名称を解答欄に記入しなさい。

5

基礎学力試験（数学基礎） 解答例

No.1

《注意》解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。
また、問題番号 (1), (2), (3), a), b) を記入すること。

I

(1) a) -325

b) $(3x - 2y - 3)(x + 3)$

(2) a) $\cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1$ を用いて与式を変形して

$$4 \sin^2 \theta = 1$$

$0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ より $\sin \theta \geq 0$ となるから

$$\sin \theta = \frac{1}{2}$$

ゆえに求める値は $\theta = 30^\circ, 150^\circ$

b) 式は $\tan \theta (\tan \theta - 1) = 0$ となるから、

$$\tan \theta = 0, 1$$

ここで、 $0^\circ \leq \theta < 90^\circ$ より、 $\theta = 0^\circ, 45^\circ$

(3) a) $3y = 2022 - 11x$ と変形すると $x = 1, 2$ のとき、右辺は3の倍数でないから、等式をみたす y は存在しない。一方、 $x = 3$ のとき、右辺は1989でこれは

$$1989 = 3 \times 663$$

と表すことができるから3の倍数である。また、 $(x, y) = (3, 663)$ は条件をみたすペアとなる。さらに、3と11は互いに素であるため、

$$x: 3 \text{ の倍数} \iff 2022 - 11x: 3 \text{ の倍数}$$

それゆえ、ある整数 m を用いて

$$(x, y) = (3m, 674 - 11m)$$

の形で表される。逆にこの形のペアが条件をみたすためには $m = 1, 2, \dots, 61$ であることが必要十分。したがって、61個となる。

b) 3つの数の積が奇数となるためには各数が奇数であることが必要十分。また、サイコロをふる試行は独立なので、求める確率は

$$\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$$

基礎学力試験（数学基礎） 解答例

No.2

《注意》 解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。
また、問題番号 (1), (2), (3) を記入すること。

II

(1) $f(-1) = -4, f(1) = 0, f(3) = -6$

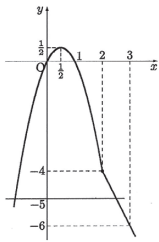
(2) i) $x \geq 2$ のとき

$$f(x) = x(x-2) - x^2 = -2x$$

ii) $x < 2$ のとき

$$f(x) = x(2-x) - x^2 = -2x^2 + 2x = -2x(x-1)$$

$y = f(x)$ のグラフは太い実線部。



(3) 問題の不等式は

$$f(x) \leq -5$$

と表せる。(2) のグラフから、 $y = -5$ と $y = f(x)$ は相異なる 2 点を共有する。

共有点の x 座標を求める。 $-2x^2 + 2x = -5$ を $x < 2$ で解くと

$$x = \frac{1 - \sqrt{11}}{2}$$

また、 $-2x = -5$ を $x \geq 2$ で解くと

$$x = \frac{5}{2}$$

グラフから、求める不等式の解は

$$x \leq \frac{1 - \sqrt{11}}{2}, \quad \frac{5}{2} \leq x$$

化学基礎 解答用紙

I

1	a	ク	b	ウ	c	イ	d	ア	e	オ	f	カ	g	エ
2	ア	f	イ	a	ウ	e	エ	b						
3	図A	b、c	図B	f										
i	温度計		ii	枝つきフラスコ	iii	リービッヒ冷却器		iv	分液ろうと					

II

	反 応 式	塩の名称	液性
1	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O}$	酢酸カルシウム	塩基性
2	$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	塩化ナトリウム	中性
3	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	硫酸ナトリウム	中性
4	$\text{HNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$	硝酸アンモニウム	酸性
5	$\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{KOH} \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$	リン酸カリウム	塩基性
6	$\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	炭酸ナトリウム	塩基性
7	$\text{HF} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaF} + \text{H}_2\text{O}$	フッ化ナトリウム	塩基性

III

	酸化された物質	還元された物質
1	銅	水
2	メタン	酸素
3	硫化水素	ヨウ素
4	×	
5	過酸化水素	過マンガン酸カリウム
6	水	フッ素


総合型選抜 2 期（生物基礎）解答例

生物基礎 解答用紙

I

問1	1	A	2	V	3	A	4	V	5	A	6	V	
問2	毛細血管												
問3	b → a → e → d → c												
問4	フィブリン					問5	線溶（フィブリン溶解）				問6	免疫グロブリン（抗体）	
問7	形質細胞（抗体産生細胞）												

II

問1	あ	G1期	い	S期	
	う	G2期	え	M期	
問2	あ	細胞が成長し、大きくなる。DNA合成の準備をしている。			
	い	DNAが複製される。			
	う	細胞分裂の準備をする。			
	え	DNAの分配と細胞分裂が始まる。			
問3	あ,い,う				
問4	1	終期	2	後期	
	3	前期	4	中期	
	3 → 4 → 2 → 1				
問5					
問6	46 本				

III

問1	1	c	2	b	3	e	4	h	5	f	
問2	相同染色体										
問3	核										
問4	デオキシリボ核酸										

2023(令和5)年度 入学試験問題

小論文

論 題

2022年11月3日実施
総合型選抜【2期】

試験時間：60分間
字数：600字以内

1
本学に入学が認められた後、どのような自己研鑽を行い、どのような歯科医師になりたいか、あなたの考えを 600 字以内で述べなさい。

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(英文和訳)

2022年12月11日実施
総合型選抜【3期】

注意事項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1 ページに記載されている。
3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
6. 試験時間は、出願時に選択した 2 科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
7. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
9. この問題冊子は持ち帰らないこと。

次の英文を和訳しなさい。

Insects and other animals often make trouble for farmers. Such animals are known as pests and can be a big problem. They eat the fruits and vegetables that should be sold as food. They also carry diseases to the plants grown on farms. The damage costs farmers a lot of money. Many farmers use chemicals to keep pests away. These chemicals can be bad for the environment, though. They can kill other creatures. They can also get into the fruits and vegetables that people eat.

The owners of the Vergenoegd Low wine farm in South Africa use a different method. They want to stop pests from eating their grapes. At the same time, they do not want any chemicals to get in their wine. Their solution is to use other animals to remove pests. Every day, a team of over 1,000 ducks is taken to the fields where the grapes are grown. The ducks spend all day walking around the plants and eating the pests.

Although ducks have been used to control pests in rice fields in Asia for hundreds of years, the use of ducks in other places is much less common. The ducks used on the Vergenoegd Low wine farm are a special kind. They have much shorter wings than other kinds of ducks. As a result, they cannot fly away. Using ducks to control pests also has another advantage. Their waste helps the grape plants to grow.

2021 年度公益財団法人日本英語検定協会 第 3 回試験より引用

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(数学基礎)

2022年12月11日実施
総合型選抜【3期】

注意事項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1～2 ページに記載されている。
3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
6. 試験時間は、出願時に選択した 2 科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
7. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
9. この問題冊子は持ち帰らないこと。

I 以下の問に答えよ。解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。

- (1) 次の a), b) に答えよ。
a) $\sqrt{0.004^2 \div 0.02 \div (0.2 \times 0.4)}$ を計算せよ。
b) $2(x-y)^2 - (3y-8)(x-y) - 12y$ を因数分解せよ。
- (2) 三角形 $\triangle ABC$ は $\sin A = \frac{4}{5}$, $\sin B = \frac{2}{5}$, さらに $BC = 2\sqrt{3}$ を満たしている。このとき、次の a), b) に答えよ。
a) 外接円の半径 R を求めよ。また、辺の長さ AC を求めよ。
b) $\angle C$ が鈍角のとき、 $\cos \angle C$ の値を求めよ。
- (3) 次の a), b) に答えよ。
a) 真水 F と濃度 7% の食塩水 S がある。250g を 1 単位とする計量カップで F を、100g を 1 単位とするカップで S をはかりとって、F と S を混ぜて、濃度 3% の食塩水をつくる。F と S をそれぞれ最小何カップずつ混ぜるとよいか、答えよ。また、このとき濃度 3% の食塩水の総重量を求めよ。
b) 3 個のサイコロを同時に投げる。出た目の数の最大値を M , 最小値を m とする。 $M = m^2$ となる確率を求めよ。

3

- Ⅱ x を実数とする。関数 $f(x) = (x+1)|2x-3|$ について以下の間に答えよ。
解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。
- (1) $f(-1)$, $f(1)$, $f(2)$ の値をそれぞれ求めよ。
- (2) 関数 $y = f(x)$ のグラフをかけ。
- (3) (2) のグラフを利用して次の不等式を解け。
- $$2 \leq (x+1)|2x-3| < 3$$

問題は以上である。

1

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(化学基礎)

2022年12月11日実施
総合型選抜【3期】

注意事項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～3 ページに記載されている。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した2科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

2

化学基礎

【注意】 解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入せよ。

I

(A) 天然に存在するヨウ素の同位体は $^{127}_{53}\text{I}$ の1つのみと考えてよい。また、ヨウ素の4桁の原子量は 126.9 である。(1)～(4) に答えよ。

- ヨウ素の原子番号はいくつか。
- ヨウ素の中性子数はいくつか。
- ヨウ化物イオンの電子数はいくつか。
- ヨウ素の分子量はいくらか。

(B) (1)～(4) それぞれについて、(a)～(c) にかかれた数値の大小を $>$ 、 $=$ を用いて例のように表せ。ただし、原子量は、ヘリウム 4.0、酸素 16.0 とする。

例 $a > b > c$ $a = c > b$

- ヘリウム原子のK殻の電子数
 - ネオン原子のL殻の電子数
 - ナトリウム原子のM殻の電子数
- ヘリウムのイオン化エネルギーの大きさ
 - ナトリウムのイオン化エネルギーの大きさ
 - 塩素のイオン化エネルギーの大きさ
- ヘリウム 22.4L (標準状態) 中のヘリウム原子の数
 - ヘリウム 2.24g 中のヘリウム原子の数
 - ヘリウム 0.244mol 中のヘリウム原子の数
- 酸素原子 16g に含まれる原子数
 - 酸素分子 16g に含まれる分子数
 - オゾン分子 16g に含まれる原子数

Ⅱ

酸または塩基 (1) ～ (10) について、その化学式、価数、酸塩基としての強弱を例にならって書け。

例 塩化水素 例 HCl 1価 強酸

- | | | |
|-----------|-------------|-------------|
| (1) アンモニア | (2) 酢酸 | (3) シュウ酸 |
| (4) 硝酸 | (5) 水酸化鉄(Ⅲ) | (6) 水酸化バリウム |
| (7) 二酸化炭素 | (8) 硫化水素 | (9) 硫酸 |
| (10) リン酸 | | |

Ⅲ

(1) ～ (6) それぞれについて、書かれている操作を行なうと反応が進む金属を (a) ～ (c) から 1つ選び記号で答え、その反応式を書け。

- | | | | |
|--------------------|------------|-----------|-------|
| (1) 冷水に加えた。 | (a) アルミニウム | (b) カルシウム | (c) 鉛 |
| (2) 高温の水蒸気を当てた。 | (a) アルミニウム | (b) 銀 | (c) 銅 |
| (3) 空気中で強熱した。 | (a) アルミニウム | (b) 銀 | (c) 金 |
| (4) 塩酸に加えた。 | (a) アルミニウム | (b) 銀 | (c) 鉛 |
| (5) 濃硝酸に加えた。 | (a) アルミニウム | (b) 金 | (c) 銅 |
| (6) 酢酸鉛(Ⅱ)水溶液に加えた。 | (a) 亜鉛 | (b) 銀 | (c) 銅 |

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(生物基礎)

2022年12月11日実施
総合型選抜【3期】

注 意 事 項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～3 ページに記載されている。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した 2 科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

生 物 基 礎

解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。

I

問1～問10に答えなさい。

身体の内外の環境変化等がもたらす情報を処理し、それに応じて身体各部を調節する器官をまとめて神経系と呼ぶ。神経系にはa中枢神経系と、そこから体中に伸びる (1) 神経系がある。(1) 神経系には、中枢神経系からの情報を効果器に伝える (2) や受容器からの情報を中枢神経系に伝える (3)、内臓などの機能を調整する (4) などがある。

問1. (1) ～ (4) に入る適切な語句を解答欄に記入しなさい。

問2. 下線部aに属する器官のうち、体温や血糖濃度、血圧を調節するのは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問3. 下線部aに属する器官のうち、呼吸運動の調節や心臓の拍動の調節に関わるのは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問4. 下線部aに属する器官のうち、身体の平衡の調節に関わるのは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問5. (4) には交感神経と副交感神経が含まれる。次の a～f は交感神経の働きによるものか、または副交感神経によるものか。交感神経による場合は○を、副交感神経による場合は×をそれぞれ解答欄に記入しなさい。

- | | |
|--------------------|--------------------|
| a. 瞳孔の拡大 | b. 心臓の拍動の抑制 |
| c. 気管支の収縮 | d. すい臓におけるすい液分泌の抑制 |
| e. 肝臓におけるグリコーゲンの合成 | f. 小腸のぜん動運動の抑制 |

問6. 一般に、緊張や興奮状態にある時に働いているのは交感神経、副交感神経のどちらか。解答欄の適切なものに○をつけなさい。

問7. 運動を行った場合の心臓の拍動調節について示す。(1) ~ (5) に入る適切な語句を語群から選び、記号を解答欄に記入しなさい。

運動をする→血中の二酸化炭素濃度が(1)する→体内環境の変化が(2)の拍動中枢に伝わる→拍動を(3)する命令が出る→(4)神経を伝わる→心拍数が(5)

語群：
a. 上昇 b. 下降 c. 小脳 d. 延髄 e. 促進 f. 抑制
g. 交感 h. 副交感 i. 増える j. 減る

問8. 心臓は、外部からの刺激がなくても自ら一定のリズムで拍動をする性質を持つ。そのための周期的な電気信号を自律的に発する領域のことをなんというか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問9. 問8の領域は心臓のどこに存在するか。解答欄の心臓の模式図中の適切な場所に丸を記入して示しなさい。

問10. 体内における情報の伝達スタイルには、神経によるものの他に内分泌によるものがある。内分泌による伝達は神経によるものと比べてどう異なるか。伝達速度、効果の持続時間のそれぞれについて、解答欄の表の該当するものに丸をつけないさい。

II

問1～問8に答えなさい。

内分泌とは(1)によって情報を伝えるシステムである。(1)は一般に(2)という器官で作られ、血液中に分泌されたのち、作用する場所である(3)に働きかける。(3)に存在する(4)が(1)を感知し、必要な作用を起こす。(1)は非常に少ない量で大きな作用を起こすのもであり、その分泌量は正確に調節されている。

問1. (1) ~ (4) に入る適切な語句を語群から選び、記号を解答欄に記入しなさい。

語群：
a. 神経 b. ホルモン c. 内分泌腺 d. 外分泌腺 e. 標的細胞
f. 卵細胞 g. 受容体 h. 細胞壁

問2. アドレナリンは、働きかける対象によって異なる作用をもたらすことが知られている。A：肝臓、B：心臓、C：眼のそれぞれにおけるアドレナリンの作用は何か。選択肢から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

選択肢：
1. 心拍数の増加 2. 心拍数の減少 3. 血糖濃度の増加 4. 血糖濃度の減少
5. 瞳孔の拡大 6. 瞳孔の縮小

問3. 対象が血管の場合、アドレナリンは組織によって異なる作用をもたらす。筋肉の血管が対象の場合と、皮膚や粘膜の血管が対象の場合でどのような作用の違いが見られるか。解答欄に収まるように説明しなさい。

問4. 内分泌に対して、排出管を通じて体外に物質を出すことを外分泌という。外分泌されるものにはどのようなものがあるか。二種類あげ、それぞれ解答欄に名称を記入しなさい。

図1にヒトの内分泌器官を示す。

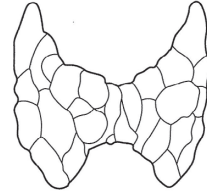


図1

問5. 図1の器官から分泌される内分泌物質には全身の代謝を高める働きがある。この内分泌物質は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問6. 図1の器官の存在する場所はどこか。解答欄のヒトの模式図中に丸で記入しなさい。

問7. 図1の器官は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問8. 脳下垂体前葉からは、問5の内分泌物質の分泌を促進するものが分泌される。それは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

総合型選抜 3期 (数学基礎) 解答例

基礎学力試験 (数学基礎) 解答例

No.1

《注意》解答にいたる過程 (数式など) を含めて、解答すること。
また、問題番号 (1), (2), (3), a), b) を記入すること。

I

(1) a) 0.1

b) $(2x - 5y)(x - y + 4)$

(2) a) $R = \frac{5\sqrt{3}}{4}$, $AC = \sqrt{3}$

b) $\angle C$ について余弦定理を用いて

$$AB^2 = AC^2 + BC^2 - 2AC \cdot BC \cos \angle C$$

一方、正弦定理から $AB = 2R \sin \angle C$ 、これを上の式に代入・整理すると、a) の結果から

$$25c^2 - 16c - 5 = 0$$

となる。ここで、 $c = \cos \angle C$ とおいた。解いて

$$c = \frac{8 \pm 3\sqrt{21}}{25}$$

となるが、 $\angle C$ は鈍角ゆえ $c < 0$ である。ゆえに求める値は

$$\cos \angle C = \frac{8 - 3\sqrt{21}}{25}$$

(3) a) F を x カップ, S を y カップ混ぜる。食塩水の濃度について

$$\frac{0.07 \times 100y}{250x + 100y} = 0.03$$

が成り立つ。この等式は $15x = 8y$ と同値である。x, y は正の整数であるから、最小となるのは $x = 8, y = 15$ のとき。ゆえに F を 8 カップ, S を 15 カップ混ぜるとよい。また、総重量は

$$250 \times 8 + 100 \times 15 = 3500 \text{g}$$

となる。

b) $M = m^2$ となる (M, m) は $(4, 2), (1, 1)$ のどちらかに限られる。前者の場合、目の組合せとして $\{4, 2, *\}$, $* = 2, 3, 4$

$* = 2, 4$ のときは並べ方はそれぞれ 3 通りで、 $* = 3$ のときは 3! = 6 通りある。また、後者の場合、 $\{1, 1, 1\}$ の 1 通りのみ。したがって、求める確率は

$$\frac{3 + 3 + 6 + 1}{6^3} = \frac{13}{216}$$

基礎学力試験 (数学基礎) 解答例

No.2

《注意》解答にいたる過程 (数式など) を含めて、解答すること。
また、問題番号 (1), (2), (3) を記入すること。

II

(1) $f(-1) = 0, f(1) = 2, f(2) = 3$

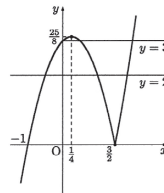
(2) i) $x \geq \frac{3}{2}$ のとき

$$f(x) = (x+1)(2x-3) = 2x^2 - x - 3$$

ii) $x < \frac{3}{2}$ のとき

$$f(x) = -(x+1)(2x-3) = -2x^2 + x + 3 = -2\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{25}{8}$$

$y = f(x)$ のグラフは太い実線部。



(3) y 座標が 2 以上 3 未満となる x の範囲を求めればよい。

i) $y = 2$ と $y = f(x)$ の交点を求める。

$x \geq \frac{3}{2}$ のとき

$$(x+1)(2x-3) = 2 \iff x = \frac{1 \pm \sqrt{41}}{4}$$

条件に満たすものは $x = \frac{1 + \sqrt{41}}{4}$

$x < \frac{3}{2}$ のとき

$$-(x+1)(2x-3) = 2 \iff x = 1, -\frac{1}{2}$$

これらの 2 解は条件に満たす。

ii) $y = 3$ と $y = f(x)$ の交点を求める。

i) と同様にして $x = 0, \frac{1}{2}, 2$ の 3 解が条件に満たす解となることがわかる。

i), ii) の結果と (2) のグラフから、求める不等式の解は

$$-\frac{1}{2} \leq x < 0, \frac{1}{2} < x \leq 1, \frac{1 + \sqrt{41}}{4} \leq x < 2$$

化 学 基 礎 解 答 用 紙

I

A	1	53	2	74	3	54	4	253.8
B	1	$b > a > c$	2	$a > c > b$	3	$a > b > c$	4	$a = c > b$

II


1	NH ₃	1価	弱塩基	2	CH ₃ COOH	1価	弱酸
3	(COOH) ₂	2価	弱酸	4	HNO ₃	1価	強酸
5	Fe(OH) ₃	3価	弱塩基	6	Ba(OH) ₂	2価	強塩基
7	CO ₂	2価	弱酸	8	H ₂ S	2価	弱酸
9	H ₂ SO ₄	2価	強酸	10	H ₃ PO ₄	3価	弱酸

III


	記号	反 応 式
1	b	$\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$
2	a	$2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al(OH)}_3 + 3\text{H}_2$
3	a	$4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$
4	a	$2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$
5	c	$\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2$
6	a	$\text{Zn} + (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} \rightarrow \text{Pb} + (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn}$

生 物 基 礎 解 答 用 紙

I

問1	(1) 末梢	(2) 運動神経	
	(3) 感覚神経	(4) 自律神経系	
問2	(間脳の) 視床下部		問3 延髄
問4	小脳		
問5	a ○	b x	c x
	d ○	e x	f ○
問6	副交感神経		
問7	(1) a	(2) d	(3) e
	(4) g	(5) i	
問8	ペースメーカー		
問9			
問10	伝達速度	効果の持続時間	伝達速度
	神経によるもの: 速い・遅い	速い・遅い	内分泌によるもの: 速い・遅い

II

問1	(1)	b	(2)	c	(3)	e	(4)	g
問2	A:	3	B:	1	C:	5		
問3	筋肉では血管を拡張させて血流量を増加させるが、皮膚や粘膜では逆に血管を収縮させて血流量を減少させる。							
問4	汗					消化液		
問5	チロキシン							
問6								
問7	甲状腺					問8	甲状腺刺激ホルモン	

2023(令和5)年度 入学試験問題

小論文

論題

2022年12月11日実施
総合型選抜【3期】

試験時間：60分間
字数：600字以内

あなたが思い描く理想的な歯科医師像について、600字以内で述べなさい。

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(英文和訳)

2023年3月17日実施
総合型選抜【4期】

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1 ページに記載されている。
3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
6. 試験時間は、出願時に選択した2科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
7. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
9. この問題冊子は持ち帰らないこと。

次の英文を和訳しなさい。

Art is a great thing. But it is not the greatest. The most important of all perceptions is the continual perception of cause and effect—in other words, the perception of the continuous development of the universe—in still other words, the perception of the course of evolution. When one has thoroughly got imbued into one's head the leading truth that nothing happens without a cause, one grows not only large-minded, but large-hearted.

It is hard to have one's watch stolen, but one reflects that the thief of the watch became a thief from causes of heredity and environment which are as interesting as they are scientifically comprehensible; and one buys another watch, if not with joy, at any rate with a philosophy that makes bitterness impossible. One loses, in the study of cause and effect, that absurd air which so many people have of being always shocked and pained by the curiousness of life. Such people live amid human nature as if human nature were a foreign country full of awful foreign customs. But, having reached maturity, one ought surely to be ashamed of being a stranger in a strange land!

The study of cause and effect, while it lessens the painfulness of life, adds to life's picturesqueness. The man to whom evolution is but a name looks at the sea as a grandiose, monotonous spectacle, which he can witness in August for three shillings third-class return. The man who is imbued with the idea of development, of continuous cause and effect, perceives in the sea an element which in the day-before-yesterday of geology was vapor, which yesterday was boiling, and which tomorrow will inevitably be ice.

Notes imbue: to make someone have a quality, idea, or strong emotion
grandiose: magnificent

Arnold Bennett, *How to Live on 24 Hours a Day: The Complete Original Edition*. (1910, St. Martin's Essentials, 2020)より

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(数学基礎)

2023年3月17日実施
総合型選抜【4期】

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1・3 ページに記載されている。
3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
6. 試験時間は、出願時に選択した2科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
7. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
9. この問題冊子は持ち帰らないこと。

I 以下の問に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

(1) 次の a), b) に答えよ。

a) $\sqrt{\frac{32}{0.04}} \div \sqrt{1 - \frac{1}{9}}$ を計算せよ。

b) $3(x - 2y)^2 - (3 + 4x)(x - 2y) + 4x$ を因数分解せよ。

(2) 1 回投げるとき、おもて と う ら がそれぞれ同じ確率で出るコインがある。
このコインを 6 回投げるとき、次の a), b) に答えよ。

a) おもて が 2 回以上出ない確率を求めよ。

b) おもて が 2 回以上連続して出ない確率を求めよ。

(3) 次の a), b) に答えよ。

a) $\frac{360}{n^2 + n}$ が整数となるような自然数 n をすべて求めよ。

b) 正二十面体の各面は正三角形である。正二十面体の辺の総数を求めよ。
また、一つの頂点に集まる面の数を求めよ。

問題は 3 ページにつづく。

3

Ⅱ x を実数とする。関数 $f(x) = |2x - 1| - |2x|$ について以下の問に答えよ。
解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。

- (1) $f(-1)$, $f\left(\frac{1}{3}\right)$, $f(1)$ の値をそれぞれ求めよ。
- (2) x の値で場合分けをして、関数 $y = f(x)$ のグラフをかけ。
- (3) (2) のグラフを利用して次の不等式を解け。

$$|2x - 1| < \frac{4}{5} + |2x|$$

問題は以上である。

1

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(化学基礎)

2023年3月17日実施
総合型選抜【4期】

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1～3 ページに記載されている。
3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
6. 試験時間は、出願時に選択した2科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
7. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
9. この問題冊子は持ち帰らないこと。

2

化学基礎

【注意】 解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入せよ。

I

(A) 常温、常圧の下で、次の物質 (a) ～ (j) について、(1)、(2) に答えよ。

(a) Ag (b) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ (c) Ag_2O (d) Ar (e) NH_4Cl
(f) Cl_2 (g) CO_2 (h) CH_4 (i) Cu (j) Si

(1) それぞれの物質の持つ原子間の結合を、次の(ア)～(ウ)から選び、記号で答えよ。
ただし、結合の種類は1つとは限らないので、すべてを答えよ。また、原子間の結合を有しない場合は×を書け。

(ア) 金属結合 (イ) イオン結合 (ウ) 共有結合

(2) 配位結合を有する物質すべてを記号で答えよ。

(B) 次の物質 (a) ～ (f) の結晶について、金属結晶、イオン結晶、分子結晶、共有結合の結晶 に分類し、記号で答えよ。

(a) CaO (b) CO_2 (c) SiO_2 (d) I_2 (e) KI (f) K

Ⅱ

(A) 次の塩と、酸または塩基の水溶液の組合わせ (a) ～ (d) について、(1)、(2) に答えよ。

塩	酸または塩基の水溶液
(a) 塩化アンモニウム	水酸化ナトリウム水溶液
(b) 酢酸ナトリウム	希塩酸
(c) 炭酸水素ナトリウム	希塩酸
(d) 炭酸カルシウム	希塩酸

- (1) (a) ～ (d) の塩が水に溶ける場合は水溶液の液性（酸性等）を、水にほとんど溶けない場合は×を書け。
- (2) (a) ～ (d) の塩と、それぞれの酸または塩基の水溶液を混合したときの化学反応式を書け。
- (B) 塩化ナトリウムに濃硫酸を加え加熱すると気体が発生する。(1)、(2) に答えよ。

- (1) この反応の化学反応式を書け。
- (2) この反応は次の (ア) ～ (エ) のどの反応か。1つ選び、記号で答えよ。
- (ア) 弱酸の遊離 (イ) 弱塩基の遊離
(ウ) 揮発性の酸の遊離 (エ) 酸化還元

Ⅲ

(1) ～ (3) の元素について、単体または化合物で、その元素の通常取りうる酸化数をいくつか示した。それぞれについて、単体または水素や酸素との化合物でその酸化数をとる物質の化学式を 1つずつ書け。

- (1) 酸素
(a) -2 (b) -1 (c) 0
- (2) 硫黄
(a) -2 (b) 0 (c) +4 (d) +6
- (3) 窒素
(a) -3 (b) 0 (c) +2 (d) +4 (e) +5

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(生物基礎)

2023年3月17日実施
総合型選抜【4期】

注 意 事 項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～4 ページに記載されている。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した 2 科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

生 物 基 礎

解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。

I

問 1 ～ 問 10 に答えなさい。

グルコースは (1) とも呼ばれる物質で、ヒトの細胞にとって主要なエネルギー源である。ヒトは主食である穀類などに含まれる (2) を消化酵素で分解してグルコースにし、それを (3) で吸収、血液によって全身の細胞に供給している。血液に含まれるグルコースのことを (4) とよび、その濃度を (5) 、その測定値を (6) という。ヒトの身体では、(5) は2複数のホルモンによって調節されている。

問 1. (1) ～ (6) に入る適切な語句を解答欄に記入しなさい。

問 2. 植物は光のエネルギーを用いてグルコースを経て下線部1の物質を合成する。この過程を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問 3. 植物細胞内で、問 2 の過程が行われる細胞小器官は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問 4. 問 3 の細胞小器官はもともと原核生物であり、ほかの生物と共生することで形成されたとする細胞内共生説が考えられている。細胞内共生説の根拠となる事実は何か。3つあげ、解答欄に収まるように記入しなさい。

問 5. ヒトの細胞はグルコースをエネルギー源としてATPを合成している。この過程では酸素が用いられ、反応の結果エネルギーのほかに水と二酸化炭素が生成される。この過程全体を何というか。適切な語句を解答欄に記入しなさい。

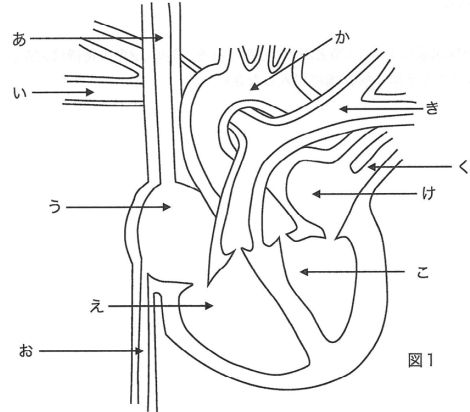
問 6. 下線部2について、すい臓から分泌され、(5) を上昇させるホルモンは何か、また、同じくすい臓から分泌され、(5) を低下させるホルモンは何か。それぞれ、適切な名称を解答欄に記入しなさい。

- 問7. 下線部2について、(5)の低下を検知した視床下部からの刺激に伴い、副腎皮質から分泌されるホルモンは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問8. (5)の低下に対して肝臓で生じる対応は何か。解答欄に収まるように記入しなさい。
- 問9. (5)を低下させる仕組みがはたらかない疾患を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問10. 問9の疾患は原因によって1型と2型に分類される。1型と2型の特徴は何か。それぞれ違いが明確になるように、解答欄に記入しなさい。

II

問1～問9に答えなさい。

図1にヒトの循環系に関わる臓器の模式図を示す。



問1. 図1の臓器は何か。適切な語句を解答欄に記入しなさい。

問2. 図1の あ～こ は何か。それぞれ適切なものを語群から選び、記号を解答欄に記入しなさい。

語群：

- a.右心房 b.右心室 c.左心房 d.左心室 e.上大静脈
f.下大静脈 g.大動脈 h.肺動脈 i.右肺静脈 j.左肺静脈

問3. 図1の あ、い、お、か、き、くのうち、図1の臓器から血液が出るのはどれか。すべて選び、記号を解答欄に記入しなさい。

- 問4. 図1の臓器から出て、肺以外の全身を通して戻ってくる血液の流れを何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問5. 図1の か は、弁をもつ、か、弁をもたない、のどちらか。解答欄に、もつかもたないかを記入しなさい。
- 問6. 血液が図1の臓器から出て、肺へ送られ、そしてまた図1の臓器に戻ってくる流れを何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問7. 図1の き、くのうち、二酸化炭素を多く含む血液が流れているのはどちらか。適切な記号を解答欄に記入しなさい。
- 問8. ヒトの体液は三種類ある。血液以外の二種類をあげ、それぞれ名称を解答欄に記入しなさい。
- 問9. ヒトの血液を試験管に入れて静置しておくと、液体と固体に分かれる。液体、固体それぞれを何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

総合型選抜 4期(数学基礎)／進路再発見入試 2期(数学基礎) 解答例

基礎学力試験(数学基礎) 解答例

No.1

《注意》解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。
また、問題番号(1), (2), (3), a), b)を記入すること。

I

(1) a) 30

b) $(x+6y)(2y-x+1)$

(2) a) おもてが全く出ない場合の数は1通りで、
ちょうど1回出るのは6通りであるから、
求める確率は

$$\frac{1+6}{2^6} = \frac{7}{64}$$

b) 1回目から6回目までの試行を順にアルファベットで

$$a \ b \ | \ c \ d \ | \ e \ f$$

と表す。2回と3回、4回と5回の間をタテ線で区切って、3つの「ハコ」と考える。
このとき、おもての出る回数は3回以下である。
なぜなら、4回以上とすれば「おもて」の記号を3つの「ハコ」に属するアルファベットに4個以上指定することになり、鳩の巣原理から少なくとも1個の「ハコ」には2個の「おもて」の記号を指定せざるを得ないため、条件に反するからである。

以下、順に おもて の出る回数を数え上げる。
0回となるのは1通り、1回は $6(=6C_1)$ 通りである。
2回かつ連続しないのは、総数 $(6C_2)$ 通りから連続する数 (ab, bc, cd, de, ef) の5通りを引いて10通り。同様に、3回かつ連続しないパターンは ace, acf, adf, bdf の4通り。
それゆえ、求める確率は

$$\frac{1+6+10+4}{2^6} = \frac{21}{64}$$

(3) a) 式を変形すると

$$\frac{2^3 \times 3^2 \times 5}{n(n+1)}$$

また、 $n, n+1$ のいずれか一方は奇数であるから、問題の条件をみたす奇数は

$$1, 3, 5, 3^2, 3 \times 5, 3^2 \times 5$$

の6つに限られる。奇数1のときは $n=1$ が対応し、奇数3のときは $n=2, 3$ が対応する。同様に奇数5のときは $n=4, 5$ 、奇数 3^2 のときは $n=8, 9$ となる。しかし、奇数 $3 \times 5, 3^2 \times 5$ に対する自然数 n は存在しない。ゆえに

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9$$

b) v, e, f をそれぞれ多面体の頂点の数、辺の数、面の数とする。条件より $f=20$ である。また、各面は正三角形であるから、1つの頂点に集まる面の数を m とすると

$$\begin{aligned} * \text{ 辺の総数: } e &= \frac{3 \times 20}{2} = 30, \\ * \text{ 頂点の総数: } v &= \frac{3 \times 20}{m} \end{aligned}$$

となる。さらに、Eulerの多面体定理より $v-e+f=2$ であるから

$$\frac{60}{m} - 30 + 20 = 2$$

これを解いて、集まる面の数は $m=5$

基礎学力試験（数学基礎） 解答例

No.2

《注意》解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。
また、問題番号 (1), (2), (3) を記入すること。

II

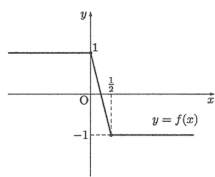
(1) $f(-1) = 1, \quad f\left(\frac{1}{3}\right) = -\frac{1}{3}, \quad f(1) = -1$

(2) i) $x < 0$ のとき
 $f(x) = 1 - 2x + 2x = 1$ (定数)

ii) $0 \leq x \leq \frac{1}{2}$ のとき
 $f(x) = 1 - 2x - 2x = 1 - 4x$

iii) $\frac{1}{2} < x$ のとき
 $f(x) = 2x - 1 - 2x = -1$ (定数)

ゆえに $y = f(x)$ のグラフは以下の通り。



(3) 不等式を変形して

$$|2x - 1| - |2x| < \frac{4}{5} \iff f(x) < \frac{4}{5}$$

となる。(2) より $y = f(x)$ のグラフと直線 $y = 4/5$ は $0 \leq x \leq 1/2$ の範囲でただ 1 点で交わる。
交点の x 座標は

$$1 - 4x = \frac{4}{5} \iff x = \frac{1}{20}$$

グラフより、求める不等式の解は

$$\frac{1}{20} < x$$

化学基礎解答用紙

I

A	1	a	ア	b	イ ウ	c	イ	d	×
		e	イ ウ	f	ウ	g	ウ	h	ウ
		i	ア	j	ウ				
B	2	b	e						
		金属結晶	f						
		イオン結晶	a e						
		分子結晶	b d						
		共有結合の結晶	c						

II

A	1	a	酸性	b	塩基性	c	塩基性	d	×
	2	a	$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$						
		b	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$						
		c	$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$						
B	1	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$						2	ウ

III

1	a	H_2O	b	H_2O_2	c	O_2			
2	a	H_2S	b	S_8	c	SO_2	d	SO_3	
3	a	NH_3	b	N_2	c	NO	d	NO_2	e HNO_3

生物基礎解答用紙

I

問1	(1)	ブドウ糖	(2)	でんぷん	(3)	小腸
	(4)	血糖	(5)	血糖濃度	(6)	血糖値
問2	光合成		問3	葉緑体		
問4	外膜、内膜の二重の生体膜を持つ					
	分裂によって増える					
	独自のDNAを持つ					
問5	呼吸		問6	上昇・グルカゴン		低下・インスリン
問7	糖質コルチコイド					
問8	グリコーゲンやアミノ酸からのグルコースの生成					
問9	糖尿病					
問10	1型:すい臓のラングハンス島が破壊され、インスリンが作られない、インスリンの量が低下することで生じる					
	2型:遺伝、加齢、生活習慣などによってインスリンへの感受性の低下やインスリン量の低下によって起こる					

II

問1	心臓														
問2	あ	e	い	i	う	a	え	b	お	f	か	g	き	h	
	く	j	け	c	こ	d									
問3	か、き					問4	体循環								
問5	弁: もたない		問6	肺循環				問7	き						
問8	リンパ液					組織液									
問9	液体・血清					固体・血べい									

2023(令和5)年度 入学試験問題

小論文

論題

2023年3月17日実施
総合型選抜【4期】

試験時間：60分間
字数：600字以内

鶴見大学歯学部に入学することが決定したら、あなたは本学にどのような教育を希望するか、600字以内で記述しなさい。

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(数学基礎)

2022年12月11日実施
学校推薦型選抜(一般公募推薦)【2期】

注意事項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1～2ページに記載されている。
3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
6. 試験時間は、出願時に選択した2科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
7. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
9. この問題冊子は持ち帰らないこと。

I 以下の問に答えよ。解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。

- (1) 次の a), b) に答えよ。
a) $\sqrt{0.004^2 \div 0.02 \div (0.2 \times 0.4)}$ を計算せよ。
b) $2(x-y)^2 - (3y-8)(x-y) - 12y$ を因数分解せよ。
- (2) 三角形 $\triangle ABC$ は $\sin \angle A = \frac{4}{5}$, $\sin \angle B = \frac{2}{5}$, さらに $BC = 2\sqrt{3}$ をみたしている。
このとき、次の a), b) に答えよ。
a) 外接円の半径 R を求めよ。また、辺の長さ AC を求めよ。
b) $\angle C$ が鈍角のとき、 $\cos \angle C$ の値を求めよ。
- (3) 次の a), b) に答えよ。
a) 真水 F と濃度 7% の食塩水 S がある。250g を 1 単位とする計量カップで F を、100g を 1 単位とするカップで S をはかりとって、F と S を混ぜて、濃度 3% の食塩水をつくる。F と S をそれぞれ最小何カップずつ混ぜるとよいか、答えよ。
また、このとき濃度 3% の食塩水の総重量を求めよ。
b) 3 個のサイコロを同時に投げる。出た目の数の最大値を M , 最小値を m とする。
 $M = m^2$ となる確率を求めよ。

II x を実数とする。関数 $f(x) = (x+1)|2x-3|$ について以下の問に答えよ。

解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。

- (1) $f(-1)$, $f(1)$, $f(2)$ の値をそれぞれ求めよ。
- (2) 関数 $y = f(x)$ のグラフをかけ。
- (3) (2) のグラフを利用して次の不等式を解け。

$$2 \leq (x+1)|2x-3| < 3$$

問題は以上である。

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(生物基礎)

2022年12月11日実施
学校推薦型選抜(一般公募推薦)【2期】

注意事項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～3ページに記載されている。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した2科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

生物基礎

解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。

I

問1～問10に答えなさい。

身体の内外の環境変化等がもたらす情報を処理し、それに応じて身体各部を調節する器官をまとめて神経系と呼ぶ。神経系には、中枢神経系と、そこから体中に伸びる（ 1 ）神経系がある。（ 1 ）神経系には、中枢神経系からの情報を効果器に伝える（ 2 ）や受容器からの情報を中枢神経系に伝える（ 3 ）、内臓などの機能を調整する（ 4 ）などがある。

問1. （ 1 ）～（ 4 ）に入る適切な語句を解答欄に記入しなさい。

問2. 下線部aに属する器官のうち、体温や血糖濃度、血圧を調節するのは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問3. 下線部aに属する器官のうち、呼吸運動の調節や心臓の拍動の調節に関わるのは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問4. 下線部aに属する器官のうち、身体の平衡の調節に関わるのは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問5. （ 4 ）には交感神経と副交感神経が含まれる。次のa～fは交感神経の働きによるものか、または副交感神経によるものか。交感神経による場合は○を、副交感神経による場合は×をそれぞれ解答欄に記入しなさい。

- | | |
|--------------------|--------------------|
| a. 瞳孔の拡大 | b. 心臓の拍動の抑制 |
| c. 気管支の収縮 | d. すい臓におけるすい液分泌の抑制 |
| e. 肝臓におけるグリコーゲンの合成 | f. 小腸のぜん動運動の抑制 |

問6. 一般に、緊張や興奮状態にある時に働いているのは交感神経、副交感神経のどちらか。解答欄の適切なものに○をつけなさい。

問7. 運動を行った場合の心臓の拍動調節について示す。（ 1 ）～（ 5 ）に入る適切な語句を語群から選び、記号を解答欄に記入しなさい。

運動をする→血中の二酸化炭素濃度が（ 1 ）する→体内環境の変化が（ 2 ）の拍動中枢に伝わる→拍動を（ 3 ）する命令が出る→（ 4 ）神経を伝わる→心拍数が（ 5 ）

語群：

- a. 上昇 b. 下降 c. 小脳 d. 延髄 e. 促進 f. 抑制
g. 交感 h. 副交感 i. 増える j. 減る

問8. 心臓は、外部からの刺激がなくても自ら一定のリズムで拍動をする性質を持つ。そのための周期的な電気信号を自律的に発する領域のことをなんというか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問9. 問8の領域は心臓のどこに存在するか。解答欄の心臓の模式図中の適切な場所に丸を記入して示しなさい。

問10. 体内における情報の伝達スタイルには、神経によるもの他に内分泌によるものがある。内分泌による伝達は神経によるものと比べてどう異なるか。伝達速度、効果の持続時間のそれぞれについて、解答欄の表の該当するものに丸をつけなさい。

II

問1～問8に答えなさい。

内分泌とは（ 1 ）によって情報を伝えるシステムである。（ 1 ）は一般に（ 2 ）という器官で作られ、血液中に分泌されたのち、作用する場所である（ 3 ）に働きかける。（ 3 ）に存在する（ 4 ）が（ 1 ）を感知し、必要な作用を起こす。（ 1 ）は非常に少ない量で大きな作用を起こすものであり、その分泌量は正確に調節されている。

問1. （ 1 ）～（ 4 ）に入る適切な語句を語群から選び、記号を解答欄に記入しなさい。

語群：

- a. 神経 b. ホルモン c. 内分泌腺 d. 外分泌腺 e. 標的細胞
f. 卵細胞 g. 受容体 h. 細胞壁

問2. アドレナリンは、働きかける対象によって異なる作用をもたらすことが知られている。A：肝臓、B：心臓、C：眼のそれぞれにおけるアドレナリンの作用は何か。選択肢から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

選択肢：

1. 心拍数の増加 2. 心拍数の減少 3. 血糖濃度の増加 4. 血糖濃度の減少
5. 瞳孔の拡大 6. 瞳孔の縮小

問3. 対象が血管の場合、アドレナリンは組織によって異なる作用をもたらす。筋肉の血管が対象の場合と、皮膚や粘膜の血管が対象の場合でどのような作用の違いが見られるか。解答欄に収まるように説明しなさい。

問4. 内分泌に対して、排出管を通じて体外に物質を出すことを外分泌という。外分泌されるものにはどのようなものがあるか。二種類あげ、それぞれ解答欄に名称を記入しなさい。

図1にヒトの内分泌器官を示す。

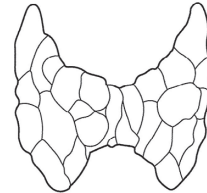


図1

問5. 図1の器官から分泌される内分泌物質には全身の代謝を高める働きがある。この内分泌物質は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問6. 図1の器官の存在する場所はどこか。解答欄のヒトの模式図中に丸で記入しなさい。

問7. 図1の器官は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問8. 脳下垂体前葉からは、問5の内分泌物質の分泌を促進するものが分泌される。それは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

基礎学力試験（数学基礎） 解答例

No.1

《注意》解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。
また、問題番号 (1), (2), (3), a), b) を記入すること。

I

(1) a) 0.1

b) $(2x - 5y)(x - y + 4)$

(2) a) $R = \frac{5\sqrt{3}}{4}$, $AC = \sqrt{3}$

b) $\angle C$ について余弦定理を用いて

$$AB^2 = AC^2 + BC^2 - 2AC \cdot BC \cos \angle C$$

一方、正弦定理から $AB = 2R \sin \angle C$, これを上
の式に代入・整理すると、a) の結果から

$$25c^2 - 16c - 5 = 0$$

となる。ここで、 $c = \cos \angle C$ とおいた。解いて

$$c = \frac{8 \pm 3\sqrt{21}}{25}$$

となるが、 $\angle C$ は鈍角ゆえ $c < 0$ である。ゆえに
求める値は

$$\cos \angle C = \frac{8 - 3\sqrt{21}}{25}$$

(3) a) F を x カップ, S を y カップ混ぜる。食塩水の濃
度について

$$\frac{0.07 \times 100y}{250x + 100y} = 0.03$$

が成り立つ。この等式は $15x = 8y$ と同値であ
る。 x, y は正の整数であるから、最小となるのは
 $x = 8, y = 15$ のとき。ゆえに F を 8 カップ, S
を 15 カップ混ぜるとよい。また、総重量は

$$250 \times 8 + 100 \times 15 = 3500 \text{g}$$

となる。

b) $M = m^2$ となる (M, m) は $(4, 2), (1, 1)$ のどち
らかに限られる。前者の場合、目の組合せとして

$$\{4, 2, *\}, \quad * = 2, 3, 4$$

$* = 2, 4$ のときは並べ方はそれぞれ 3 通りで、
 $* = 3$ のときは 3! = 6 通りある。また、後者の
場合、 $\{1, 1, 1\}$ の 1 通りのみ。したがって、求め
る確率は

$$\frac{3 + 3 + 6 + 1}{6^3} = \frac{13}{216}$$

基礎学力試験（数学基礎） 解答例

No.2

《注意》解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。
また、問題番号 (1), (2), (3) を記入すること。

II

(1) $f(-1) = 0, f(1) = 2, f(2) = 3$

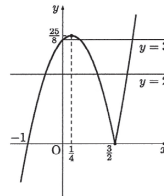
(2) i) $x \geq \frac{3}{2}$ のとき

$$f(x) = (x+1)(2x-3) \\ = 2x^2 - x - 3$$

ii) $x < \frac{3}{2}$ のとき

$$f(x) = -(x+1)(2x-3) \\ = -2x^2 + x + 3 \\ = -2\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{25}{8}$$

$y = f(x)$ のグラフは太い実線部。



(3) y 座標が 2 以上 3 未満となる x の範囲を求めれば
よい。

i) $y = 2$ と $y = f(x)$ の交点を求める。

• $x \geq \frac{3}{2}$ のとき

$$(x+1)(2x-3) = 2 \iff x = \frac{1 \pm \sqrt{41}}{4}$$

条件に適合するものは $x = \frac{1 + \sqrt{41}}{4}$

• $x < \frac{3}{2}$ のとき

$$-(x+1)(2x-3) = 2 \iff x = 1, -\frac{1}{2}$$

これらの 2 解は条件に適合する。

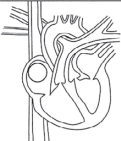
ii) $y = 3$ と $y = f(x)$ の交点を求める。

i) と同様にして $x = 0, \frac{1}{2}, 2$ の 3 解が条件に適合
する解となることがわかる。


ii) i) の結果と (2) のグラフから、求める不等式の
解は
 $-\frac{1}{2} \leq x < 0, \frac{1}{2} < x \leq 1, \frac{1 + \sqrt{41}}{4} \leq x < 2$

生物基礎解答用紙

I

問1	(1)	末梢		(2)	運動神経							
	(3)	感覚神経		(4)	自律神経系							
問2	(開腹の) 視床下部				問3	延髄						
問4	小脳											
問5	a	○	b	×	c	×	d	○	e	×	f	○
問6	交感神経			副交感神経								
問7	(1)	a	(2)	d	(3)	e	(4)	g	(5)	i		
問8	ペースメーカー											
問9												
問10	伝達速度		効果の持続時間		伝達速度		効果の持続時間					
	神経によるもの：○(速)・速い		ホルモンによるもの：遅い・(遅)い		神経によるもの：速い・(速)い		ホルモンによるもの：遅い・(遅)い					

II

問1	(1)	b	(2)	c	(3)	e	(4)	g
問2	A:	3	B:	1	C:	5		
問3	筋肉では血管を拡張させて血流量を増加させるが、皮膚や粘膜では逆に血管を収縮させて血流量を減少させる。							
問4	汗				消化液			
問5	チロキシン							
問6								
問7	甲状腺				問8	甲状腺刺激ホルモン		

2023(令和5)年度 入学試験問題

小論文

論題

2022年12月11日実施
学校推薦型選抜（一般公募推薦）【2期】

試験時間：60分間
字数：600字以内

あなたが思い描く理想的な歯科医師像について、600字以内で述べなさい。

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(英文和訳)

2023年3月17日実施
進路再発見入試【2期】

注意事項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1 ページに記載されている。
3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
6. 試験時間は、出願時に選択した 2 科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
7. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
9. この問題冊子は持ち帰らないこと。

次の英文を和訳しなさい。

Art is a great thing. But it is not the greatest. The most important of all perceptions is the continual perception of cause and effect—in other words, the perception of the continuous development of the universe—in still other words, the perception of the course of evolution. When one has thoroughly got imbued into one's head the leading truth that nothing happens without a cause, one grows not only large-minded, but large-hearted.

It is hard to have one's watch stolen, but one reflects that the thief of the watch became a thief from causes of heredity and environment which are as interesting as they are scientifically comprehensible; and one buys another watch, if not with joy, at any rate with a philosophy that makes bitterness impossible. One loses, in the study of cause and effect, that absurd air which so many people have of being always shocked and pained by the curiousness of life. Such people live amid human nature as if human nature were a foreign country full of awful foreign customs. But, having reached maturity, one ought surely to be ashamed of being a stranger in a strange land!

The study of cause and effect, while it lessens the painfulness of life, adds to life's picturesqueness. The man to whom evolution is but a name looks at the sea as a grandiose, monotonous spectacle, which he can witness in August for three shillings third-class return. The man who is imbued with the idea of development, of continuous cause and effect, perceives in the sea an element which in the day-before-yesterday of geology was vapor, which yesterday was boiling, and which tomorrow will inevitably be ice.

Notes imbue: to make someone have a quality, idea, or strong emotion
grandiose: magnificent

Arnold Bennett, *How to Live on 24 Hours a Day: The Complete Original Edition*. (1910, St. Martin's Essentials, 2020) より

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(数学基礎)

2023年3月17日実施
進路再発見入試【2期】

注意事項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1・3 ページに記載されている。
3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
6. 試験時間は、出願時に選択した 2 科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
7. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
9. この問題冊子は持ち帰らないこと。

I 以下の問に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

(1) 次の a), b) に答えよ。

a) $\sqrt{\frac{32}{0.04}} \div \sqrt{1 - \frac{1}{9}}$ を計算せよ。

b) $3(x - 2y)^2 - (3 + 4x)(x - 2y) + 4x$ を因数分解せよ。

(2) 1 回投げるとき、おもて と うら がそれぞれ同じ確率で出るコインがある。
このコインを 6 回投げるとき、次の a), b) に答えよ。

a) おもて が 2 回以上出ない確率を求めよ。

b) おもて が 2 回以上連続して出ない確率を求めよ。

(3) 次の a), b) に答えよ。

a) $\frac{360}{n^2 + n}$ が整数となるような自然数 n を すべて 求めよ。

b) 正二十面体の各面は正三角形である。正二十面体の辺の総数を求めよ。
また、一つの頂点に集まる面の数を求めよ。

問題は 3 ページにつづく。

3

Ⅱ x を実数とする。関数 $f(x) = |2x - 1| - |2x|$ について以下の間に答えよ。
解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。

- (1) $f(-1)$, $f\left(\frac{1}{3}\right)$, $f(1)$ の値をそれぞれ求めよ。
- (2) x の値で場合分けをして、関数 $y = f(x)$ のグラフをかけ。
- (3) (2) のグラフを利用して次の不等式を解け。

$$|2x - 1| < \frac{4}{5} + |2x|$$

問題は以上である。

1

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(化学基礎)

2023年3月17日実施
進路再発見入試【2期】

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1～3 ページに記載されている。
3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
6. 試験時間は、出願時に選択した 2 科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
7. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
8. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
9. この問題冊子は持ち帰らないこと。

2

化学基礎

【注意】 解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入せよ。

I

(A) 常温、常圧の下で、次の物質 (a) ～ (j) について、(1)、(2) に答えよ。

(a) Ag (b) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ (c) Ag_2O (d) Ar (e) NH_4Cl
(f) Cl_2 (g) CO_2 (h) CH_4 (i) Cu (j) Si

(1) それぞれの物質の持つ原子間の結合を、次の (ア) ～ (ウ) から選び、記号で答えよ。
ただし、結合の種類は 1 つとは限らないので、すべてを答えよ。また、原子間の結合を有しない場合は×を書け。

(ア) 金属結合 (イ) イオン結合 (ウ) 共有結合

(2) 配位結合を有する物質すべてを記号で答えよ。

(B) 次の物質 (a) ～ (f) の結晶について、金属結晶、イオン結晶、分子結晶、共有結合の結晶 に分類し、記号で答えよ。

(a) CaO (b) CO_2 (c) SiO_2 (d) I_2 (e) KI (f) K

Ⅱ

(A) 次の塩と、酸または塩基の水溶液の組合せ (a) ～ (d) について、(1)、(2) に答えよ。

塩	酸または塩基の水溶液
(a) 塩化アンモニウム	水酸化ナトリウム水溶液
(b) 酢酸ナトリウム	希塩酸
(c) 炭酸水素ナトリウム	希塩酸
(d) 炭酸カルシウム	希塩酸

- (1) (a) ～ (d) の塩が水に溶ける場合は水溶液の液性（酸性等）を、水にほとんど溶けない場合は×を書け。
- (2) (a) ～ (d) の塩と、それぞれの酸または塩基の水溶液を混合したときの化学反応式を書け。

(B) 塩化ナトリウムに濃硫酸を加え加熱すると気体が発生する。(1)、(2) に答えよ。

- (1) この反応の化学反応式を書け。
- (2) この反応は次の (ア) ～ (エ) のどの反応か。1つ選び、記号で答えよ。
- (ア) 弱酸の遊離 (イ) 弱塩基の遊離
(ウ) 揮発性の酸の遊離 (エ) 酸化還元

Ⅲ

(1) ～ (3) の元素について、単体または化合物で、その元素の通常取りうる酸化数をいくつか示した。それぞれについて、単体または水素や酸素との化合物でその酸化数をとる物質の化学式を 1つずつ書け。

- (1) 酸素
(a) -2 (b) -1 (c) 0
- (2) 硫黄
(a) -2 (b) 0 (c) +4 (d) +6
- (3) 窒素
(a) -3 (b) 0 (c) +2 (d) +4 (e) +5

2023(令和5)年度 入学試験問題

基礎学力試験

(生物基礎)

2023年3月17日実施
進路再発見入試【2期】

注意事項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～4 ページに記載されている。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した 2 科目で80分間である。
なお、解答する科目の順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

生物基礎

解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。

I

問1～問10に答えなさい。

グルコースは (1) と呼ばれる物質で、ヒトの細胞にとって主要なエネルギー源である。ヒトは主食である「穀類」などに含まれる (2) を消化酵素で分解してグルコースにし、それを (3) で吸収、血液によって全身の細胞に供給している。血液に含まれるグルコースのことを (4) とよび、その濃度を (5) 、その測定値を (6) という。ヒトの身体では、(5) は複数のホルモンによって調節されている。

問1. (1) ～ (6) に入る適切な語句を解答欄に記入しなさい。

問2. 植物は光のエネルギーを用いてグルコースを経て下線部1の物質を合成する。この過程を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問3. 植物細胞内で、問2の過程が行われる細胞小器官は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問4. 問3の細胞小器官はもともと原核生物であり、ほかの生物と共生することで形成されたとする細胞内共生説が考えられている。細胞内共生説の根拠となる事実は何か。3つあげ、解答欄に収まるように記入しなさい。

問5. ヒトの細胞はグルコースをエネルギー源としてATPを合成している。この過程では酸素が用いられ、反応の結果エネルギーのほかに水と二酸化炭素が生成される。この過程全体を何というか。適切な語句を解答欄に記入しなさい。

問6. 下線部2について、すい臓から分泌され、(5) を上昇させるホルモンは何か、また、同じくすい臓から分泌され、(5) を低下させるホルモンは何か。それぞれ、適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問7. 下線部2について、(5)の低下を検知した視床下部からの刺激に伴い、副腎皮質から分泌されるホルモンは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問8. (5)の低下に対して肝臓で生じる対応は何か。解答欄に収まるように記入しなさい。

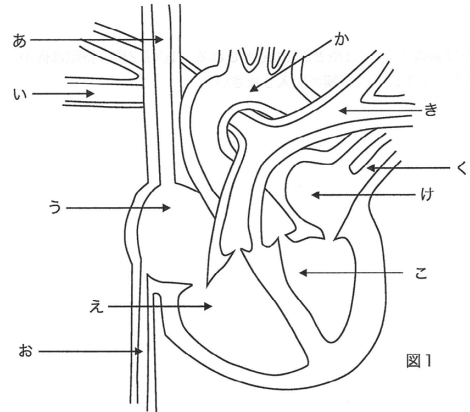
問9. (5)を低下させる仕組みがはたらかない疾患を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問10. 問9の疾患は原因によって1型と2型に分類される。1型と2型の特徴は何か。それぞれ違いが明確になるように、解答欄に記入しなさい。

II

問1～問9に答えなさい。

図1にヒトの循環系に関わる臓器の模式図を示す。



問1. 図1の臓器は何か。適切な語句を解答欄に記入しなさい。

問2. 図1の あ～こ は何か。それぞれ適切なものを語群から選び、記号を解答欄に記入しなさい。

語群：

- a.右心房 b.右心室 c.左心房 d.左心室 e.上大静脈
f.下大静脈 g.大動脈 h.肺動脈 i.右肺静脈 j.左肺静脈

問3. 図1の あ、い、お、か、き、く のうち、図1の臓器から血液が出るのはどれか。すべて選び、記号を解答欄に記入しなさい。

問4. 図1の臓器から出て、肺以外の全身を通して戻ってくる血液の流れを何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問5. 図1の か は、弁をもつ、か、弁をもたない、のどちらか。解答欄に、もつかもないかを記入しなさい。

問6. 血液が図1の臓器から出て、肺へ送られ、そしてまた図1の臓器に戻ってくる流れを何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問7. 図1の き、く のうち、二酸化炭素を多く含む血液が流れているのはどちらか。適切な記号を解答欄に記入しなさい。

問8. ヒトの体液は三種類ある。血液以外の二種類をあげ、それぞれ名称を解答欄に記入しなさい。

問9. ヒトの血液を試験管に入れて静置しておくと、液体と固体に分かれる。液体、固体それぞれを何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

5

2023(令和5)年度 入学試験問題

小論文

論題

2023年3月17日実施
進路再発見入試【2期】

試験時間：60分間
字数：600字以内

鶴見大学歯学部に入学することが決定したら、あなたは本学にどのような教育を希望するか、600字以内で記述しなさい。

2023(令和5)年度 入学試験問題

小論文 論題

2022年12月11日実施
社会人特別選抜【1期】

試験時間：60分間
字数：600字以内

あなたが思い描く理想的な歯科医師像について、600字以内で述べなさい。

2023(令和5)年度 入学試験問題

小論文

論題

2022年12月11日実施
外国人留学生特別選抜【1期】

試験時間：60分間
字数：600字以内

あなたが日本の歯学教育に期待するものは何ですか。600字以内で述べなさい。

2023(令和5)年度 入学試験問題

小論文

論題

2023年2月24日実施
外国人留学生特別選抜【2期】

試験時間：60分間
字数：600字以内

地球温暖化を防止するための身近な生活で実行可能な対策について、あなたの考えを600字以内で述べなさい。

2023(令和5)年度 入学試験問題

小論文

論題

2023年1月24日実施
一般選抜（個別選抜型・大学入学共通テスト利用型）【1期】

試験時間：60分間
字数：600字以内

超高齢化社会が急速に進展する中で、将来の歯科保健・医療のあり方について、
あなたの考えを 600 字以内で述べなさい。

2023(令和5)年度 入学試験問題

小論文

論題

2023年1月25日実施
一般選抜（個別選抜型・大学入学共通テスト利用型）【1期】

試験時間：60分間
字数：600字以内

健康長寿社会に対する歯科医師の役割について、あなたの考えを 600 字以内で
述べなさい。

2023(令和5)年度 入学試験問題

小論文

論題

2023年2月23日実施
一般選抜(個別選抜型・大学入学共通テスト利用型)【2期】

試験時間：60分間
字数：600字以内

1
平均寿命と健康寿命との間には大きな差があります。この差を縮めるための
歯科医療の役割について、あなたの考えを 600 字以内で述べなさい。

2023(令和5)年度 入学試験問題

小論文

論題

2023年2月24日実施
一般選抜(個別選抜型・大学入学共通テスト利用型)【2期】

試験時間：60分間
字数：600字以内

1
少子高齢社会の中で歯科医師としてできる社会貢献について、あなたの考えを
600 字以内で述べなさい。

2023(令和5)年度 入学試験問題

小論文

論題

2023年3月17日実施
一般選抜(個別選抜型・大学入学共通テスト利用型)【3期】

試験時間：60分間
字数：600字以内

1
本学の建学の精神である「大覚円成 報恩行持」は、「人として生まれたことに感謝し、人様のお役に立てる正しい生活を送ろう」といった意味が含まれている。この建学の精神に対して、医療人を目指すあなたの意見を 600 字以内で述べなさい。

2023(令和5)年度 入学試験問題

英語

2023年1月24日実施
一般選抜(個別選抜型)【1期】

注意事項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～8ページに記載されている。
- 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した教科を解答すること。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した1教科及び1科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

英語

問題Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳの答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

Ⅰ 次の文章を読み、後述の問に答えなさい。

Ethnobotanist Mark Plotkin says a night class at Harvard University changed his life. His professor, Richard Schultes, had lived in the Amazon (1) many years and had written about the medicinal plants of the native peoples.

One evening during a lecture, the professor showed a slide depicting Indians in dark barkcloth masks and grass skirts. He said, "Here you see three Indians of the Yakuna tribe doing the sacred Kai-ya-ree to keep away the forces of darkness. All of them are totally intoxicated on the hallucinogenic potion made from the yahay vine," Plotkin recalls. And when his professor told the class, "The one on the left has a Harvard degree," he was, he says, (a)hooked. "Hooked on plants, hooked on Indians, hooked on the Amazon."

Plotkin started fieldwork in Suriname, South America, in 1977. His teachers, (2) the most part, have been shamans, or tribal healers. He says an early mentor named Jaguar Shaman revealed his ferocious, wild animal self to Plotkin in a very scary dream. "I woke up in a cold sweat," he says. (A)"I looked around and there was nothing. It was a dirt floor. There were no footprints."

Jaguar Shaman had been on a hunting trip that night. The next morning Plotkin asked his translator to speak to Jaguar Shaman and communicate the dream. "And, he ran off, and he came back. And I said, 'Did you find him?' He said, 'Yes.' I said, 'Did you give him the message?' He said, 'Yes.' And I said, 'What did he say?' He said that he broke into a big smile and said, 'That was me!'"

Plotkin listened and learned. He promised Jaguar Shaman to collect and document the hundreds of plants (3) by the medicine man. These ranged from painkillers found in the skin of rain forest frogs (4) anti-tumor agents based on snake venom. The detailed list of natural medicines is the only document in the village—other than the Bible—translated into Jaguar Shaman's native language. [あ]

Plotkin, who studied at Harvard, Yale, and Tufts universities, says (B)his fieldwork in tropical America has taught him to open his mind to native ways not easily explained by Western science or values. "I think in the world that we live in today there is that attitude that we have certain technologies, abilities, ideas that can really make the world a better place," he says. "But if we can couple that with some humility and some ability and willingness to learn from others, it is better for us and better for them. So-called indigenous people, so-called illiterate people, so-called non-scientific people, have been discovering things long before there was science as we think of it. And, the idea that synthetic chemistry or Western medicine or Western technology has all the answers is equally absurd. [い]"

Plotkin believes efforts should be made to pass on to future generations the shamans' unique knowledge of the rainforest—knowledge, which he says is often lost when a shaman dies. The Amazon Conservation Team, the non-profit group he directs, runs a Shamans Apprenticeship program that encourages young people to study with elder shamans and learn their ways.

"There are shamans' apprentice clinics set up where traditional healers are practicing traditional medicine," he says. "These are next to clinics set up by missionaries. They have the alternative, the choice, giving more reason to pass on the system of medicine, not just for their benefit, but ideally for the world (b)at large. [う]"

The Amazon Conservation Team also supports work to map millions of hectares of ancestral rainforest. The collaboration makes use of NASA satellite photos, handheld Global Positioning System units, and shamanic wisdom from those who know the land. Plotkin says, "For example, the shamans would say, 'That area is (c)off-limits because it is where the two-headed invisible black jaguar lives,' Plotkin says. "I don't really personally believe in invisible black jaguars, but it doesn't matter because what they are saying is, it is a headwater area that is off-limits to human use and visits and everything else." That makes sense, Plotkin says, because conservationists consider headwaters to be the equivalent of seed corn. "That is the part you have to protect first and foremost. [え]"

Ethnobotanist Mark Plotkin has been recognized by the United Nations for his outstanding contributions to the environment. And Time magazine named him an environmental "hero of the planet." "(5)," Plotkin says, "isn't just about protecting species, plants, and animals. It is about protecting ourselves."

注：ethnobotanist: 民族植物学者 barkcloth: 樹皮布 hallucinogenic: 幻覚を起こさせる
mentor: 助言者、指導者 ferocious: どう猛な anti-tumor agents: 抗腫瘍薬
venom: 毒 indigenous: 土着の、先住の apprenticeship: 見習い、実習

出典：Adam Worcester and Brian Williams, *Issues Now in the News*. Third Edition (Compass Publishing, 2014)

問1 空所(1)～(5)に入るもっとも適切なものを a)～d) の中から選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|-----------------------|------------------|------------|--------------|
| (1) a) to | b) for | c) of | d) among |
| (2) a) at | b) to | c) for | d) of |
| (3) a) use | b) uses | c) used | d) using |
| (4) a) in | b) from | c) with | d) to |
| (5) a) Conservation | b) Air pollution | c) Storage | d) Abundance |

問2 下線部(a)～(c)の語の意味にもっとも近いものを1～4)の中から選び、数字で答えなさい。

- (a) hooked
1) confused 2) caught 3) imprisoned 4) exaggerated
- (b) at large
1) as a whole 2) on the strain 3) in a measure 4) at first hand
- (c) off-limits
1) suspended 2) deficient 3) legal 4) closed-off

問3 下線部 (A)、(B)を日本語に訳しなさい。

問4 次の文を本文に挿入する場合、もっとも適切な箇所を文中の [あ] ～ [え] の中から選び、記号で答えなさい。

I think the truth is somewhere in between.

問5 次の1～7について、本文の内容と一致するものにはT、一致しないものにはFとして、記号で答えなさい。

- 1 One of the three Indians of the Yakuna tribe has a Harvard degree.
- 2 Jaguar Shaman is one of tribal healers.
- 3 Jaguar Shaman promised Mark Plotkin to document all the traditional medicines in the forest.
- 4 The document of the traditional medicines collected by Mark Plotkin is written in Jaguar Shaman's native language.
- 5 Mark Plotkin thinks that Western technology can solve every global problem in the end.
- 6 The Amazon Conservation Team is designed to ensure that the knowledge possessed by Shamans is passed on to future generations of young people.
- 7 Mark Plotkin realizes that the area where the Shamans claim the two-headed invisible black jaguar lives is a very important part of the river system.

II 次の文章を読み、後述の問に答えなさい。

How do we know the time? Look around. Is there a clock (1) the wall? Are you wearing a [i]? Does your cell phone show the time? Telling the time is straightforward these days and essential if we want to schedule things and be (2), but it was not always so easy. Many years ago there were no clocks. Over the centuries, people have developed different ways of telling the time.

About 5,500 years ago, the Egyptians invented the sun clock. This was a tall stone structure. [あ] Its shadow marked the movement of the sun. They were able to determine midday and measure time from these (3).

About 3,500 years ago, the Egyptians made a sundial. The sundial was smaller than the sun clock and could measure time for half a day. After midday, they had to move it 180 degrees to measure the afternoon hours. On [ii] days or at [iii] it was impossible to tell time with a sun clock or a sundial.

(A) Water clocks were the first clocks not to use the sun. The idea is simple. Water flows from one container to another at a constant rate. When the water (4) a certain level, it moves a lever and this shows the hours. The Egyptians used water clocks about 3,400 years ago. These clocks were popular in the Middle East and China but they failed to keep accurate time. [い]

In the 13th century, the mechanical clock was invented. This was more accurate, but was expensive to make. Over the next few centuries the design was developed. For example, springs were added around 1500. [う] (B) Mechanical clocks continued to develop until they had an accuracy of one-hundredth of a second per day.

In 1927, the first quartz clock was developed. A quartz clock is accurate because of the regular vibration that occurs when an electric current is run through the mineral quartz. Clocks became cheaper to build and own. People began relying (5) them more and more to run businesses, transportation, and markets.

More (6), in 1956, came the digital clock. And nowadays satellites send our cell phones the time to the exact second. There have been a lot of advances in timekeeping but some things never change. [え] Many of us still { bed / getting / have / of / on / out / time / trouble } and not missing appointments.

出典: David Bohlke, *Skillful Reading & Writing: Student's Book 1*. (2012. Macmillan Education, 2016)

問1 空所 (1) ～ (6) に入るもっとも適切なものを a) ～ d) の中から選び、記号で答えなさい。

- | | | | | |
|-------|----------------|----------------|---------------|-------------|
| (1) | a) on | b) in | c) of | d) from |
| (2) | a) lively | b) punctual | c) awake | d) hollow |
| (3) | a) differences | b) winds | c) methods | d) shadows |
| (4) | a) reaches | b) excludes | c) calculates | d) converts |
| (5) | a) on | b) in | c) of | d) from |
| (6) | a) frequently | b) practically | c) recently | d) rarely |

問2 空所 [i] ～ [iii] に入る適語を1つずつ書きなさい。

問3 次の文を本文に挿入する場合、もっとも適切な箇所を文中の [あ] ～ [え] の中から選び、記号で答えなさい。

This improved accuracy and allowed clocks to be smaller.

問4 下線部 (A)、(B) を日本語に訳しなさい。

問5 { bed / getting / ... / time / trouble } 内の8語を意味が通るように並べかえなさい。

問6 次の1～4について、本文の内容と一致するものにはT、一致しないものにはFとして、記号で答えなさい。

- 1 The Egyptians invented the sun clock about 3,500 years ago.
- 2 Human beings have made efforts in the past to measure time accurately.
- 3 Quartz clocks can be produced at a lower cost.
- 4 The accurate telling of time has become useful for economic activities.

9

Ⅲ 次の 1 ～ 6 について、空所に入るもっとも適切なものを a) ～ d) の中から選び、記号で答えなさい。

- 1 This morning, on my way to school, I was () by a stranger.
a) spoke b) spoken c) speaking d) spoken to
- 2 Remember () this letter tomorrow morning.
a) mail b) mailed c) to mail d) having mailed
- 3 All things (), he is a reliable person.
a) consider b) considered c) considering d) to consider
- 4 () are a lot of people standing in line for?
a) Why b) How c) What d) Where
- 5 No one knew the reason () his sudden return to his home country.
a) on b) for c) why d) because
- 6 The official asked me how long () to stay in New York.
a) I intended b) have I intend c) to be intended d) was I intended

Ⅳ 次の 1 ～ 6 について、日本語の意味になるように、英文の空所 (あ)、(い) に入る適切なものを 1 語ずつ書きなさい。

- 1 トムは新しい帽子を買ったが、一週間で失くしてしまった。
Tom bought a new hat, but he lost (あ) in (い) week.
- 2 あなたはロンドンに行ったことがありますか。
Have you ever (あ) (い) London?
- 3 彼はわたしが一番頼みたくない人です。
He is (あ) (い) man I want to ask.
- 4 お互いに隠し事はしないようにしましょう。
Let's (あ) keep secrets from (い) other.
- 5 問題はその誤りをそのままにしておくことができるかどうかです。
The question is (あ) the mistake can be left (い) it is.
- 6 あなたとお話ができる機会をずっと楽しみにしていました。
I've been (あ) forward (い) having a chance to talk to you.

1

2023(令和5)年度 入学試験問題

数 学

2023年1月24日実施
一般選抜(個別選抜型)【1期】

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1・3・5 ページに記載されている。
3. 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した教科を解答すること。
4. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
5. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
6. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
7. 試験時間は、出願時に選択した 1 教科及び 1 科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
8. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
9. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
10. この問題冊子は持ち帰らないこと。

2

Ⅰ 以下の問に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

- (1) 次の a), b) に答えよ。
a) $(1 + \sqrt{2} - \sqrt{3})(6 - \sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{6})$ を計算せよ。
b) $2x^2z + 6y^2z + x^2 + 8xyz + 3y^2 + 4xy$ を因数分解せよ。
- (2) $x^3 = -1$ をみたす 2 つの虚数解のうちの 1 つを γ とするとき、
次の a), b) の式の値をそれぞれ求めよ。
a) $\gamma^2 - \gamma + 1$
b) $\gamma^{2023} - \frac{1}{\gamma^{124}} + 1$
- (3) 方程式 $3 \cos 2x = 2 \cos^2 x$ を解け。ただし、 x の範囲は $0 \leq x < 2\pi$ とする。
- (4) 放物線 $y = \frac{1}{3}x^2$ を直線 $y = 3$ に関して対称に移動したのち、 x 軸方向に 3、 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。
このとき、 C の方程式を求めよ。

問題は 3 ページにつづく。

Ⅱ 実数 x が $\frac{1}{16} \leq x \leq 64$ の範囲を動くとき、関数

$$f(x) = \left(\log_4 \frac{x}{64}\right) \left(\log_4 \frac{16}{x}\right)$$

を考える。以下の問に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

- (1) $t = \log_4 x$ とおく。 t のとる値の範囲を求めよ。また、 $f(x)$ を t の式で表せ。
- (2) $f(x)$ の最大値、最小値をそれぞれ求めよ。また、最大値をとる x 、最小値をとる x の値をそれぞれ求めよ。
- (3) a を実数の定数とする。 x に関する方程式 $f(x) = a$ がただ1つの実数解をもつような a の値の範囲を求めよ。

問題は5ページにつづく。

Ⅲ a を実数の定数とする。関数

$$f(x) = x^3 + 3x^2 + (3-a)x + 1 - a$$

について、以下の問に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

- (1) $a = 1$ のとき $f(x)$ の極大値、極小値をそれぞれ求めよ。また、極大値をとる x 、極小値をとる x の値をそれぞれ求めよ。
- (2) $f(x)$ が極値をもつ a の値の範囲を求めよ。

問題は以上である。

2023(令和5)年度 入学試験問題

物 理

2023年1月24日実施
一般選抜(個別選抜型)【1期】

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1～3ページに記載されている。
3. 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した科目を解答すること。
4. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
5. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
6. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
7. 試験時間は、出願時に選択した1教科及び1科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
8. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
9. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
10. この問題冊子は持ち帰らないこと。

物 理

問題は全部で3問である。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。説明か答えか区別できるように答えは□で囲むこと。答えに単位が必要な場合はつけること。

I

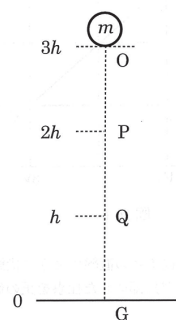


図 I

上図 I のように高さ $3h$ [m] の点 O から点 P, Q (高さそれぞれ $2h$ [m], h [m]) を経て高さ 0 [m] の地面 G まで質量 m [kg] の物体が自由落下する。点 P, Q を通過するときの物体の速さはそれぞれ v_P , v_Q で、地面 G に速さ v_G で衝突する。重力加速度を g [m/s²] として下の小問(1)～(4)に答えよ。

- (1) OG 間で物体はどのような運動をするか。言葉で示せ。
- (2) OP 間における物体の運動エネルギー変化量 ΔK を v_P を用いて示せ。
- (3) OP 間における物体の位置エネルギー変化量 ΔU を g を用いて示せ。
- (4) 前小問(3)の位置エネルギーは、英語で potential energy (ポテンシャルエネルギー)と言われるように直接測定することができない潜在的な物理量である。この位置エネルギーについての理解が深まるように、力学的エネルギー保存の法則についてわかりやすく説明せよ。図や数式を用いても構わない。

II

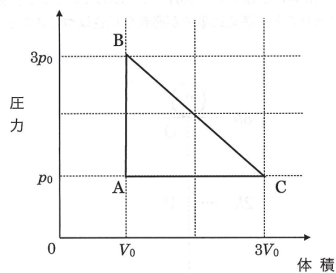


図 II-1

1 mol の単原子分子理想気体を、上図 II-1 の直線のように状態 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ とゆっくり変化させた。気体定数を R 、気体が外部にした仕事を正の値として以下の小問(1)～(9)に答えよ。

- (1) 状態 A における絶対温度 T_0 を、 p_0 、 V_0 、 R を用いて示せ。
- (2) 状態 B および C における絶対温度 T_B 、 T_C を、 T_0 を用いてそれぞれ示せ。
- (3) 過程 $A \rightarrow B$ で気体のした仕事 W_{AB} を示せ。文字が必要であれば p_0 、 V_0 を用よ。
- (4) 過程 $B \rightarrow C$ で気体のした仕事 W_{BC} を示せ。文字が必要であれば p_0 、 V_0 を用よ。
- (5) 過程 $C \rightarrow A$ で気体のした仕事 W_{CA} を示せ。文字が必要であれば p_0 、 V_0 を用よ。
- (6) 状態 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ を 1 周したときの気体のする仕事 W を p_0 、 V_0 を用いて示せ。
- (7) 過程 $B \rightarrow C$ における温度 T の変化は一定ではなく、最大値 T_M が存在する。この T_M を知るために、まず過程 $B \rightarrow C$ における圧力 p と体積 V の関係に注目する。 p を V の一次式で示せ。
- (8) 前小問(7)の T_M を T_0 を用いて、またそのときの体積 V_M を V_0 を用いてそれぞれ示せ。
- (9) 状態 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ を、縦軸に絶対温度 T 、横軸に体積 V をとったグラフとして解答用紙の図 II-2 に描け。直線と曲線が混在する場合は区別がつくようにせよ。

III

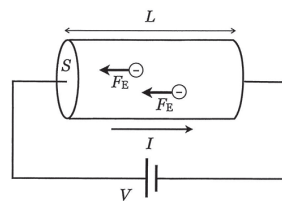


図 III

以下の文章を読み、小問 (1)～(11) に答えよ。

金属中の自由電子の運動を考えながら、電流や電気抵抗の基本を確認してみよう。上図 III のように、長さ L [m]、断面積 S [m²] の金属の中に、電荷 $-e$ [C] ($e > 0$) の自由電子が 1 m^3 あたり n 個の密度で存在している。金属の両端に V [V] の電圧をかけると、生じた電場から電子 1 個あたり F_E [N] の大きさの力がはたらき、自由電子は動き始める。しかし金属中の陽イオンなどが自由電子の移動を妨げる抵抗力が、電子 1 個あたり F_R [N] で発生し、これは自由電子の速度に応じて大きくなる。

- (1) 金属内に生じる電場は一樣であると考えられる。電場の強さ E を、 V 、 L を用いて示せ。
- (2) 自由電子が電場から受ける力の大きさ F_E を、 V 、 L を用いて示せ。
- (3) 抵抗力 F_R は自由電子の速さに比例すると考えられる。自由電子の速さが v [m/s] のときの抵抗力 F_R の大きさを、比例定数 k [N・s/m] を用いて示せ。
- (4) やがて F_E と F_R はつり合い、自由電子は一定の速さ v_T で金属中を移動するようになる。 v_T を k 、 L 、 V を用いて示せ。
- (5) 金属の断面(面積 S) を 1 秒間に通過する自由電子の数を N 個とする。 N を n と v_T を用いて示せ。
- (6) 金属中の全自由電子が v_T で運動していると考えられることができる。金属を流れる電流 I を、 V を用いて示せ。
- (7) 前小問(6)が示す電流と電圧の関係は、何の法則と呼ばれるか。法則名を示せ。
- (8) この金属の電気抵抗値 R [Ω] を、 S 、 L を用いて示せ。
- (9) 自由電子 1 個が 1 秒間に電場からされる仕事 P_S [W] を、 e 、 k 、 L 、 V を用いて示せ。
- (10) この金属中の全自由電子が 1 秒間に電場からされる仕事 P_T [W] を、 I 、 R を用いて示せ。
- (11) 自由電子が電場からされる仕事は最終的に何になるか。言葉で示せ。

2023(令和5)年度 入学試験問題

化 学

2023年1月24日実施
一般選抜(個別選抜型)【1期】

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1～5 ページに記載されている。
3. 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した科目を解答すること。
4. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
5. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
6. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
7. 試験時間は、出願時に選択した 1 教科及び 1 科目で 120 分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
8. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
9. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
10. この問題冊子は持ち帰らないこと。

化 学

【注意】解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入せよ。計算問題の場合には、計算の過程を所定の場所に明記せよ。説明を求める問題の場合には、解答欄に収まるように解答せよ。

I

次の文を読んで (1)～(7) に答えよ。

一般に気体について「一定量の気体の体積 V は圧力 P に反比例し、絶対温度 T に比例する」という法則が成り立つ。この法則は $\frac{PV}{T} = R$ (定数) という式で表すことができる。 R の値は気体 1 (mol) について 27°C で 2.5×10^6 (Pa) の圧力では体積が 1.0 (L) であることより求められる。 n (mol) の気体については 1 (mol) の体積の n 倍になるので、これらより気体の状態方程式が得られる。また、モル質量が M (g/mol) の気体が w (g) あるときは $M = \frac{w}{\text{モル数}}$ となることや、その気体の密度 d (g/L) がわかると $M = \frac{w}{\text{モル数}}$ なることを利用してモル質量(分子量)を求めることができる。

- (1) 下線部 A の法則の名称を答えよ。
- (2) 空欄イにあてはまる式を P 、 V 、 T を用いて書け。
- (3) R の値を求めよ。ただし、温度は絶対温度とし、それ以外は文中の与えられた単位を用いよ。
- (4) 下線部ウの状態方程式が成り立つのは理想気体である。実在気体では成り立たない原因を 2 つあげよ。
- (5) 空欄エにあてはまる式を P 、 V 、 T 、 R 、 w を用いて書け。
- (6) 空欄オにあてはまる式を P 、 T 、 R 、 d を用いて書け。
- (7) ある気体は、 27°C で、 8.3×10^4 (Pa) で 1.0 (L) の質量が 0.93 (g) であった。この気体の分子量を求めよ。

II

次の文を読んで (1) ～ (5) に答えよ。ただし、分子量および式量は硫酸バリウム 233、水 18を用いよ。

硫酸アルミニウム (無水) 3.42gを水に溶かし、塩化バリウム水溶液を加えていくとア硫酸バリウムの沈殿が 6.99g得られた。同様に、硫酸カリウム 3.48gを水に溶かし、イ塩化バリウム水溶液を加えていくと硫酸バリウムの沈殿が 4.66g得られた。次に、硫酸アルミニウム (無水) と硫酸カリウムの両方を溶かした水溶液を作り、冷却すると、結晶水を含む両方の物質と異なった結晶が得られた。この得られた結晶 4.74gを水に溶かし、塩化バリウム水溶液を加えていくと 4.66gの硫酸バリウムの沈殿が得られた。

- 下線部アおよびイの化学反応式を書け。
- 硫酸アルミニウム (無水) の式量を求めよ。
- 硫酸カリウムの式量を求めよ。
- 下線部ウのような物質を何と呼ぶか。次の (a) ～ (d) から 1つ選び記号で答えよ。
(a) 酸性塩 (b) 塩基性塩 (c) 錯塩 (d) 複塩
- 下線部ウの結晶の化学式は $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ と表せる。結晶水の数 n の値を求めよ。

3

III

次の文を読んで (1) ～ (6) に答えよ。

酢酸と酢酸ナトリウムの混合水溶液中では、それぞれが電離している。このとき、酢酸はアとしていて、酢酸ナトリウムはイとしている。この混合水溶液ではウが多く存在するため、少量の H^+ (酸の水溶液) や少量の OH^- (塩基の水溶液) を加えてもpHはほとんど変化しない。

- 下線部 i について、それぞれの電離の反応式を書け。
- 空欄ア、イにあてはまる語句を次の (a) ～ (c) から選び記号で答えよ。
(a) ほぼ完全に電離 (b) 半分ほど電離 (c) わずかに電離
- 空欄ウにあてはまる化学式を 2つ書け。
- 下線部 ii について、このような溶液を何と呼ぶか。
- 下線部 ii について、理由を説明せよ。
- 次の (a) ～ (e) それぞれの混合物を水に溶かしたとき、下線部 ii のような性質の水溶液になるものを 1つ選び記号で答えよ。
(a) 酢酸+塩化ナトリウム (b) 塩酸+塩化ナトリウム
(c) 塩酸+塩化アンモニウム (d) アンモニア+塩化アンモニウム
(e) アンモニア+塩化ナトリウム

4

IV

次の文 (1) ～ (6) に書かれていることを化学反応式またはイオン反応式で書き、その反応が酸化還元反応の場合は○を、そうでない反応の場合は×を解答欄に書け。

- 銀イオンを含む水溶液にクロム酸イオンを含む水溶液を加えると沈殿が生じた。
- 鉄(II)イオンを含む水溶液に塩基性で硫化水素を加えると沈殿が生じた。
- 鉄(III)イオンを含む水溶液に酸性で硫化水素を加えると沈殿が生じた。
- カルシウムを水に加えると沈殿が生じた。
- カルシウムイオンを含む水溶液に二酸化炭素を加えると沈殿が生じた。
- 硫酸銅(II)水溶液に亜鉛板を加えると赤色の金属を生じた。

5

V

次の (1) ～ (5) の分子式で表された化合物について、それぞれの条件にあてはまる化合物の異性体の個数を答えよ。ただし、条件にあてはまる化合物が 1つも無い場合は 0 と書くこと。

- $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$
条件：エステル結合を有する。
- $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$
条件：ベンゼン環を有し、金属ナトリウムを加えると反応して水素を発生する。
- $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$
条件：ベンゼン環を有し、不斉炭素原子を有する。
- C_3H_6
条件：すべての原子が同一平面状に存在する。
- $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$
条件：環状の部分をも有する化合物で、エーテル結合も有する。ただし、立体異性体は考えないものとする。

6

2023(令和5)年度 入学試験問題

生 物

2023年1月24日実施
一般選抜(個別選抜型)【1期】

注 意 事 項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～6ページに記載されている。
- 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した科目を解答すること。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した1教科及び1科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

生 物

解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。

I

問1～問8に答えなさい。

ヒトを含む生物のからだを構成する単位を(1)という。同じような形や機能を持った(1)が集まって(2)を形成し、さらにいくつかの(2)が集まってまとまった働きをする(3)となり、これらの(2)や(3)が協調してはたらくことで(4)としての生命活動が成立している。

(2)にはからだの表面を覆う(5)、筋肉を構成する(6)、からだの支持などを行う(7)、情報伝達を行う(8)がある。

外界からの刺激はさまざまな受容器で受け取られ、電気信号として(9)へ送られ、そこで刺激に応じた(10)が生じる。

問1. (1)～(10)に入る適切な語句を語群から選び、記号を解答欄に記入しなさい。

語群：

- | | | | | |
|-------|---------|---------|--------|---------|
| a. 細胞 | b. 器官 | c. 組織 | d. 個体 | e. 集団 |
| f. 大脳 | g. 結合組織 | h. 上皮組織 | i. 筋組織 | j. 神経組織 |
| k. 感覚 | l. 個体群 | | | |

図1に、水などの液体に溶けた化学物質を適刺激として受け取る受容器を示す。

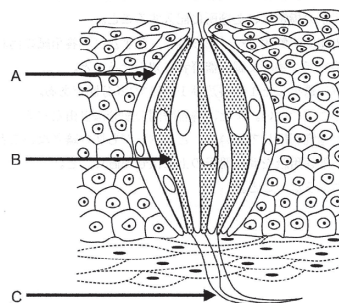


図1

問2. 図1の受容器は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問3. 図1中のA～Cは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問4. 図1の受容器が存在する器官は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問5. 図1の受容器が中枢に伝える刺激が感覚として認識される際には5種類の知覚として扱われる。その5種類とは何か。それぞれ、適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問6. 空気中の化学物質を適刺激として受け取る受容器は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問7. 問6の受容器に存在する感覚細胞は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問8. 問7の細胞から刺激が中枢に伝わるが、その刺激を受け取る脳の領域はどこか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

II

問1～問8に答えなさい。

図2に、細胞内における小胞による物質輸送の様子を示す。

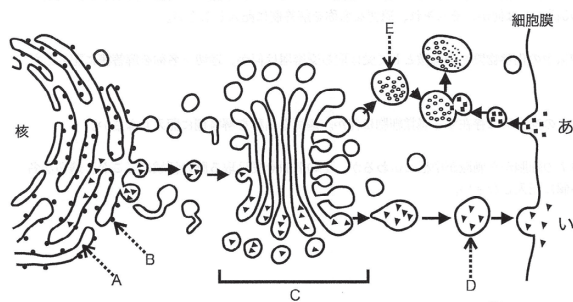


図2

問1. 図2のA～Dは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問2. 図2のEは内部に多種の分解酵素を含む小器官である。Eは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問3. 図2の あ は細胞からの物質の取り込みの様子を示す。このような物質の取り込みを何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問4. 図2の い は細胞外への物質の分泌の様子を示す。このような物質の分泌を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問5. 細胞内の小胞の輸送には、ある細胞骨格が関わっている。この細胞骨格は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問6. 小胞は、問5の細胞骨格の上を移動する2種類のモータータンパク質によって運ばれる。このモータータンパク質は、細胞骨格の+端から一端方向へ移動するものと、一端から+端方向へ移動するものがある。これらのモータータンパク質はそれぞれ何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問7. 図2のBはタンパク質ともう一種類の物質から構成される。Bを構成するタンパク質以外の物質は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問8. 図2のBの役割は何か。「転写」、「翻訳」の二語を用い、解答欄に収まるように説明しなさい。

III

問1～問6に答えなさい。

図3に、真核細胞においてmRNAが作られる過程を示す。

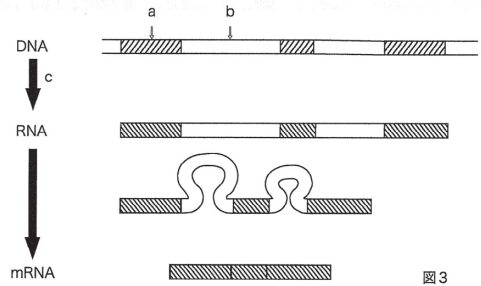


図3

問1. 図3の a, b は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問2. 図3のcの過程を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問3. 図3の過程が生じる場所はどこか。選択肢から適切なものを選び、数字を解答欄に記入しなさい。

選択肢:

1. ゴルジ体 2. 小胞体 3. リソソーム 4. 核 5. 細胞膜

問4. 図3のように、RNAの特定の領域が取り除かれる過程を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問5. タンパク質を合成する際にアミノ酸を指定する、mRNAにおける塩基3個ずつの配列を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

一般選抜 1期 1日目 (英語) 解答例

問6. RNAにはmRNAの他に、tRNAが存在する。tRNAのはたらきは何か。解答欄に収まるように説明しなさい。

英 語 解 答 用 紙

1	1	b	2	c	3	c	4	d	5	a
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2	a	2	b	1	c	4
---	---	---	---	---	---	---

3	A	「わたしは周りを見渡しましたが、何もありませんでした。汚れた床でした。足跡もまったくありませんでした。」								
	B	彼は熱帯アメリカでのフィールドワークによって、西洋の科学や価値観では簡単に説明されない先住民のやり方に心を置くことを学びました。								

4	い
---	---

5	1	T	2	T	3	F	4	T	5	F	6	T	7	T
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	1	a	2	b	3	d	4	a	5	a	6	c
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2	i	watch	ii	rainy	iii	night	3	う
---	---	-------	----	-------	-----	-------	---	---

4	A	水時計は太陽を使わない最初の時計であった。								
	B	機械式時計は発展し続け、一日あたり100分の1秒の精度を持つまでになった。								

5	{	have trouble getting out of bed on time	}
---	---	---	---

6	1	F	2	T	3	T	4	T
---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	d	2	c	3	b	4	c	5	b	6	a
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	あ	い	2	あ	い
	it	a		been	to
	the	last		not	each
	whether	as		looking	to

一般選抜 1期 1日目 (数学) 解答例

数学 解答例

No.1

《注意》解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。
また、問題番号(1), (2), (3), (4), a), b)を記入すること。

I

(1) a) $1 + 2\sqrt{2} - 3\sqrt{3} + 3\sqrt{6}$
b) $(2x+1)(x+y)(x+3y)$

(2) a) $\gamma^3 = -1$ より
 $0 = \gamma^3 + 1 = (\gamma+1)(\gamma^2 - \gamma + 1)$
が成り立つ。さらに $\gamma \neq -1$ であるから
 $\gamma^2 - \gamma + 1 = 0$

b) $2023 = 3 \times 674 + 1$, $124 = 3 \times 41 + 1$ となり、
商が 674, 41 でそれぞれ偶数, 奇数であるから、
(与式) $= \gamma + \frac{1}{\gamma} + 1$
 $= \frac{1}{\gamma} (\gamma^2 - \gamma + 1 + 2\gamma)$
 $= 2$

(3) $\cos 2x = 2 \cos^2 x - 1$ を用いて与式を変形して
 $3(2 \cos^2 x - 1) = 2 \cos^2 x \iff 4 \cos^2 x = 3$
したがって、

$$\cos x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$0 \leq x < 2\pi$ で解くと $x = \frac{1}{6}\pi, \frac{5}{6}\pi, \frac{7}{6}\pi, \frac{11}{6}\pi$

(4) $y = \frac{1}{3}x^2$ を $y = 3$ に関して対称に移動すると

$$y = 6 - \frac{1}{3}x^2$$

となる。さらに、 x 方向に 3, y 方向に -2 だけ平行移動すると

$$y - (-2) = 6 - \frac{1}{3}(x - 3)^2$$

整理して、求める方程式は

$$C: y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 1$$

数学 解答例

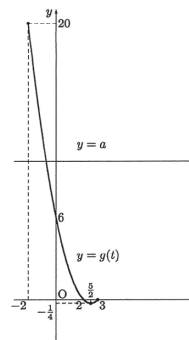
No.2

《注意》解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。
また、問題番号(1), (2), (3)を記入すること。

II

(1) $\frac{1}{16} \leq x \leq 64$ で、底は 4 で 1 より大きいから、
 $\log_4 \frac{1}{16} \leq x \leq \log_4 64$
よって、 $-2 \leq t \leq 3$ となる。また、
 $f(x) = (\log_4 x - \log_4 64)(\log_4 16 - \log_4 x)$
 $= (t - 3)(t - 2)$

(2) $g(t) = (t - 2)(t - 3)$ とおく。グラフは以下のようになる。



$x = 4^t$ であるから

最大値は 20 ($x = \frac{1}{16}$ のとき)

最小値は $-\frac{1}{4}$ ($x = 32$ のとき)

(3) $y = a$ は x 軸に平行な直線で、関数 $t = \log_4 x$ は増加するから、 $y = g(t)$ との交点が 1 点であることと
 $f(x) = a$ が唯一の実数解をもつことは同値となる。
ゆえに求める条件は

$$a = -\frac{1}{4}, 0 < a \leq 20$$

一般選抜 1期 1日目 (物理) 解答例

数学 解答例

No.3

《注意》解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。
また、問題番号(1), (2)を記入すること。

III

(1) $a = 1$ のとき、 $f(x) = x^3 + 3x^2 + 2x$ となる。よって、
 $f'(x) = 3x^2 + 6x + 2$

ここで、2 次方程式 $f'(x) = 0$ の 2 つの実数解を α, β ($\alpha < \beta$) とすれば

$$\alpha = \frac{-3 - \sqrt{3}}{3}, \quad \beta = \frac{-3 + \sqrt{3}}{3}$$

増減表をかくと

x	...	α	...	β	...
f'	+	0	-	0	+
f	↗	極大	↘	極小	↗

極大値 $f(\alpha) = \frac{2\sqrt{3}}{9}$

極小値 $f(\beta) = -\frac{2\sqrt{3}}{9}$

(2) $f'(x) = 3x^2 + 6x + (3 - a)$ である。2 次方程式
 $f'(x) = 0$ の判別式を D とすると、

$$D/4: 3^2 - 3(3 - a) = 3a$$

i) $D > 0$, すなわち $a > 0$ のとき、2 次方程式
 $f'(x) = 0$ の 2 つの実数解を α, β ($\alpha < \beta$) とすると、増減表は

x	...	α	...	β	...
f'	+	0	-	0	+
f	↗	極大	↘	極小	↗

となる。よって、極値をとり

極大値 $f(\alpha) = -\frac{2a}{3}(1 + \alpha)$

極小値 $f(\beta) = -\frac{2a}{3}(1 + \beta)$

である。

ii) $D \leq 0$, すなわち $a \leq 0$ のとき、任意の実数 x に対して $f'(x) \geq 0$ であるから、 $f(x)$ は極値をもたない。

ゆえに、i), ii) より求める a の値の範囲は $a > 0$

物理解答用紙

No.1

答えは□で囲むこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

I

(1) 等加速度(直線)運動

(2) $\Delta K = \frac{1}{2}mv_p^2$

(3) $\Delta U = -mgh$

(4) 力学的エネルギー保存の法則とは、運動エネルギーを K 、位置エネルギーを U 、力学的エネルギーを E とすると、物体が高さを変えながら運動しているときに、

$$K + U = E$$

が成り立って、 E は常に一定の値である、という法則である。

質量 m [kg] の物体の自由落下運動を考えると、物体が h [m] だけ落下したとき、運動エネルギー K を、

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \quad [\text{J}]$$

だけ得るが、そのかわり落差 h [m] 分の位置エネルギー U を

$$U = mgh$$

だけ失う。これより位置と速度が

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

と関係づけられ、図 I にのっとれば、

$$v_P = \sqrt{2gh}$$

$$v_Q = 2\sqrt{gh}$$

$$v_G = \sqrt{6gh}$$

とそれぞれ速さは落差で表せる。

ここで位置エネルギーについて考える。例えば高さ h に物体が存在していても、静止している限りエネルギーが発生したりはしない。(例えば h という高さに物体を持ち上げたら物体の温度が上昇するなどということもない。) 物体が落下して運動エネルギーが発生して初めて、高さ変化に起因するエネルギーが潜在していて、それが運動エネルギーに置き換わったと考えることができる。

なお、

$$U = mgh \quad [\text{J}]$$

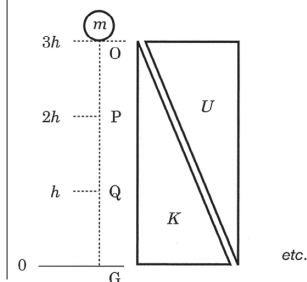
は、

重力 $mg \times$ 移動距離 h

で、これは仕事である。高さ h に存在する質量 m の物体が高さ 0 m まで落下したとは、物体に対して重力のした仕事が mgh [J]

であることを意味する。この考え方からも物体は運動しない限り位置エネルギーを顕在化させることはない。

力学的エネルギー保存法則は、以下のような概念図でよく説明される。



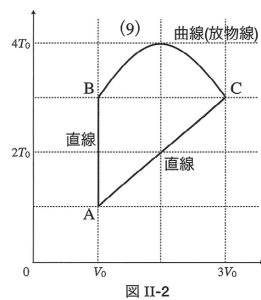
物理解答用紙

No.2

答えは□で囲むこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

II

- (1) $T_0 = \frac{p_0 V_0}{R}$
- (2) $T_B = \frac{(3p_0)V_0}{R}$, $T_C = \frac{p_0(3V_0)}{R}$
 $\therefore T_B = T_C = \frac{3p_0 V_0}{R} = 3T_0$
- (3) 体積変化がないので, $W_{AB} = 0$
- (4) $W_{BC} = p_0(3V_0 - V_0) + \frac{(3p_0 - p_0)(3V_0 - V_0)}{2}$
 $= 4p_0 V_0$ 台形の面積を求めてもよい。
- (5) 負の仕事であることに注意して,
 $W_{CA} = p_0(V_0 - 3V_0) = -2p_0 V_0$
- (6) $W = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} = 2p_0 V_0$
 $\triangle ABC$ の面積に等しい。
- (7) pV 座標 $(V_0, 3p_0)$ を通る直線なので,
 $p - 3p_0 = \frac{3p_0 - p_0}{V_0 - 3V_0}(V - V_0)$
 $\therefore p = -\frac{p_0}{V_0}V + 4p_0 \text{ ---- ①}$



- (8) $T = \frac{pV}{R}$ に①を代入すると
 $T = \frac{V}{R} \left(-\frac{p_0}{V_0}V + 4p_0 \right)$
 $= -\frac{p_0 V^2}{RV_0} + \frac{4p_0 V}{R}$
 $T = -\frac{p_0}{RV_0}(V - 2V_0)^2 + \frac{4p_0 V_0}{R}$
 $\therefore T_M$ は, 体積 $2V_0$ のときで,
 その値は, $\frac{4p_0 V_0}{R}$ つまり, $4T_0$
- $V_M = 2V_0$
 $T_M = 4T_0$

物理解答用紙

No.3

答えは□で囲むこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

III

- (1) $E = \frac{V}{L}$
- (2) $F_E = e \frac{V}{L}$
- (3) $F_R = kv$
- (4) $F_E = F_R = e \frac{V}{L} = kv_T$
 $\therefore v_T = \frac{eV}{kL}$
- (5) $N = nSv_T$
- (6) $I = eN = enSv_T$
 (4), (5) より,
 $I = enS \cdot \frac{eV}{kL} = \frac{e^2 nSV}{kL}$
- (7) オームの法則
- (8) (6) より,
 $R = \frac{V}{I} = \frac{kL}{e^2 nS}$
- (9) $P_S = F_E v_T = \frac{eV}{L} \cdot \frac{eV}{kL} = \frac{e^2 V^2}{kL^2}$
- (10) $P_T = P_S \cdot nSL = \frac{e^2 V^2}{kL^2} \cdot nSL$
 $= \frac{e^2 nSV^2}{kL}$
- (6), (10) より,
 $P_T = \frac{e^2 nSV}{kL} \cdot V = IV = I^2 R$
- (11) ジュール熱

化学解答用紙

No.1

I

1	ボイル-シャルルの法則	2	$\frac{PV}{T}$
3	$8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$		
計算の過程 $\frac{2.5 \times 10^6 (\text{Pa}) \times 1.0 (\text{L/mol})}{300 (\text{K})} = 8.3 \times 10^3 (\text{Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol}))$			
4	分子間にはたらく分子間力 気体分子の体積	5	$\frac{wRT}{PV}$
6		7	$\frac{dRT}{P}$
7	28		
計算の過程 $\frac{0.98 (\text{g/L}) \times 8.3 \times 10^3 (\text{Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})) \times 300 (\text{K})}{8.3 \times 10^4 (\text{Pa})} = 28 (\text{g/mol})$			

II

1	ア $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{BaCl}_2 \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{BaSO}_4$ イ $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{BaSO}_4$	3	174
2	342	4	12
計算の過程 生じた BaSO_4 は $\frac{0.99 (\text{g})}{233 (\text{g/mol})} = 0.03 (\text{mol})$ 反応式より原料の $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ は $0.03 (\text{mol}) / 3 = 0.01 (\text{mol})$ よって $\frac{3.42 (\text{g})}{0.01 (\text{mol})} = 342 (\text{g/mol})$			
計算の過程 生じた BaSO_4 は $\frac{4.66 (\text{g})}{233 (\text{g/mol})} = 0.02 (\text{mol})$ 反応式より原料の K_2SO_4 は $0.02 (\text{mol})$ よって $\frac{3.48 (\text{g})}{0.02 (\text{mol})} = 174 (\text{g/mol})$			
4	d		
5	12		
計算の過程 生じた BaSO_4 は $0.02 (\text{mol})$ より結晶水を持つ物質の物質量は $0.01 (\text{mol})$, よって, 化学式量は $\frac{4.74 (\text{g})}{0.01 (\text{mol})} = 474 (\text{g/mol})$ したがって, 結晶水の数は $\frac{474 - 238 (\text{g/mol})}{18 (\text{g/mol})} = 12$			
反応式は $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 + 2\text{BaCl}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{AlCl}_3 + 2\text{BaSO}_4$			

化学解答用紙

No.2

III

1	酢酸	$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$			
	酢酸ナトリウム	$\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$			
2	ア	c	イ	a	3
					CH_3COOH
					CH_3COO^-
4					緩衝液
5	新たに H^+ が加えられても大量にある CH_3COO^- と結合して CH_3COOH となり、 また、新たに OH^- が加えられても大量にある CH_3COOH と中和してしまう。 したがって、この溶液に H^+ を加えても、 OH^- を加えても pH はあまり変化しない。				
6	d				

IV

	反応式	○または×
1	$2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4$	×
2	$\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{FeS} + 2\text{H}^+$	×
3	$2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{S}$	○
4	$\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$	○
5	$\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+$	×
6	$\text{CuSO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$	○

V

1	4	2	4	3	1	4	0	5	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

一般選抜 1期 1日目 (生物) 解答例

生 物 解 答 用 紙

I

問1	(1)	a	(2)	c	(3)	b	(4)	d	(5)	h	
	(6)	i	(7)	g	(8)	j	(9)	f	(10)	k	
問2	味覚器										
問3	A:支持細胞					B:味細胞					C:味神経
問4	舌										
問5	甘味					苦味					酸味
	塩味					うま味					
問6	嗅覚器										
問7	嗅細胞										
問8	嗅球										

II

問1	A:粗面小胞体	B:リボソーム	
	C:ゴルジ体	D:分泌小胞	
問2	リソソーム		
問3	エンドサイトーシス		
問4	エキソサイトーシス		
問5	微小管		
問6	+から- : ダイニン		-から+ : キネシン
問7	rRNA		
問8	mRNAに転写された遺伝情報から、アミノ酸の配列に翻訳する。		

III

問1	a:エキソン	b:イントロン	
問2	転写		
問3	4		
問4	スプライシング		
問5	コドン		
問6	tRNAは、mRNAのコドンに対応するアミノ酸を選び、リボソームでペプチド結合させてタンパク質を合成する際に働く。		

2023(令和5)年度 入学試験問題

英語

2023年1月25日実施
一般選抜(個別選抜型)【1期】
新入生特待奨学生選抜試験

注 意 事 項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～7ページに記載されている。
- 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した教科を解答すること。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した1教科及び1科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

英 語

問題Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳの答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

Ⅰ 次の文章を読み、後述の問に答えなさい。

Over the past 20 years, scientists have been (1) technology on nature to improve food supplies. They are producing genetically modified (GM) foods by modifying, or changing, the genes of plants and animals. Genes are the codes in the cells of every living thing that determine the way things look and grow. In humans, genes determine characteristics such as { and / color / eyes / how / of / our / tall / the / we } are. By changing the genes of plants, scientists can cause crops to produce more, become resistant to pests and disease, and have more nutritional value. Genetically modified plants can have great benefits by increasing food supplies, protecting the environment, and even improving nutrition.

How will we (2) a growing population? The world's population is expected to exceed eight billion by 2025. Much of this increase will occur in the cities of developing countries. (3), food production, instead of increasing, has decreased over the last 10 years. As it is, some 40,000 people die from hunger-related causes every day. The only way to increase food production seems to be through technology, since land and water are getting scarce. In Africa, millions of people don't have enough food to eat and are dying because drought has destroyed their food supply. (A)If GM food crops could be developed that could resist droughts or grow in poor, dry, or salty soils, this would help poorer countries.

GM crops can protect the environment because they are kinder nature. Many farmers today depend on chemicals such as pesticides, herbicides, and fertilizers to make their crops grow. Through gene biology, the genes of plants can be modified so that they will be disease-resistant and pest-resistant and still produce the same amount. The most common GM crops grown at the moment are those that resist herbicides. The second most common are those crops that kill pests. Some crops have been grown with both these genes. If a crop can resist herbicides, the farmer can spray a field with herbicides without (4) the crop. All the weeds and other plants die, but the crop does not. By decreasing the number of weeds, the farmer increases the amount of crop grown. A good example of such a crop is GM cotton, which is often grown in the United States for cottonseed oil. If a crop can kill pests, the farmer does not have

to spray so often to kill pests. An example of a pest-resistant crop is maize, which is similar to corn. There is a bacterium in the soil which produces a poison that kills insects, but it is harmless to people. Putting this bacterium gene into maize plants [i] them produce their own [ii], which [iii] the [iv] that eat them. This is better for the environment because it reduces the need to spray fields with pesticides and fertilizers.

Genetically modified crops may make food more nutritious by adding genes to produce more vitamins that the body needs for health and growth. For example, a kind of rice called *golden rice* has been genetically modified to contain vitamin A. (B)Regular rice does not have vitamin A, and some people who live mostly on rice are missing this important vitamin. This new golden rice can make a big difference to those people. Modifying potatoes to contain less starch would make french fries healthier because they would not (5) so much fat in the cooking. GM vegetables of the future may be produced with added nutrients to help fight heart disease and cancer.

The United States grows 75 percent of the world's GM crops. More than 80 percent of the corn, 85 percent of the cotton, and 90 percent of the soybeans grown in the United States in 2014 were genetically modified. The ingredients from these crops—especially soy, which is used in many products—show up in a lot of the food we eat, (6) pizza, cookies, pasta, ice cream, and potato chips, to soup. Are there risks to our health and environment from GM foods? Only time and more research will tell.

注：pesticides: 殺虫剤 herbicides: 除草剤 fertilizers: 肥料

出典：Milada Broukal, *Weaving It Together 3: Connecting Reading and Writing*. Fourth Edition (2004. National Geographic Learning and Cengage Learning, 2016)

問1 空所 (1) ～ (6) に入るもっとも適切なものを a) ～ d) の中から選び、記号で答えなさい。

- | | | | | |
|-------|---------|---------|--------------|-----------|
| (1) | a) use | b) uses | c) used | d) using |
| (2) | a) feed | b) stop | c) recognize | d) inform |

- | | | | | |
|-------|------------------------|------------------|---------------|------------|
| (3) | a) On this account | b) Unfortunately | | |
| | c) In terms of culture | d) Blissfully | | |
| (4) | a) harming | b) growing | c) increasing | d) helping |
| (5) | a) adorn | b) admire | c) absorb | d) esteem |
| (6) | a) in | b) of | c) from | d) between |

問2 { and / color / ... / the / we } 内の9語を意味が通るように並べかえなさい。

問3 下線部 (A)、(B) を日本語に訳しなさい。

問4 空所 に入る適当な1語を書きなさい。

問5 空所 [i] ～ [iv] に入るもっとも適切なものを 1) ～ 6) の中から選び、数字で答えなさい。ただし、同じ数字を2回以上選んではいけない。

- | | | |
|----------|-----------|---------------|
| 1) grows | 2) kills | 3) makes |
| 4) pests | 5) poison | 6) technology |

問6 次の1～5について、本文の内容と一致するものにはT、一致しないものにはFとして、記号で答えなさい。

- In developing countries, both population and food production are increasing, but many people are dying from hunger-related causes.
- GM maize requires fewer pesticides than common corn production.
- Many people have lost their health by eating golden rice.
- The reality is that a variety of GM foods made from soy are being produced in the United States and people are eating them.
- The writer is convinced that GM foods are not harmful to our health.

II 次の1～6について、空所に入るもっとも適切なものをa)～d)の中から選び、記号で答えなさい。

- 1 A: () people are you in your family?
B: We're a family of five.
a) How b) How many c) How much d) How about
- 2 If you had been a bit more careful, you () the same mistake.
a) do not make b) will not make
c) did not make d) would not have made
- 3 The current president has made the company () it is today.
a) which b) how c) who d) what
- 4 I was embarrassed () in my dirty clothes.
a) seeing b) to see c) seen d) to be seen
- 5 With the window (), we couldn't keep the room warm.
a) breaks b) broke c) broken d) breaking
- 6 We all () you as a good leader.
a) see b) call c) look d) think

III 次の1～6について、日本語の意味になるように、英文の空所(あ)、(い)に入る適切なものを1語ずつ書きなさい。

- 1 わたしはそんなことをするほど愚か者ではありません。
I know (あ) than (い) do such a thing.
- 2 静かにしていただけませんか。
Would you mind (あ)(い)?
- 3 言うべき言葉ありませんでした。
I was (あ) a loss (い) words.
- 4 帰宅したポールは財布を失くしたことに気づいた。
When Paul got (あ), he found that he (い) lost his wallet.
- 5 油断は禁物ですよ。
You can't (あ)(い) careful.
- 6 その件に関してお伺いします。わたしは少し情報が必要なのです。
I'd like to ask you about the matter. I need (あ)(い) information.

IV 次の「オキアミ(krill)」についての文章を読み、後述の問に答えなさい。

Two blue whales are swimming up from the ocean depths. They are blowing bubbles in a tighter and tighter circle. Krill are the primary source of food for many whales, and blue whales, the largest animal on earth, eat about four tons of krill every day.

Krill are tiny, shrimp-like animals about the size of a paper clip. They spend their day in the ocean depths and rise to the surface each night to feed. They feed on phytoplankton—single-cell plants at the bottom of the food chain—and on algae found under sea ice. There are approximately 90 known species of krill. They are found in all the world's oceans and may live up to ten years. (1) whales, many other sea animals such as fish, seals, and penguins depend on krill as a primary food source. This is why they are sometimes described as the fuel of the sea. Without krill, many of the life forms in the oceans would disappear.

Normally krill are found in concentrations of 10 to 100 individuals per cubic meter. When they gather together in a defensive group called a swarm they may number up to 100,000 per cubic meter. A single swarm can be as large as 450 square kilometers and contain up to 200 million metric tons of krill. It can turn the surface of the ocean pink. Some swarms are large enough to be seen from space. Krill are so abundant that they weigh more than all of the people on Earth.

(2) their huge numbers and long lives, recent studies by marine biologists have found that krill populations are declining. In the ocean around Antarctica their numbers have dropped as much as 80%. This is partly due to the loss of sea ice. Krill oil has become popular in dietary supplements in recent years, and this demand is also impacting krill numbers. Only a few countries currently fish for krill, but the numbers are growing. Some animals that feed on krill, such as penguins, have declined in number as a result.

An individual krill may seem insignificant, but as a species they represent one of the most abundant and important animals on earth. Healthy krill populations in the future depend on the actions of students studying marine biology today, as well as the actions of (3) people.

注：phytoplankton: 植物プランクトン algae: 藻

出典: David Bohlke, *Skillful Reading & Writing: Student's Book 1*. (2012. Macmillan Education, 2016)

問1 空所 に次の3つの英文(あ、い、う)を挿入する。その順序としてもっとも適切なものをA～Fの中から選び、記号で答えなさい。

- あ Suddenly, one opens its huge mouth and takes in a massive amount of water.
い Using a highly efficient filtering system, it keeps and swallows hundreds of kilograms of krill.
う With a tongue that weighs more than an adult elephant, it forces the water out of its mouth.

- A あーいーう B あーうーい C いーあーう
D いーうーあ E うーあーい F うーいーあ

問2 空所(1)～(3)に入るもっとも適切なものをa)～d)の中から選び、記号で答えなさい。

- (1) a) In place of b) Seen from c) In fear of d) Aside from
(2) a) Because of b) Despite c) In want of d) Judging from
(3) a) everything b) everyone c) everyday d) everywhere

問3 二重下線部 100,000 の数字を英語で書きなさい。

問4 下線部を日本語に訳しなさい。

問5 波線部 the numbers are growing について、何がどうしているのかを日本語で簡潔に説明しなさい。

問6 次の1～5について、本文の内容と一致するものにはT、一致しないものにはFとして、記号で答えなさい。

- 1 The lower number of blue whales in the population is related to the decrease in the number of penguins.
- 2 Krill are creatures at the bottom of the food chain.
- 3 Krill are called the fuel of the sea because they can turn the surface of the ocean pink.
- 4 At times krill form in such large groups that they are visible from space.
- 5 One of the reasons krill populations near Antarctica are declining is due to the loss of sea ice.

2023(令和5)年度 入学試験問題

数 学

2023年1月25日実施
一般選抜(個別選抜型)【1期】
新入生特待奨学生選抜試験

注 意 事 項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1・3・5 ページに記載されている。
- 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した教科を解答すること。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した1教科及び1科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

I 以下の問に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

- 次の a), b) に答えよ。
 - $(x-2)(x-4)(x-6)(x-8)-9$ を係数が整数となる範囲で因数分解せよ。
 - 次の連立方程式を解け。

$$\begin{cases} 3x+2y+2z=6 \\ 9x-4y+2z=0 \\ 3x^2-2y^2-2z=-4 \end{cases}$$
- $\triangle ABC$ は $AB=6$, $AC=8$ であり、 $\angle A$ の二等分線と辺 BC との交点を D とする。
また、 $\cos \angle BAC = -\frac{8}{9}$ とする。次の a), b) に答えよ。
 - $\triangle ABC$ の面積を求めよ。
 - AD の長さを求めよ。
- $x = \log_2 28$, $y = \log_8 49$ とする。次の a), b) に答えよ。
 - y を $y = px + q$ (p, q は有理数) の形で表せ。
 - $(\sqrt{2})^{12y-2x}$ の値を求めよ。

問題は3ページにつづく。

II xy 平面において次の2つの直線 ℓ_1, ℓ_2 を考える。

$$\ell_1: y = -2x + 4, \quad \ell_2: y = 6$$

2直線 ℓ_1, ℓ_2 の交点を A , 直線 ℓ_2 と y 軸の交点を B とする。以下の問に答えよ。
解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

- 2点 A, B の座標をそれぞれ求めよ。
- 原点を O とする。3点 O, A, B を通る円の方程式を求めよ。
- (2) で求めた円を C_1 とし、円 $x^2 + y^2 = 4$ を C_2 と表す。
このとき、 C_1 と C_2 は相異なる2点で交わることを示せ。
また、これら2つの交点を通る直線の方程式を求めよ。

問題は5ページにつづく。

III 次の式で表される x の関数

$$f(x) = \int_x^{x+1} |t|(2-t) dt$$

について以下の問に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

- $y = |x|(2-x)$ のグラフを xy 平面にかけ。
- $f(0)$, $f\left(-\frac{1}{2}\right)$ の値をそれぞれ求めよ。
- x の値で場合分けして、 $f(x)$ を x の式で表せ。

問題は以上である。

2023(令和5)年度 入学試験問題

物 理

2023年1月25日実施
一般選抜(個別選抜型)【1期】
新入生特待奨学生選抜試験

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1～5ページに記載されている。
3. 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した科目を解答すること。
4. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
5. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
6. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
7. 試験時間は、出願時に選択した1教科及び1科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
8. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
9. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
10. この問題冊子は持ち帰らないこと。

物 理

問題は全部で3問である。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。説明が答えか区別できるように答えは□で囲むこと。答えに単位が必要な場合はつけること。

I

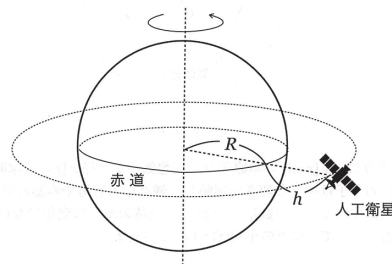


図 I

地球の周りをまわる人工衛星について考えよう。地球は質量 M [kg]、半径 R [m] の球体で自転周期を T [s] とする。人工衛星は質量 m [kg] の質点と考える。万有引力定数を G [$\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$] とし、空気抵抗は無視して以下の小問(1)～(6)に答えよ。

- (1) 地球の自転の角速度 ω [rad/s] を円周率 π を用いて示せ。
- (2) 打ち上げ前の人工衛星が赤道上に置かれている。この人工衛星には万有引力と遠心力がはたらいている。遠心力は万有引力よりずっと小さいがここでは遠心力を無視しないで計算しよう。遠心力を加味した重力加速度の大きさ g [m/s^2] を求めよ。
- (3) 無事に打ち上げられ周回軌道に乗った人工衛星は、上図 I のように赤道上空で地表から高さ h [m] の円軌道上にあり、地球の自転と同じ方向に周回している。人工衛星の速さ v [m/s] を求めよ。
- (4) 前小問(3)での周回の周期 T_s [s] を求めよ。
- (5) 地球から無限遠方の点を万有引力による位置エネルギーの基準点として、この人工衛星の持つ力学的エネルギー E [J] を求めよ。
- (6) 人工衛星が地球の自転と同じ周期で周回するときの、地表から人工衛星までの高さ h [m] を求めよ。

II

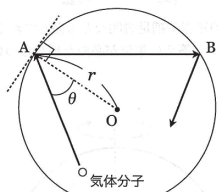


図 II-1

上図 II-1 のように、1 [mol] の単原子分子理想気体が半径 r [m] の球形容器に入っている。それぞれの分子は様々な速さで運動し、様々な入射角で容器の壁に完全弾性衝突する。気体分子はすべて等しい質量 m [kg] で、気体の温度は変化はない。また分子同士の衝突はないものとして、以下の小問(1)～(11)に答えよ。

- i) まず、速さ v [m/s] で運動する1つの分子に注目する。
この分子が、図 II-1 のように入射角 θ [rad] で容器の壁上の点Aに衝突する。
 - (1) 衝突前後の分子の運動量の変化量はいくらか。ふさわしい単位とともに答えよ。
 - (2) 分子が壁に与える力積はいくらか。ふさわしい単位とともに答えよ。
 - (3) 分子は点Aに衝突後、跳ね返って壁上の異なる点に衝突する。この点をBとすると、点A-B間の距離はいくらか。反射の性質を考え、 r 、 θ を用いて示せ。
 - (4) 前小問(3)のように気体分子は容器の壁への衝突を繰り返す。1秒間に衝突する回数を、 v 、 r 、 θ を用いて示せ。
 - (5) この気体分子が、時間 t [s] のあいだに容器の壁に与える力積はいくらか。
- ii) それぞれの気体分子の運動速度は様々だが、ここでは全分子の速さが v [m/s] であるとする。すると1 [mol] の気体分子が時間 t [s] のあいだに容器の壁にあたる力積の総和は、分子1個による力積の N 倍 (N はアボガドロ数) ということになる。
 - (6) 気体分子が壁に及ぼす力の総和を N を用いて示せ。
 - (7) 容器内の気体の圧力 p [Pa] はいくらかになるか。

<次ページに続く>

- iii) 容器内の気体について、温度 T [K]、体積 V [m^3]、気体定数 R [$\text{J/mol} \cdot \text{K}$] を用いてボイル・シャルルの法則が成り立つ。

- (8) ここでのボイル・シャルルの法則の式を示せ。
- (9) 気体分子の運動エネルギーの総和はいくらか。 R および T を用いて示せ。
- (10) 前小問(9)の運動エネルギーは、別の言葉で言うとなんエネルギーか。

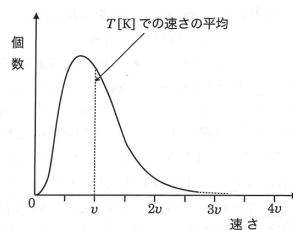


図 II-2

- iv) 実際は容器内の温度 T [K] の気体分子の運動の速さは一定ではなく、上図 II-2 のような速さの分布を示す。速さの下限は0だが、上限は明確には定まらない。
- (11) この気体の温度を $2T$ [K] にしたとき、その速さの分布はどのように変化するか。
おおよその形を、解答用紙の同図(図 II-2)に重ねて描け。ただし、平均の速さは正確に求め、図中に明記せよ。

III

以下の文章を読み、小問(1)～(6)に答えよ。

放射線の強度を表す単位は3種類存在する。まずは原子核の崩壊速度を表す単位で、1秒間に原子核が1個崩壊するとき1[①]の放射能であると表記し、この単位を②と読む。これは放射線を発生させる物質に着目した単位だが、これに対し放射線にさらされた物質に着目した単位があり、これは物質が1kgあたり1Jを吸収したときに1[③]と表記する。この単位は④と読み、この量を吸収線量と言う。

しかし生物が被曝するときに、同じエネルギー量を吸収しても放射線の種類によって損傷の程度が異なる。例えば1[③]のX線やβ線に被曝するよりも1[③]のα線に被曝した時の方が生物のからだの損傷はずっと大きい。このため、人体への影響の大きさを見積もることができるように、放射線荷重係数(W_R)という放射線の種ごとに固有の係数を吸収線量に掛けた値がよく用いられる。これを等価線量と言い、例えば $W_R = 1$ のX線に1[③]さらされたときには、1[⑤]の被曝で、同じ1[③]でも $W_R = 20$ のα線にさらされたときには20[⑤]の被曝となる。この[⑤]の単位は⑥と読む。

等価線量は人体全体への影響を示す値だが、実際は被曝した際に受ける影響は体の部位(器官、組織)によって異なるので、部位ごとに付けられた係数である組織荷重係数(W_T)を等価線量にさらに掛け算して求める値もある。これを実効線量と言い、用いる単位は等価線量と同じ[⑤]である。 W_T 値は、骨髄などが最大で $W_T = 0.12$ 、肝臓などは $W_T = 0.04$ 、脳や皮膚などは最小の $W_T = 0.01$ で、全身の W_T 値を足し合わせると1になる。

<次ページに続く>

5

- (1) 文章中の①～⑥に入る記号や言葉を次の語群1から選び、記せ。ただし同じものを繰り返し用いた場合はこの小問の得点なしとするので注意すること。

語群1: グレイ、シーベルト、電子ボルト、ベクレル、
Bq, eV, Gy, Sv

- (2) 文章中に登場した単位[J]について、読み方およびどのような物理量の単位であるかをそれぞれ答えよ。
- (3) 前問の[J]を、力の単位[N]を含む単位に書き換えるのとどのようなになるか。また電力の単位[W]を含む単位に書き換えるのとどのようなになるか。それぞれ答えよ。
- (4) 文章中に登場した放射線である、α線、β線、X線について、それらの実体は何か。次の語群2より選び、それぞれ答えよ。ただし同じ言葉を繰り返し用いた場合はこの小問の得点なしとするので注意すること。

語群2: 光子、電子、陽子、中性子、ヘリウム原子核

- (5) Aさんの肝臓は、実効線量 5.0×10^{-4} [⑤]の被曝をしていたという。このときAさんの骨髄および全身の被曝線量はいくらか。それぞれ求め有効数字2桁で記せ。なお答えにつける単位は記さなくてよい。
- (6) 医療診断によく用いられるX線画像は、骨や歯の硬組織は白く、その他の軟組織は黒く映る。このしくみを、X線の透過力を可視光と比較しながらわかりやすく説明せよ。

6

2023(令和5)年度 入学試験問題

化 学

2023年1月25日実施
一般選抜(個別選抜型)【1期】
新入生特待奨学生選抜試験

注 意 事 項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～5ページに記載されている。
- 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した科目を解答すること。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した1教科及び1科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

1

化 学

〔注意〕解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入せよ。計算問題の場合には、計算の過程を所定の場所に明記せよ。説明を求める問題の場合には、解答欄に収まるように解答せよ。

I

- (A) 次の物質(a)～(f)について、酸性酸化物を3つ選び、記号で答え、それらを水に加えたときの化学反応式を書け。

(a) CO (b) CaO (c) Cl₂O₇ (d) NO (e) NO₂ (f) P₄O₁₀

- (B) 次の気体(a)～(d)について(1)および(2)に答えよ。

(a) アンモニア (b) 塩化水素 (c) メタン (d) 硫化水素

- (1) それぞれの気体の発生方法を次の(ア)～(オ)から1つずつ選び、記号で答えよ。
(ア) 硫化鉄(II)に希硫酸を加える。
(イ) 高度さらし粉に希塩酸を加える。
(ウ) 塩化ナトリウムに希硫酸を加え加熱する。
(エ) 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。
(オ) 酢酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合物を加熱する。
- (2) 気体(a)～(d)の捕集法を次の(カ)～(ク)から1つずつ選び、記号で答えよ。
ただし、重複して選んでもよい。
(カ) 上方置換 (キ) 下方置換 (ク) 水上置換

2

II

(A) 標準状態における酸素の密度は 1.43g/L、窒素の密度は 1.25g/Lである。空気は酸素 20%、窒素 80% (物質質量比) の混合物として (1) および (2) に答えよ。ただし、標準状態における 1mol の気体の体積は 22.4L とする。

- (1) 酸素および窒素の分子量を小数点以下 1桁まで求めよ。
- (2) 空気の平均分子量を小数点以下 1桁まで求めよ。

(B) 次の文を読んで (1) ~ (5) に答えよ。ただし、原子量は $H=1.0$ 、 $C=12.0$ とし、答えを求める際に前問 (A) の結果を利用しても良い。

窒素と有効数字上同じ分子量を持つ気体 I および気体 II がある。気体 I 22.4L (標準状態) に十分な量の空気を加えて点火すると二酸化炭素が 44.0g 得られた。同様に気体 II 22.4L (標準状態) に十分な量の空気を加えて点火すると二酸化炭素が 88.0g 得られた。

- (1) 気体 I および気体 II の化学式を書け。ただし、気体 I および気体 II の構成元素は炭素と酸素、窒素、水素のどれかである。
- (2) 下線部アの化学反応式を書け。
- (3) 下線部イの化学反応式を書け。
- (4) 空気を前問 (A) の混合物とすると、下線部アの反応が完全に進むために必要な空気の量は標準状態で何Lか。
- (5) 空気を前問 (A) の混合物とすると、下線部イの反応が完全に進むために必要な空気の量は標準状態で何Lか。

3

III

(A) 反応式 (1) ~ (4) について、反応が左から右に進むとき、 H_2O が酸としてはたらいっているものに○、塩基としてはたらいっているものに×を付けよ。また、空欄ア~エに入る物質またはイオンの名称を答えよ。

- (1) $\boxed{\text{ア}} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$
- (2) $\boxed{\text{イ}} + H_2O \rightleftharpoons SO_4^{2-} + H_3O^+$
- (3) $\boxed{\text{ウ}} + H_2O \rightleftharpoons HSO_3^- + H^+$
- (4) $\boxed{\text{エ}} + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

(B) 次の文 (1) ~ (9) から正しいものをすべて選び、番号で答えよ。

- (1) 酸性塩は水に溶けると必ず酸性を示す。
- (2) 酸性酸化物はすべて水によく溶けその水溶液は酸性を示す。
- (3) 塩化ナトリウムの飽和水溶液に塩化水素を加えると塩化ナトリウムが析出する。
- (4) エタノールは水によく溶けるので電解質である。
- (5) 0.1 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を水で薄めていくと pH は 7 に近づく。
- (6) 0.1 mol/L の酢酸水溶液の pH は温度によって変化する。
- (7) 0.1 mol/L の酢酸水溶液と 0.1 mol/L の酢酸ナトリウム水溶液を等量加えた水溶液は、水で 10 倍に薄めても pH はほとんど変化しない。
- (8) 塩酸中には水酸化物イオンは存在しない。
- (9) 指示薬を多く入れて中和滴定を行った方が、色の変化がはっきりして正しい値が得られる。

4

IV

次の文を読んで (1) ~ (7) に答えよ。

シュウ酸二水和物 (式量 126) の結晶 0.63g を水に溶かして 100mL の水溶液 (水溶液 A) を作った。この水溶液 A を 10.0mL はかりとり、希硫酸を加えて、温めてから、濃度がわからない過マンガン酸カリウム水溶液 (水溶液 B) をビュレットから滴下した。水溶液 B を 10.0mL 加えたところで過マンガン酸カリウムの色が消えなくなった。

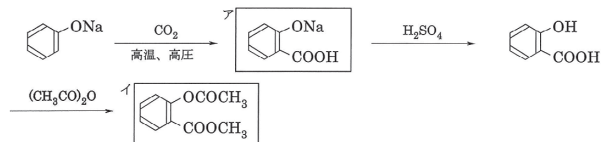
- (1) 水溶液 A のモル濃度を求めよ。
- (2) 下線部アについて、酸化剤および還元剤のはたらきを示す電子 e^- を含む反応式を書け。
- (3) 下線部アの化学反応式を書け。
- (4) 下線部アについて、希硫酸を入れ忘れた場合、定量性を示さなくなる。理由を答えよ。
- (5) 下線部アについて、褐色のビュレットが用いられる。理由を答えよ。
- (6) 下線部イについて、このときの色を答えよ。
- (7) 水溶液 B のモル濃度を求めよ。

5

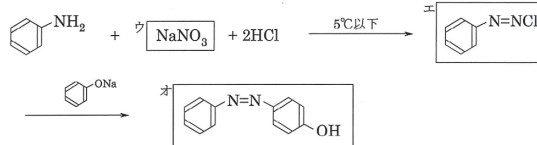
V

次の合成反応 (1) ~ (4) の $\boxed{}$ で囲んだ構造式または化学式ア~サについて、正しい場合は○を、間違えている場合は正しい構造式または化学式を解答欄にかけ。

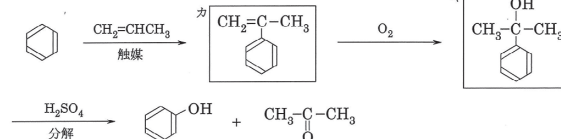
(1) アセチルサリチル酸の合成



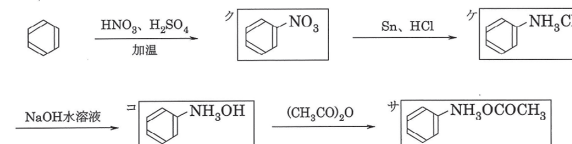
(2) p-ヒドロキシアゾベンゼンの合成



(3) フェノール、アセトンの合成 (クメン法)



(4) アセトアニリドの合成



6

2023(令和5)年度 入学試験問題

生 物

2023年1月25日実施
一般選抜(個別選抜型)【1期】
新入生特待奨学生選抜試験

注 意 事 項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～4ページに記載されている。
- 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した科目を解答すること。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した1教科及び1科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

生 物

解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。

I

問1～問8に答えなさい。

図1に、真核細胞がATPを合成する過程の一部を示す。図中の数字は係数を示している。

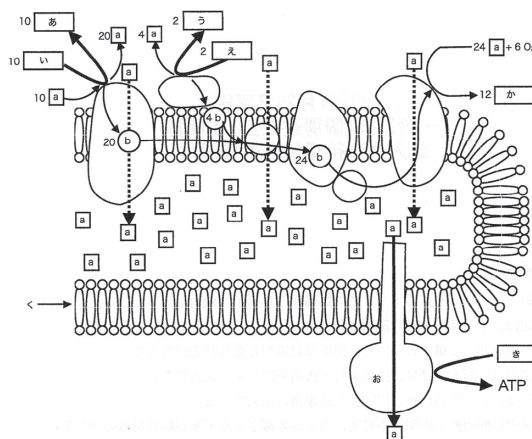


図1

問1. 図1の あ～き は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問2. 図1の く は、ある細胞小器官の膜である。この細胞小器官は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問3. 図1の a は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問4. 図1の b は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問5. 図1で示されている反応系を何と言うか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問6. 図1で示される過程で使われる い や え は前段階の別の反応で生成される。別の反応とは何か、また、それは細胞内のどこで生じる反応か、それぞれ解答欄に記入しなさい。

問7. 原核細胞と真核細胞の両方に共通する、ATPを生成する反応系を何と言うか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問8. 問7の反応の生じる場所はどこか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

II

問1～問6に答えなさい。

図2に、真核細胞がタンパク質を合成する過程を示す。

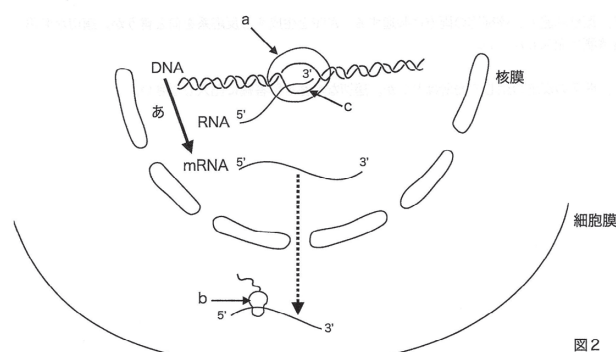


図2

問1. 図2の あ の過程を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問2. 図2の a、b は何か。それぞれ、適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問3. 図2の b で行われている事は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問4. 図2の あ の過程では、タンパク質を合成する際に用いられない領域が除去される。この領域を何というか。また、この領域が除去される過程を何というか。それぞれ、適切な名称を解答欄に記入しなさい。

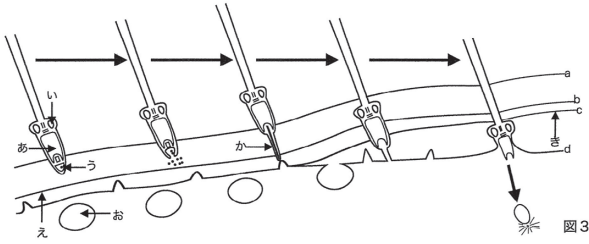
問5. DNAの二重らせん構造のうち、相補的なRNAを合成する元となる図2の c を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問6. DNAとRNAでは、それぞれを構成する塩基に違いがある。どのような違いか、解答欄に収まるように説明しなさい。

III

問 1～問 5 に答えなさい。

図 3 に、ウニの受精の過程を示す。



問 1. 図 3 の あ～き は何か。それぞれ、適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問 2. 卵の細胞膜は、図 3 の a～d のうちどれか。解答欄に記号を記入しなさい。

問 3. 図 3 の か に含まれる細胞骨格タンパク質は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問 4. 精子が卵に到達することをきっかけとして、卵の内部で濃度上昇が見られるイオンは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問 5. 次の文中の (1) ～ (4) に入るものを語群から選び、記号を解答欄に記入しなさい。

ウニでは、最初の精子が卵に進入したことが刺激となり、新たな精子の侵入が妨げられる。この現象を (1) という。(1) には、(2) イオンの流入を原因とする卵の細胞膜の (3) の変化を伴う早い反応と、(4) の形成を伴う遅い反応とで成立している。

語群：

- a. 重複受精 b. 多精拒否 c. カリウム d. ナトリウム
e. リン脂質 f. 膜電位 g. 卵殻 h. 受精膜

英 語 解 答 用 紙

I

1	1	d	2	a	3	b	4	a	5	c	6	c
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2	{	the color of our eyes and how tall we	}
---	---	---------------------------------------	---

3	A	もし干ばつに強かったり、あるいは遅せていたり、乾燥していたり、塩分の多い土地でも育つ遺伝子組み換え作物が開発されたのなら、よりおいしい画々を救うことができるでしょう。
	B	通常の米にはビタミンAが含まれていないため、米を主食としている人々はこの重要なビタミンが不足している。

4	to
---	----

5	i	3	ii	5	iii	2	iv	4
---	---	---	----	---	-----	---	----	---

6	1	F	2	T	3	F	4	T	5	F
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

II

1	b	2	d	3	d	4	d	5	c	6	a
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

III

	あ	い		あ	い
1	better	to	2	being	quiet
3	at	for	4	home	had
5	be	too	6	a	little

IV

1	B	2	1	d	2	b	3	c
---	---	---	---	---	---	---	---	---

3	one hundred thousand
---	----------------------

4	オキアミは地球上の全人類の総重量より重くなるほど豊富に存在している。
---	------------------------------------

5	オキアミを漁獲する国の数が増えている。
---	---------------------

6	1	F	2	F	3	F	4	T	5	T
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

一般選抜 1 期 2 日目 (数学) 解答例

数 学 解 答 例

No.1

《注意》解答にいたる過程 (数式など) を含めて、解答すること。
また、問題番号 (1), (2), (3), a), b) を記入すること。

I

(1) a) $(x-5)^2(x^2-10x+15)$

b) $(x, y, z) = \left(1, 2, -\frac{1}{2}\right), (-2, -1, 7)$

(2) a) $\sin \angle BAC = \sqrt{1 - \cos^2 \angle BAC} = \frac{\sqrt{17}}{9}$ より
△ABC の面積は

$$\frac{1}{2} \cdot AB \cdot AC \cdot \sin \angle BAC = \frac{8\sqrt{17}}{3}$$

b) $\theta = \angle BAD (= \angle CAD)$ とすると、倍角公式により

$$\sin^2 \theta = \frac{1}{2} (1 - \cos 2\theta) = \frac{17}{18}$$

ここで、 $0^\circ < \theta < 180^\circ$ より $\sin \theta > 0$ となるから $\sin \theta = \frac{\sqrt{17}}{3\sqrt{2}}$ である。
また、△ABC の面積は △ABD と △ACD に分けられるので

$$\frac{8\sqrt{17}}{3} = \frac{1}{2} \cdot AD \cdot (6+8) \cdot \sin \theta$$

ゆえに

$$AD = \frac{8\sqrt{2}}{7}$$

(3) a) $x = \log_2(7 \times 2^2) = 2 + \log_2 7$ で、
 $y = \frac{\log_2(7^2)}{\log_2 8} = \frac{2}{3} \log_2 7$ であるから

$$y = \frac{2}{3}x - \frac{4}{3}$$

b) a) より $12y - 2x = 6(x-2) - 4$ と表せるから

$$(\text{与式}) = 2^3(x-2)-2 = \frac{343}{4}$$

数 学 解 答 例

No.2

《注意》解答にいたる過程 (数式など) を含めて、解答すること。
また、問題番号 (1), (2), (3) を記入すること。

II

(1) A(-1, 6), B(0, 6)

(2) 求める円 C_1 の方程式を、実数の定数 a, b, c を用いて

$$C_1: x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$$

と表す。原点を通るから $c = 0$ で、また点 B を通るから $b = -6$ となる。さらに、点 A を通るので

$$1 + 36 - a - 36 = 0 \iff a = 1$$

ゆえに、求める方程式は

$$C_1: x^2 + y^2 + x - 6y = 0$$

(3) (2) の結果から

$$C_1: \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + (y-3)^2 = \frac{37}{4}$$

と表されるから、円 C_1 の中心は $\left(-\frac{1}{2}, 3\right)$ 、半径は $\frac{\sqrt{37}}{2}$ である。その一方、円 C_2 の中心は $(0, 0)$ 、半径は 2 である。中心間の距離は

$$d = \sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2 + 3^2} = \frac{\sqrt{37}}{2}$$

したがって、

$$\left|\frac{\sqrt{37}}{2} - 2\right| < d < \frac{\sqrt{37}}{2} + 2$$

をみたすから、 C_1 と C_2 は相異なる 2 点で交わる。また、交点を通る直線は、実数の定数 c を用いて

$$x^2 + y^2 + x - 6y + c(x^2 + y^2 - 4) = 0$$

の形で表すことができるが、直線を表すのは $c = -1$ のときのみである。ゆえに、求める直線は

$$x - 6y + 4 = 0$$

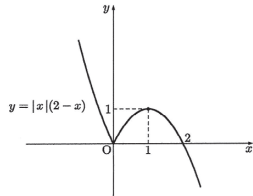
数学 解答例

No.3

【注意】解答にいたる過程 (数式など) を含めて、解答すること。
また、問題番号 (1), (2), (3) を記入すること。

III

- (1) $x \geq 0$ のとき $y = -x(x-2)$ である。また、 $x < 0$ のとき $y = x(x-2)$ であるから、グラフは以下の通り。



- (2) $f(0) = \frac{2}{3}$, $f\left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}$

- (3) i) $x \leq -1$ のとき

$$\begin{aligned} f(x) &= \int_x^{x+1} t(t-2) dt \\ &= \left[\frac{1}{3}t^3 - t^2 \right]_x^{x+1} \\ &= x^3 - x - \frac{2}{3} \end{aligned}$$

- ii) $-1 < x < 0$ のとき

$$\begin{aligned} f(x) &= \int_x^0 t(t-2) dt + \int_0^{x+1} -t(t-2) dt \\ &= \left[-\frac{1}{3}t^3 + t^2 \right]_x^0 + \left[-\frac{1}{3}t^3 + t^2 \right]_0^{x+1} \\ &= -\frac{2}{3}x^3 + x^2 + x + \frac{2}{3} \end{aligned}$$

- iii) $0 \leq x$ のとき

$$\begin{aligned} f(x) &= \int_x^{x+1} -t(t-2) dt \\ &= -x^2 + x + \frac{2}{3} \end{aligned}$$

物理解答用紙

No. 1

答えは□で囲むこと、計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

I

- (1) 地球の自転の角速度 ω は、

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \text{ [rad/s]}$$

- (2) 万有引力は $G \frac{Mm}{R^2}$

で、遠心力の大きさは

$$mR\omega^2 = mR \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$$

重力はこの2つの力の合力だから、重力加速度 g は、

$$mg = G \frac{Mm}{R^2} - mR \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$$

$$\therefore g = G \frac{M}{R^2} - \frac{4\pi^2 R}{T^2}$$

- (3) 人工衛星の円運動の向心力は、

$$G \frac{Mm}{(R+h)^2}$$

なので、速度 v における運動方程式を立てると、

$$m \frac{v^2}{R+h} = G \frac{Mm}{(R+h)^2}$$

$$\therefore v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$$

- (4)

$$T_s = \frac{2\pi(R+h)}{v} = 2\pi(R+h) \sqrt{\frac{R+h}{GM}}$$

- (5) 人工衛星の運動エネルギーは、
(3) より

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{GMm}{2(R+h)}$$

人工衛星の万有引力による位置エネルギーは、

$$-G \frac{Mm}{R+h}$$

$$E = \frac{GMm}{2(R+h)} - G \frac{Mm}{R+h}$$

$$= -\frac{GMm}{2(R+h)}$$

- (6) 人工衛星の角速度 ω_s は、

$$\omega_s = \frac{2\pi}{T_s}$$

$\omega_s = \omega$ であるから、

$$\frac{1}{R+h} \sqrt{\frac{GM}{R+h}} = \frac{2\pi}{T}$$

$$\frac{1}{(R+h)^2} \cdot \frac{GM}{R+h} = \frac{2\pi^2}{T^2}$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} - R$$

物理解答用紙

No. 2

答えは□で囲むこと、計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

II

- (1) 点Aに向かう分子の運動量を負と考えると、その運動量の変化量 $|\Delta p|$ は、

$$\begin{aligned} \Delta p &= -mv \cos \theta - mv \cos \theta \\ |\Delta p| &= 2mv \cos \theta \text{ [kg} \cdot \text{m/s]} \end{aligned}$$

- (2) 力積 $F\Delta t$ はすなわち運動量変化なので、

$$F\Delta t = 2mv \cos \theta \text{ [N} \cdot \text{s]}$$

- (3) 点Aの反射角は θ なので、A-B間距離 L は二等辺三角形 $\triangle OAB$ の一部である。

$$L = 2r \cos \theta \text{ [m]}$$

- (4) v [m/s] で L [m] 進むごとに1回衝突するので、1秒間に衝突する回数 n は、

$$n = \frac{v}{2r \cos \theta} \text{ [回/s]}$$

- (5) 力積を $F\Delta t$ とすると、

$$\begin{aligned} F\Delta t &= 2mv \cos \theta \cdot \frac{v}{2r \cos \theta} \cdot t \\ &= \frac{mv^2 t}{r} \text{ [N} \cdot \text{s]} \end{aligned}$$

- (6) N 個の分子が壁に与える力積 $F_N \Delta t$ は、

$$F_N \Delta t = \frac{Nmv^2 t}{r}$$

なので、 N 個の分子が壁に与える力を F_N とすると、

$$F_N = \frac{Nmv^2}{r} \text{ [N]}$$

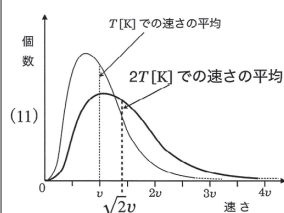


図 II-2

- (7) 壁の面積は $4\pi r^2$ [m²] なので、

$$p = \frac{F_N}{4\pi r^2} = \frac{Nmv^2}{4\pi r^3} \text{ [Pa]}$$

- (8) $pV = RT$

- (9) 容器の体積 V は $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ [m³] なので、

$$\begin{aligned} \frac{Nmv^2}{4\pi r^3} \cdot \frac{4}{3}\pi r^3 &= RT \\ N \frac{1}{2}mv^2 &= \frac{3}{2}RT \text{ [J]} \end{aligned}$$

- (10) 内部エネルギー

- (11) 上図 II-2 に示す。

物理解答用紙

No. 3

計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

III

- (1)

①	Bq
②	ベクレル
③	Gy
④	グレイ
⑤	Sv
⑥	シーベルト

- (2)

読み方	ジュール
どのような物理量か	エネルギー

- (3)

N・m	W・s
-----	-----

- (4)

α 線	ヘリウム原子核
β 線	電子
X線	光子

- (5) Aさんの肝臓 ($W_T=0.04$) が実効線量 5.0×10^{-4} [Sv] 被曝している。このときに Aさんの骨髄 ($W_T=0.12$) の被曝実効線量 (E_m) は、

$$\begin{aligned} E_m &= 5.0 \times 10^{-4} \times \frac{0.12}{0.04} \\ &= 1.5 \times 10^{-3} \text{ [Sv]} \end{aligned}$$

また Aさんの (全身) の被曝等価線量 (E_t) は、

$$\begin{aligned} E_t &= 5.0 \times 10^{-4} \times \frac{1}{0.04} \\ &= 1.25 \times 10^{-2} \text{ [Sv]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{肝臓} &= 1.5 \times 10^{-3} \text{ [⑤]} \\ \text{全身} &= 1.3 \times 10^{-2} \text{ [⑤]} \end{aligned}$$

- (6) X線は可視光よりもエネルギーが大きく、透過力強いゆえに体内の様子が可視化できる。しかし骨や歯の硬組織を透過することはできないので反射し、白く映る。筋肉や内臓などの軟組織は透過するので黒く写る。このしくみによって、X線画像では体内の骨や歯のようすがよくわかる。

化学 解答 用 紙

No.1

I

A	記号		反 応 式						
	c		$\text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HClO}_4$						
	e		$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$						
	f		$\text{P}_4\text{O}_{10} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_3\text{PO}_4$						
B	1	a	エ	b	ウ	c	オ	d	ア
	2	a	カ	b	キ	c	ク	d	キ

II

A	1	酸素 : 32.0	窒素 : 28.0	2	28.8
	計算の過程 $\text{O}_2 : 1.43(\text{g/L}) \times 22.4(\text{L/mol}) = 32.0(\text{g/mol})$ $\text{N}_2 : 1.25(\text{g/L}) \times 22.4(\text{L/mol}) = 28.0(\text{g/mol})$			計算の過程 $32.0(\text{g/mol}) \times 0.2 + 32.0(\text{g/mol}) \times 0.8 = 28.8(\text{g/mol})$	
B	1	気体I	CO	気体II	C ₂ H ₄
	2	2CO + O ₂ → 2CO ₂			
	3	C ₂ H ₄ + 3O ₂ → 2CO ₂ + 2H ₂ O			
	4	56 L		5	336 L
	計算の過程 反応式より 1/2molのO ₂ が必要 $22.4(\text{L/mol}) \times 1/2(\text{mol}) \times \frac{100}{20} = 56(\text{L})$			計算の過程 反応式より 3molのO ₂ が必要 $22.4(\text{L/mol}) \times 3(\text{mol}) \times \frac{100}{20} = 336(\text{L})$	

III

A	1	○	2	×	3	×	4	○
	ア	炭酸イオン			イ	硫酸水素イオン		
	ウ	二酸化硫黄			エ	アンモニア		
B	3	5	6	7				

生物 解答 用 紙

I

問1	あ	NAD ⁺	い	NADH	
	う	FAD	え	FADH ₂	
	お	ATP合成酵素	か	H ₂ O	
	き	ADP			
問2	ミトコンドリア				
問3	水素イオン				
問4	電子				
問5	電子伝達系				
問6	別の反応: TCA (クエン酸) 回路			起こる場所: ミトコンドリアのマトリックス	
問7	解糖系				
問8	細胞質基質				

II

問1	転写			
問2	a	RNAポリメラーゼ	b	リボソーム
問3	翻訳			
問4	領域: イントロン		過程: スプライシング	
問5	鋳型鎖			
問6	DNAではATGCだが、RNAではTの代わりにUとなり、AUGCとなっている。			

III

問1	あ	核	い	ミトコンドリア					
	う	先体	え	卵黄膜					
	お	表層粒	か	先体突起					
	き	受精膜							
問2	d								
問3	アクチン								
問4	カルシウムイオン								
問5	(1)	b	(2)	d	(3)	f	(4)	h	

化学 解答 用 紙

No.2

IV

1	0.050 mol/L	$\frac{0.63(\text{g})}{126(\text{g/mol}) \times 0.1(\text{L})} = 0.050(\text{mol/L})$	
計算の過程			
2	酸化剤	$\text{MnO}_4^- + 5\text{e}^- + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	
	還元剤	$(\text{COOH})_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+$	
3	$2\text{KMnO}_4 + 5(\text{COOH})_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$		
4	MnO_2 が生じる反応が起こるから。		
5	過マンガン酸カリウムは光で分解するから。		
6	赤紫		
7	0.020 mol/L	反応式より	
計算の過程		$2 \times 0.050(\text{mol/L}) \times 10.0(\text{mL}) = 5 \times x(\text{mol/L}) \times 10.0(\text{mL})$ より $x = 0.02(\text{mol/L})$	

V

ア		イ		ウ	NaNO_2
エ		オ		カ	$\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$
キ		ク		ケ	
コ		サ			

- 3 The writer thinks that zoo visitors receive little educational benefit from seeing animals showing signs of zoochosis.
- 4 There are about 10,000 zoos in the world, but the reality is that many of them do not have effective systems in place for endangered species.
- 5 When over 100 tamarins were released into the wild, more than 50 survived.
- 6 Humans must work together on an international scale to protect animal habitats and stop the illegal capture of endangered species.

5

II 次の文章を読み、後述の問に答えなさい。

Can you solve these two classical puzzles?

1. You have a candle and a box of thumbtacks. How can you attach the candle to the wall?
2. Two ropes hang from the ceiling. They're too far apart for you to hold ropes at the same time. They need to be tied together. How can you tie them?

(A) Daily life presents us with a huge variety of problems, many of which seem to have no ready or easy solutions. From deciding which apartment to rent to figuring out how to tackle an assignment (1) school or work, or even handling relationships, (2) we have to find ways of solving our problems. Techniques like brainstorming, mind mapping, or listing the pros and cons of different options take an analytical approach and involve "left-brain" thinking. While these techniques can be successful and lead to solutions, good problem solvers tend to switch between this analytical (left-brain) thinking and a more creative and emotional (right-brain) approach.

However, recent research into the brain's behavior while problem solving suggests that traditional techniques for solving problems—concentrating on a task and focusing on finding a solution—may not be the most effective after all. What might be more significant is simply inspiration—that sudden "aha!" moment when the solution to a problem appears.

Neuroscientist Mark Beeman's studies into brain activity show that inspiration happens in the brain's right temporal lobe—an area that *isn't* associated with concentration at all. It's an area of the brain that's responsible (3) facial recognition, connecting memories, and understanding language. Brain imaging scans show a constant low frequency activity in this area, indicating that it's always quietly working in the background of our minds. Beeman suggests that when you're not focused on a particular task, for example when you're relaxing before bed or taking a walk, the constant brain "chatter" quiets and the temporal lobe can make connections between distant, unrelated memories. Less than two seconds before inspiration hits, there's a burst of high frequency activity, and eureka! You have a solution.

6

(B) Now that scientists know where problem solving happens, they're beginning to understand how to improve it. In tests, people solved more puzzles { after / after / funny / than / videos / watching / watching } boring or scary movies. This is probably because the people who were watching the funny videos were more relaxed, thus (4) the temporal lobe to perform more effectively.

People were also more likely to solve the puzzles in an "aha!" moment than by analysis. Beeman suggests this is because when people are happy, their brains notice a wider range of information.

The conclusion seems to be that if you want to solve a problem, don't focus on it. Let your brain be quiet and the answer might arrive in a sudden flash of inspiration. Now try solving the problems in the box again. Aha—did it work?

注: temporal lobe: 側頭葉

出典: Michael McCarthy, Jeanne McCarten, and Helen Sandiford, *Touchstone: Student's Book 4*. Second Edition (2005. Cambridge University Press, 2014)

問1 下線部 (A)、(B) を日本語に訳しなさい

問2 空所 (1) ~ (4) に入るもっとも適切なものを a) ~ d) の中から選び、記号で答えなさい。

- | | | | | |
|-------|----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|
| (1) | a) of | b) at | c) to | d) between |
| (2) | a) from hand to hand | b) from hand to mouth | c) sooner or later | d) day in and day out |
| (3) | a) for | b) under | c) in | d) from |
| (4) | a) allow | b) allows | c) allowing | d) allowed |

7

問3 { after / after / ... / watching / watching } 内の7語を意味が通るように並べかえなさい。

問4 次の1 ~ 5 について、本文の内容と一致するものにはT、一致しないものにはFとして、記号で答えなさい。

- 1 People who are good at solving problems are more likely to be left-brain thinkers than right-brain thinkers.
- 2 Recent research shows that focusing on problem solving is not always an effective way to solve problems.
- 3 According to Mark Beeman's research, inspiration occurs in the right temporal lobe, which has nothing to do with concentration.
- 4 The human brain is always more or less active, but in a state of relaxation, the temporal lobe becomes more effective.
- 5 In order to obtain an "aha!" moment, it is necessary for us to concentrate solely on solving the problem.

8

9

Ⅲ 次の1～6について、空所に入るもっとも適切なものを a) ～ d) の中から選び、記号で答えなさい。

- () fast you drive a car, you won't get there before noon.
a) However b) Whenever c) Whatever d) Wherever
- When Mary died, she () a huge legacy to her family.
a) demanded b) paid c) left d) testified
- You had better stop (). It's bad for your health.
a) smoke b) smoked c) smoking d) to smoke
- She will come back () one hour.
a) in b) at c) on d) under
- She was made () for more than one hour.
a) wait b) waited c) waiting d) to wait
- The truth is () he is a student, not a teacher.
a) what b) that c) if d) which

Ⅳ 次の1～6について、日本語の意味になるように、英文の空所 (あ)、(い) に入る適切なものを1語ずつ書きなさい。ただし、文頭の語は大文字で始めること。

- A: どれくらいこの古いコンピュータを使わなければなりませんか。
B: 新しいコンピュータが届くまでの当面の間だけです。
A: How long do I need to use this old computer?
B: It's just (あ) the time (い) until a new computer arrives.
- 鉛筆はダース単位で販売される。
Pencils are sold by (あ) (い).
- 言うは易し、行ふは難し。
That's (あ) said than (い).
- 時間が貴重であることを肝に銘じておきましょう。
Let's keep (あ) (い) that time is precious.
- トムは何と言ってよいのか分からなかったで、その会議で黙っていた。
(あ) (い) what to say, Tom kept silent in the meeting.
- スミス氏はビジネス界で成功したことに誇りをもっている。
Mr. Smith takes (あ) in his (い) in the business world.

1

2023(令和5)年度 入学試験問題

数 学

2023年2月23日実施
一般選抜(個別選抜型)【2期】

注 意 事 項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1・3・5ページに記載されている。
- 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した教科を解答すること。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した1教科及び1科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

2

I 以下の問に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

- 次の a), b) に答えよ。
a) $(\sqrt{5}-2\sqrt{3})^3$ を計算せよ。
b) $x^2+xy-6y^2+5x+6$ を因数分解せよ。
- 2次方程式 $2x^2-4x-3=0$ の解を α, β とする。次の a), b) に答えよ。
a) $\alpha+\beta, \alpha\beta$ の値をそれぞれ求めよ。
b) $(\alpha-\beta)^2, 25^{\alpha\beta}$ の値をそれぞれ求めよ。
- 方程式 $\cos 2x+\sin x=1$ を解け。ただし、 x の範囲は $0\leq x<2\pi$ とする。
- x の2次不等式 $x^2+x+k<0$ の解に ちょうど2つの整数が含まれるような定数 k の値の範囲を求めよ。

問題は3ページにつづく。

Ⅱ 以下の問に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

必要ならば、 $\log_{10} 2 = 0.3010$, $\log_{10} 3 = 0.4771$ を使ってよい。

- (1) 9^{100} は何桁の整数か。
- (2) $10^\pi = \sqrt[3]{2}$ をみたす x を、小数第 5 位を四捨五入して小数第 4 位まで答えよ。
- (3) ある放射性物質は時間が経過するにつれて一定の割合で崩壊することが知られている。この現象を数式で表すと、放射性物質の最初の量を a とするとき、 $t \geq 0$ として、 t 年経過後の残存量 y は指数関数

$$y = a \times (1 - r)^t \quad (\text{ここで、崩壊の割合 } r \text{ は } 0 < r < 1 \text{ をみたす定数})$$

となる。さて、この放射性物質は 5.27 年たつと最初の量の半分になるとする。
このとき、この放射性物質の残存量が最初の量の 1% 以下になるのは
 n 年後であるとして、最小の自然数 n を求めよ。

問題は 5 ページにつづく。

3

Ⅲ 3 次関数 $f(x)$ があり、 $f(0) = 1$, $f'(0) = f'(1) = 0$ をみたすとする。

以下の問に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

- (1) $f(1) = 0$ のとき、 $f(x)$ を求めよ。
- (2) $f(1) = 0$ となる $f(x)$ に対して、 $y = f(x)$ のグラフと x 軸で囲まれる部分の面積 S を求めよ。
- (3) $f(x)$ は $f(1) = 0$ をみたすとは限らないとする。
 $f(x)$ は極大値と極小値をもつことを示せ。
また、極大となる点と極小となる点を結ぶ直線の傾きが $-\frac{1}{2}$ であるとする。
このとき、 $f(x)$ を求めよ。

問題は以上である。

4

2023(令和5)年度 入学試験問題

物 理

2023年2月23日実施
一般選抜(個別選抜型)【2期】

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1～4 ページに記載されている。
3. 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した科目を解答すること。
4. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
5. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
6. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
7. 試験時間は、出願時に選択した 1 教科及び 1 科目で 120 分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
8. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
9. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
10. この問題冊子は持ち帰らないこと。

1

物 理

問題は全部で 3 問である。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。説明か答えか区別できるように答えは□で囲むこと。答えに単位が必要な場合はつけること。

I

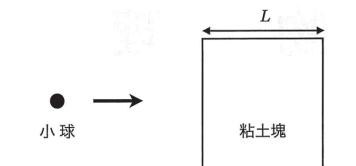


図 I-1

図 I-1 のように、質量 M [kg]、厚さ L [m] の直方体の形をした粘土塊が水平面に置かれている。この粘土塊に、質量 m [kg] の小球を打ち込むことを考える。小球の進む方向について重力の影響はないものとし、小球が粘土から受ける抵抗力は速度によらず一定とする。また小球の大きさは無視し、下の小問(1)～(6)に答えよ。

- i. 粘土塊が水平面に固定された状態で、小球を速さ v_0 [m/s] で打ち込んだところ、粘土表面から $\frac{L}{2}$ [m] だけめり込んだところで小球は静止した。
 - (1) 粘土の抵抗力の大きさ F を求めよ。
 - (2) 小球が粘土表面に達してから静止するまでの時間 t を v_0, L を用いて示せ。
 - (3) 粘土塊を貫通させるためには、打ち込む小球の速さ v_1 [m/s] をいくら以上にする必要があるか。 v_0 を用いて示せ。
- ii. 粘土塊をなめらかな水平面に固定しない状態で小球を速さ v_0 [m/s] で打ち込んだところ、粘土塊は並行移動し、やがて小球と一体となって等速で移動した。
 - (4) 粘土塊の移動の速さ v_2 [m/s] を求めよ。
 - (5) 小球がめり込んだ距離 d [m] を、 L を用いて示せ。

<次ページに続く>

2

<問題Iの続き>

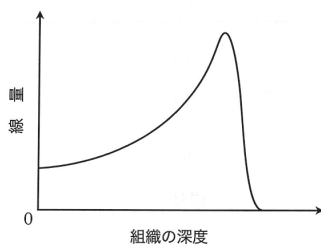


図 I-2

iii. 炭素などの重粒子を加速して照射し、がん細胞を殺傷する放射線療法がある。上図 I-2 は重粒子線による放射線量と組織の深度の関係を示した図である。照射される粒子の放射能は表層で最も強く、組織中を進むにしたがって減弱するにも関わらず、表層よりも線量が大きい深さがあることに特徴がある。この性質は、標的部位にのみ損傷を与えるという治療目的に大いにならなっていて、図の曲線は発見した物理学者にちなんでブラッグ曲線と呼ばれている。

(6) i. ii. における粘土塊を進む小球の運動を参考に、組織表層よりも一定の深さにおいて線量が大きくなる理由を考え、説明せよ。ただし粒子は散乱せず組織中を直進し、放射能の及ぶ距離は図 I-2 の横軸に比べてはるかに小さいものとする。

II

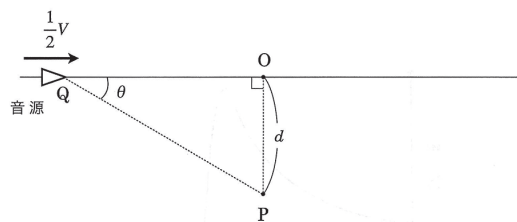


図 II

上図IIのように、直線軌道上を、振動数 f_0 の音を発しながら音速 V の $\frac{1}{2}$ で進む音源がある。風は吹いていないものとし、以下の小問(1)~(6)に答えよ。ただし答えに平方根が含まれる場合、これを開かずに $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ のように示してよい。

- (1) まず軌道上の点Oで観測した、音源が点Oに向かって進んでいるとき、点Oで観測される振動数を f_1 とする。 f_1 を f_0 を用いて示せ。
- (2) 次に軌道から d だけ離れた点Pで観測した。点Pと音源を結んだ直線と軌道とのなす角 θ が 30° である位置を点Qとする。点Qで音源が発した音が点Pで観測される振動数を f_2 とする。 f_2 を f_0 を用いて示せ。
- (3) 前小問(2)の点Qで発した音が点Pで聞こえた瞬間の音源の位置を点Q'とすると、QQ'間の距離はいくらか。 d を用いて示せ。
- (4) 音源が点Oに到達した瞬間に点Pで観測される振動数を f_3 とする。 f_3 を f_0 を用いて示せ。
- (5) 音源が点Oで発した音が点Pで観測される振動数を f_4 とする。 f_4 を f_0 を用いて示せ。
- (6) 前小問(5)の音 f_4 を点Pで音源に向けて反射させた。この音が音源に到達したときに音源で観測される振動数を f_5 とする。 f_5 を f_4 を用いて示せ。

III

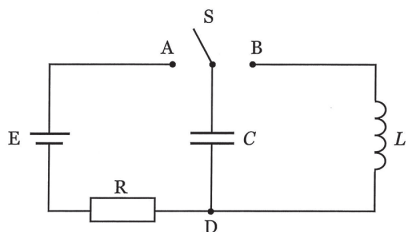


図 III-1

上図III-1のように直流電源Eに、電気容量Cのコンデンサー、自己インダクタンスLのコイル、抵抗R、スイッチSを接続した回路がある。これを用いて電気振動について考えてみよう。以下の文章を読み、以下の小問(1)~(10)に答えよ。

i. まずスイッチSをAにつないで、コンデンサーを充電する。じゅうぶんに時間をおいてスイッチをBに切り替えると、コンデンサーに蓄えられた電荷は放電され、コンデンサーとコイルを含む回路に電流が持続的に流れる。ここで、コンデンサーとコイルの両端の電位差は等しいので、その電圧 V の実効値を V_0 とし、回路を流れる電流 I の実効値を I_0 、さらに電気振動の周波数を f とする。

- (1) コンデンサーについての電流の実効値 I_0 を、 V_0 , C , f などを用いて示せ。
- (2) コイルについての電流の実効値 I_0 を、 V_0 , L , f などを用いて示せ。
- (3) 電気振動の周波数 f を求めよ。
- (4) 周期 T を、 C や L を用いて示せ。
- (5) 点Bの、点Dに対する電位 V の変化のようすを、最大値を V_0 、周期を T として解答用紙の図III-2に、グラフで示せ。
- (6) 回路を流れる電流 I の変化のようすを、最大値を I_0 、周期を T として解答用紙の図III-3に、グラフで示せ。

ii. 次に、回路中のエネルギーについて考えてみよう。

- (7) コンデンサーに蓄えられる静電エネルギー W_C を、 C , V を用いて示せ。
- (8) コイルに蓄えられる磁気エネルギー W_L を、 L , I を用いて示せ。
- (9) 前問(7)と(8)のエネルギーは理論上どのような関係にあるか。簡潔に示せ。
- (10) 現実の回路では前問のような関係は持続しない。その理由を考え、説明せよ。

2023(令和5)年度 入学試験問題

生 物

2023年2月23日実施
一般選抜(個別選抜型)【2期】

注 意 事 項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～5ページに記載されている。
- 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した科目を解答すること。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した1教科及び1科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

生 物

解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。

I

図1にDNA複製の様子を示す。問1～問9に答えなさい。

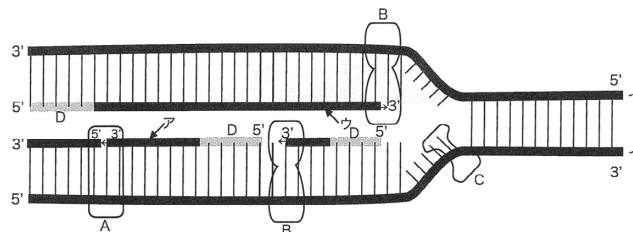


図1

- 問1. 図1のAは岡崎フラグメントと呼ばれる短いヌクレオチド鎖の断片である。Aが短いヌクレオチド鎖の断片となるのは何故か。解答欄に収まるように説明しなさい。
- 問2. 図1のAの酵素は、合成されたヌクレオチド鎖の断片どうしをつなぐ役割をしている。Aは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問3. 図1のBの酵素は、ヌクレオチド鎖を5'から3'方向に向けて合成する役割をしている。Bは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問4. 図1のBの酵素は、ヌクレオチド鎖を合成する際に図1中のDを必要とする。Dは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問5. 図1のCの酵素は、DNAを合成する際に二重らせん構造をほどく役割をしている。Cは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問6. DNAの二重らせん構造が解かれる際、DNAの塩基間の結合が切れる。この結合は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問7. 図1の複製のもとになるイのヌクレオチド鎖を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問8. 図1ウのヌクレオチド鎖を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問9. 複製されるDNA鎖は、図1のイのヌクレオチド鎖と、新生されるヌクレオチド鎖との組み合わせでできている。このような複製方式を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

II

以下の文を読み、問1～問9に答えなさい。

脊椎動物のほとんどの細胞には、自己と非自己を識別するのに使われる、自己に固有のタンパク質が細胞膜上に存在している。このタンパク質は、体内に侵入した抗原の情報を免疫を担当する細胞に伝える際にも用いられる。例えば、抗原を取り込んだ樹状細胞は、細胞内で抗原を分解したのち、自己と非自己を識別するためのタンパク質と抗原の断片を結合し、細胞表面に提示する。提示された抗原を免疫を担当する細胞が抗原受容体を用いて認識し、免疫反応が起こる。

- 問1. 下線部aのタンパク質を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問2. 下線部bの細胞とは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問3. 下線部cのことを何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問4. 下線部dの細胞は、その後増殖し、一部は同一の抗原情報を提示している感染細胞を発見して殺す役割を持つ。このような細胞を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問5. 問4のように、組織内の病原体を感染した細胞ごと排除する免疫を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問6. 下線部bの細胞からの刺激によって、B細胞は特定の抗原と結合するタンパク質を作る細胞に分化する。この、タンパク質は何か。また、分化したB細胞の名称は何か。それぞれ、適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問7. 問6のように、特定のタンパク質を体液中に分泌することで抗原を排除する免疫を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問8. あえて無毒化、あるいは弱毒化した病原体や毒素を接種することで、人工的に免疫記憶を獲得させ、感染症にかからないようにする方法がある。この方法を何というか。また、この特用いられる弱毒化した抗原を何というか。それぞれ、適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問9. 胎盤の細胞では、下線部aのタンパク質が見られないことが知られている。このことは、母体と胎児にとってどのような意味があると考えられるか。解答欄に収まるように説明しなさい。

III

問1～問7に答えなさい。

図2にカエル神経胚の断面を示す。ただし、オ、カは腔所である。

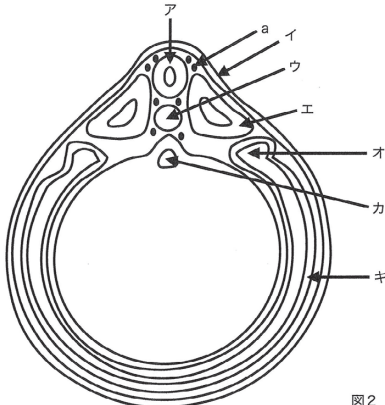


図2

- 問1. 図2の ア～キ の位置の名称は何か。それぞれ、適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問2. 図2の a は外胚葉由来で、のちに腹側に移動して末梢神経等に分化する細胞である。a は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問3. 図2の ア～キ はそれぞれ、外胚葉、中胚葉、内胚葉のいずれの由来か。解答欄の該当欄にそれぞれ適切な記号を記入しなさい。
- 問4. 図2の ア～キ のうち、将来、小腸や大腸などに分化するのはどれか。解答欄に適切な記号を記入しなさい。
- 問5. 図2の ア～キ のうち、将来、脳や脊髄などに分化するのはどれか。解答欄に適切な記号を記入しなさい。

- 問6. 図2の ア～キ のうち、将来、生殖器官や腎臓などに分化するのはどれか。解答欄に適切な記号を記入しなさい。
- 問7. 図2の ア～キ のうち、将来、退化、消失するのはどれか。解答欄に適切な記号を記入しなさい。また、消失後に何に置き換わるか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

一般選抜 2期 1日目（英語）解答例

英 語 解 答 用 紙

I	1	1	c	2	a	3	b	4	a	5	d	6	d	7	c	8	b
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2	A	わたしたちが考えなければならないのは、人々を教育し動物たちを保護する動物園の目的がどのように実行されるかである。
	B	動物園はまた、絶滅危惧種を将来的には野生に帰すことを願って保護していると主張している。

3	{	showing us animals that have lost their dignity	}
---	---	---	---

4	because	5	i	4	ii	1	iii	3
---	---------	---	---	---	----	---	-----	---

6	1	F	2	F	3	T	4	T	5	F	6	T
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

II	1	A	日常生活はわたしたちにとってもなく様々な問題を与えるが、そのうちの多くは即座に解決したり容易に解決できるものではないようである。
		B	今や科学者たちは、問題解決がどこで起こるのかが分っているので、それを改良する方法を導き出している。

2	1	b	2	d	3	a	4	c
---	---	---	---	---	---	---	---	---

3	{	after watching funny videos than after watching	}
---	---	---	---

4	1	F	2	T	3	T	4	T	5	F
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

III	1	a	2	c	3	c	4	a	5	d	6	b
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

IV		あ	い		あ	い
1		for	being	2	the	dozen
3		easier	done	4	in	mind
5		Not	knowing	6	pride	success

一般選抜 2期 1日目（数学）解答例

数 学 解 答 例

No.1

《注意》解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。
また、問題番号 (1), (2), (3), (4), a), b) を記入すること。

I

(1) a) $41\sqrt{5} - 54\sqrt{3}$

b) $(x + 3y + 3)(x - 2y + 2)$

(2) a) 解と係数の関係から

$$\alpha + \beta = 2, \quad \alpha\beta = -\frac{3}{2}$$

b) $(\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta$ となるから

$$(\alpha - \beta)^2 = 2^2 - 4 \cdot \left(-\frac{3}{2}\right) = 10$$

また、

$$25^{\alpha\beta} = (5^2)^{-\frac{3}{2}} = 5^{-3} = \frac{1}{125}$$

(3) $\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$ より、与式は

$$(1 - 2\sin^2 x) + \sin x = 1 \iff (2\sin x - 1)\sin x = 0$$

ゆえに $\sin x = 0, 1/2$ となるが、 $0 \leq x < 2\pi$ から
求める解は

$$x = 0, \frac{1}{6}\pi, \frac{5}{6}\pi, \pi$$

(4) $f(x) = x^2 + x + k$ とおき、2次関数 $y = f(x)$ を考える。放物線の軸は $x = -1/2$ であるから、
不等式の解に含まれる2つの整数は0, -1である。

求める条件は

$$\bullet f(0) = f(-1) < 0 \iff k < 0$$

$$\bullet f(1) = f(-2) \geq 0 \iff 2 + k \geq 0$$

ゆえに、求める k の値の範囲は $-2 \leq k < 0$

一般選抜 2期 1日目 (数学) 解答例

数 学 解答例

No.2

《注意》解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。
また、問題番号(1)、(2)、(3)を記入すること。

II

- (1) 求める桁数を N とすると、

$$10^{N-1} \leq 9^{100} < 10^N$$

常用対数をとって、変形すると

$$100 \log_{10} 9 < N \leq 1 + 100 \log_{10} 9$$

ここで、 $\log_{10} 9 = 2 \log_{10} 3 = 0.9542$ となるから、

$$95.42 < N \leq 96.42$$

それゆえ、 $N = 96$ 桁となる。

- (2) 指数方程式を解くと

$$x = \log_{10} \sqrt[4]{2} = \frac{1}{4} \log_{10} 2$$

ここで、 $\log_{10} 2 = 0.3010$ より $x = 0.07525$ と
なるから、求める値は **0.0753**

- (3) 条件から

$$\frac{1}{2}a = a \times (1-r)^{5.27} \iff \frac{1}{2} = (1-r)^{5.27}$$

したがって、

$$-\log_{10} 2 = 5.27 \log_{10}(1-r) \dots\dots ①$$

が成り立つ。また、

$$\frac{1}{100}a \geq a \times (1-r)^n$$

ここから、

$$-2 \geq n \log_{10}(1-r) \dots\dots ②$$

①と②から $\log_{10}(1-r)$ を消去して

$$n \geq \frac{2 \times 5.27}{0.3010} = 35.01 \dots$$

ゆえに、最小の整数は **36**

数 学 解答例

No.3

《注意》解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。
また、問題番号(1)、(2)、(3)を記入すること。

III

- (1) $a(\neq 0), b, c, d$ を実数の定数として

$$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

とおく。 $f'(x) = 3ax^2 + 2bx + c$ である。問題文の
条件から、 a, b, c, d の値を求める。ゆえに、

$$f(x) = 2x^3 - 3x^2 + 1$$

- (2) $f(x) = (x-1)^2(2x+1)$ と変形されるから、
求める面積は

$$\begin{aligned} S &= 2 \int_{-\frac{1}{2}}^1 (x-1)^2 \left(x + \frac{1}{2}\right) dx \\ &= 2 \times \frac{1}{12} \left\{1 - \left(-\frac{1}{2}\right)\right\}^4 \\ &= \frac{27}{32} \end{aligned}$$

- (3) (1) の計算より $f(1) = 0$ を仮定しなくても

$$3a + 2b = 0, \quad c = 0, \quad d = 1$$

が成立するから、 $f'(x) = 3ax(x-1)$ である。
したがって、 $x = 0, 1$ の前後で f' の符号が変化する。
それゆえ、 f はこれらの点で極大値と極小値をとる。

また、極大の点、極小の点を通る直線の傾きは負で
あるから、 $x = 0$ で極大、 $x = 1$ で極小である。
傾きについて

$$\frac{f(1) - f(0)}{1 - 0} = -\frac{1}{2}$$

より、 $f(1) = 1/2$ となる。したがって、

$$f(1): a + b + c + d = \frac{1}{2}$$

ゆえに、 a, b, c, d の値を求めて

$$f(x) = x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 1$$

一般選抜 2期 1日目 (物理) 解答例

物 理 解 答 用 紙

No. 1

答えは□で囲むこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

I

- (1) 運動エネルギー変化と仕事の関係より、
抵抗力の大きさ F は、

$$\begin{aligned} 0 - \frac{1}{2}mv_0^2 &= -F \cdot \frac{L}{2} \\ F &= \frac{mv_0^2}{L} \text{ [N]} \dots\dots ① \end{aligned}$$

- (2) 運動量変化と力積の関係より、小球が静止
するまでの時間 t は、

$$0 - mv_0 = -F \cdot t$$

①より、

$$t = \frac{mv_0}{F} = mv_0 \cdot \frac{L}{mv_0^2} = \frac{L}{v_0} \text{ [s]}$$

- (3) こも運動エネルギー変化と仕事の関係
より解くことができて、小球が貫通する
ときの速さを v とおいて、

$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = -F \cdot L$$

貫通するためには

$$v \geq 0 \text{ の必要があり、つまり、}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 - FL \geq 0$$

$$v_1 \geq \sqrt{\frac{2FL}{m}}$$

$$\text{①より、} \quad v_1 \geq \sqrt{2} v_0 \text{ [m/s]}$$

- (4) 弾丸と一体となって等速で移動する粘
土塊の速度 v^2 は、運動量保存の法則
を用いて、

$$\begin{aligned} mv_0 &= (m + M)v_2 \\ v_2 &= \frac{m}{m + M}v_0 \text{ [m/s]} \dots\dots ② \end{aligned}$$

- (5) 運動エネルギー変化と仕事の関係より、

$$\frac{1}{2}(m + M)v_2^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = -Fd$$

①、②を代入して、

$$d = \frac{M}{2(m + M)}L \text{ [m]}$$

- (6) 組織表層付近では強い放射能の粒子が
通過するが、速さが大きいために組織
が放射能に被曝する時間が短く、損傷
は大きくない。しかし標的の深さで
は、粒子の放射能は弱くなっている
が、粒子の速さが小さいために被曝時
間が長く、損傷が表層より激しくなり
得ると考えられる。

物 理 解 答 用 紙

No. 2

答えは□で囲むこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

II

- (1) 観測者に向かう音の波長を λ とすると、

$$\begin{aligned} \lambda &= \frac{V - \frac{1}{2}V}{f_0} = \frac{V}{2f_0} \\ f_1 &= \frac{V}{\lambda} = 2f_0 \end{aligned}$$

- (2) $f_2 = \frac{V}{V - \frac{1}{2}V \cos \theta} \cdot f_0$

$\theta = 30^\circ$ なので、

$$f_2 = \frac{V}{V - \frac{\sqrt{3}}{4}V} \cdot f_0 = \frac{4}{4 - \sqrt{3}}f_0$$

- (3) PQ 間の距離は $2d$ である。音源の速さ
は音速の $1/2$ なので、音が $2d$ 進む時間
で音源は d 進む。

$$\overline{OQ'} = d$$

- (4) このときの音源の位置を O' とすると、

$$\overline{OO'} : \overline{PO'} = 1 : 2$$

なので図形的に $\theta = 60^\circ$

$$f_3 = \frac{V}{V - \frac{1}{2}V \cdot \frac{1}{2}} \cdot f_0 = \frac{4}{3}f_0$$

- (5) 点 O で出した音はドップラー効果を生
じない。よって、

$$f_4 = f_0$$

- (6) このときの音源の位置を R とし、

$$\overline{OR} = r \text{ とすると、}$$

$$\overline{PR} = \sqrt{d^2 + r^2}$$

右図のように

$$\angle PRO = \varphi$$

とおくと、

$$\cos \varphi = \frac{r}{\sqrt{d^2 + r^2}}$$

一方 d と r の関係は、

音源が $V/2$ で r 進む時間に、

音は V で $d + \sqrt{d^2 + r^2}$ 進む。

$$\frac{r}{V/2} = \frac{d + \sqrt{d^2 + r^2}}{V}$$

$$(2r - d)^2 = d^2 + r^2$$

$$r = \frac{4}{3}d \quad \text{よって} \quad \cos \varphi = \frac{4}{5}$$

音源が観測する音の見かけの音速を V'
とすると、

$$V' = V - \frac{1}{2}V \cos \varphi = \frac{3}{5}V$$

ゆえに音源が観測する振動数 f_5 は、

$$f_5 = \frac{3V/5}{V/f_4} = \frac{3}{5}f_4$$

物理解答用紙

No. 3

答えは□で囲むこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

III

- (1) コンデンサーの容量リアクタンス X_C は、

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} \quad [\Omega]$$

であるから、電流の実効値 I_e は、

$$I_e = \frac{V_e}{X_C} = \boxed{2\pi fC V_e} \quad [A]$$

- (2) コイルの誘導リアクタンス X_L は、

$$X_L = 2\pi fL$$

であるから、電流の実効値 I_e は、

$$I_e = \frac{V_e}{X_L} = \boxed{\frac{V_e}{2\pi fL}} \quad [A]$$

- (3) $2\pi fC V_e = \frac{V_e}{2\pi fL}$

$$f = \boxed{\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}} \quad [Hz]$$

- (4) $T = \frac{1}{f} = \boxed{2\pi\sqrt{LC}} \quad [s]$

- (5) , (6) 右上のグラフに示す。

- (7) コンデンサーに蓄えられる静電エネルギーは、

$$W_C = \boxed{\frac{1}{2}CV^2} \quad [J]$$

- (8) コイルに蓄えられるエネルギーは、

$$W_L = \boxed{\frac{1}{2}LI^2} \quad [J]$$

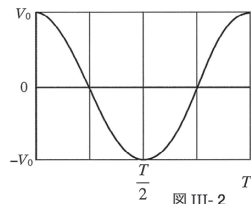


図 III- 2

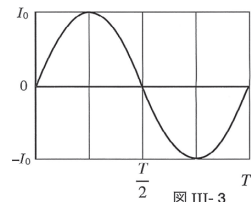


図 III- 3

- (9) $W_C + W_L = \text{一定}$

- (10)

実際の回路には抵抗が存在し、電気振動の振幅がしだいに減衰していく、etc.

生物解答用紙

I

問1	DNAの複製が進む方向とは逆向きに、不連続に合成されるため。		
問2	DNAリガーゼ	問3	DNAポリメラーゼ
問4	(RNA)プライマー	問5	(DNA)ヘリカーゼ
問6	水素結合	問7	鎖型 (アンチセンス) 鎖
問8	リーディング鎖	問9	半保存的複製

II

問1	主要組織適合抗原(MHC抗原)	問2	T細胞
問3	抗原提示	問4	キラーT細胞
問5	細胞性免疫		
問6	タンパク質:抗体(免疫グロブリン)	名称:形質細胞(抗体産生細胞)	
問7	(体) 液性免疫		
問8	方法:予防接種	抗原:ワクチン	
問9	母体によって他者である胎児が、MHC分子の認識によって母体の免疫系に攻撃されないようにしている。		

III

	ア	神経管	イ	表皮	ウ	脊索
問1	エ	体節	オ	腎節	カ	腸管
	キ	側板				
問2	神経堤細胞					
問3	外胚葉:ア、イ		中胚葉:ウ、エ、オ、キ		内胚葉:カ	
問4	力	問5	ア	問6	オ	
問7	退化・消失するもの:ウ			置き換わるもの:脊椎		

2023(令和5)年度 入学試験問題

英語

2023年2月24日実施
一般選抜(個別選抜型)【2期】

注意事項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～7ページに記載されている。
- 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した教科を解答すること。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した1教科及び1科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

英語

問題Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳの答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

Ⅰ 次の文章を読み、後述の問に答えなさい。

People used to be born into a family business or a family career. You'd follow your dad into the sea, the farm, or the workshop. You'd follow your mom into the kitchen or sewing room. In your grandparents' time, there was the prospect of working a job from graduation until retirement. あ Most of my friends have no intention of following in their parents' footsteps or even staying in one job for very long. Working at one particular job for the rest of your life just isn't sustainable.

(A) In fact, planning to work in the same field or industry for your entire working life just isn't practical anymore. One reason for this is technology. い Skills you learn today will be (a) obsolete very soon. And then what will you do? う Work hard? Win the lottery? Hope for the best or pray? You might be lucky. These (1) might bring you a nice, comfy life, working at a job you like and retiring while you're still young and healthy enough to enjoy it. But most of us working today have to look beyond the little box of "career." え This means thinking of new ways to make our own money and constantly learning to stay on top of this technology we love and hate and use for everything.

If you think you can work eight hours (2) and build a career, think again. If you think you (3) by software or have your job outsourced to the moon, you are wrong. An employer can always replace you or find someone who can do your job more cheaply. One way to protect yourself is to take what you do at the office and do it on (4) own as a freelancer for a limited time without a contract. For example, if you spend your day editing advertising copy all day, you are developing (and getting good at) a skill that other people want. Editing is a skill that most companies need (b) some of the time. These companies may not offer full-time employment, but they have 100s of hours of work that needs to be done now. You step in, get the job done, and get some extra money. You may even find that you make more money as a freelancer and are able to quit your full-time job (*before* it is outsourced).

(B) Another strategy is to find something to do besides what you're doing and keep finding

a smarter way to do it. That could be turning a hobby into a small business or using your skills to create products and services that you can sell. In other words, think like an (c) entrepreneur. Find someone who is willing to help you make your idea a reality. You'll need money, organization, workers, and a lot of energy. You'll need to be a risk taker, an innovator, a problem solver, and a hard worker. Being an entrepreneur is not an 8-hour-a-day job; it is a 24-hour-a-day job. And when things go well, you have your rewards. Here's an example.
《 》 One thing leads to another, especially if you can become an expert at something.

Jobs and careers come and go at an amazing pace these days. What if your job disappears after working for 10 years in the field? You may have to go back to school to be able to work in another field. You may have to (5) yourself in order to keep working at the same company or in the same field. In fact, (d) in all likelihood, you will have to do this more than once.

In short, if you are going to succeed in the twenty-first-century job market, you have to broaden your idea of what earning a living is. Lifetime security from one employer is no longer certain or even likely. The truth is that you will probably have several jobs in different fields in your lifetime; you may even work as a freelancer or form your own company. Are you ready for this new type of (6)?

Notes : comfy: comfortable

出典 : Laurie Barton and Carolyn Dupaquier, *NorthStar: Reading & Writing Level 3*. Fourth Edition (1998. Pearson Education, 2015)

問1 次の文を本文に挿入する場合、もっとも適切な箇所を文中の あ ~ え の中から選び、記号で答えなさい。

How times have changed!

問2 下線部 (A)、(B)を日本語に訳しなさい。

問3 下線部(a)～(d)の語の意味にもっとも近いものを1～4の中から選び、数字で答えなさい。

- (a) obsolete
1) out of fashion 2) returning 3) familiar 4) in progress
- (b) some of the time
1) pretty soon 2) for some time 3) sufficiently 4) sometimes
- (c) entrepreneur
1) film celebrity 2) business person
3) farm household 4) authorized scrapper
- (d) in all likelihood
1) similarly 2) hardly 3) probably 4) profoundly

問4 空所 (1) ～ (6) に入るもっとも適切なものを a) ～ d) の中から選び、記号で答えなさい。

- (1) a) gifts b) strategies c) inventions d) regulations
(2) a) day b) a day c) the day d) days
(3) a) can replace b) can be replaced
c) can't replace d) can't be replaced
(4) a) her b) his c) your d) my
(5) a) retrain b) refrain c) regain d) reprove
(6) a) career b) freelancer c) hobby d) company

問5 空所《 》に次の3つの英文(あ、い、う)を挿入する。その順序としてもっとも適切なものを A ～ F の中から選び、記号で答えなさい。

- あ A few years later, she started blogging about desserts and writing restaurant reviews for a website.
い A woman I grew up with decided to become a chef.
う Eventually she developed a wedding cake business.

- A: あーいーう B: あーうーい C: いーあーう
D: いーうーあ E: うーあーい F: うーいーあ

問6 次の1～5について、本文の内容と一致するものにはT、一致しないものにはFとして、記号で答えなさい。

- The author believes that in the future, people should continue to do the same job until retirement.
- We need to keep learning and adapting to new technologies to enhance our careers.
- Workers should consider that they can lose their jobs because employers can always find cheaper alternative workers.
- Most companies have 100s of hours of editing work to do, so editors should improve their skills enough to be able to work as freelancers.
- It is necessary to be flexible in the concept of earning a living because your current job might disappear in 10 years.

II 次の文章を読み、後述の問に答えなさい。

The dancing lights of the *aurora borealis* in the north have fascinated people (1) centuries. Many have traveled thousands of miles to see this natural light show. (A)Most of them watch the spectacle in awe, but have little grasp of how it came to be. Over the years, though, scientists have slowly been able to (a)piece together what creates this natural wonder.

On the surface of the Sun, the temperature is extremely (2)—millions of degrees Celsius. The area is (b)teeming with magnetic activity. As the heat causes gas molecules to explode, particles are thrown from the Sun's rotating surface. These particles are then blown into the atmosphere by solar winds, which push them further into (3) and towards Earth.

The Earth's magnetic field (c)deflects most of the charged particles and holds others captive. However, some particles break free through holes in the magnetic field and head towards the Earth's atmosphere. Earth's magnetic field is weaker at the North and South poles, so some charged particles enter the Earth's atmosphere there and collide with gas particles. These collisions give off the light that we recognize as the northern lights. They also create their southern (4), the *aurora australis*, or southern lights.

Pale green is the most common color (5) in the aurora. It is produced by oxygen molecules about sixty miles above Earth. Red auroras are created by oxygen molecules that collide at a higher altitude. (B)Intense solar activity must occur for red auroras to be seen. Collisions with nitrogen gas that happen when lower oxygen levels are present create a blue aurora. Pink, yellow, and violet have also been reported. Variations of color result from the different types of gas particles as well as the altitudes at which they collide.

Scientists recently discovered that *aurora borealis* activity peaks every eleven years. The next peak will be in 2024, but the northern lights can be observed in the far north on any clear night. When will you make your trip (6) to see the *aurora borealis*?

注: *aurora borealis*: 北極光、オーロラ *aurora australis*: 南極光、南天オーロラ

出典: Stephanie Alexander and Liana Robinson, *Core Nonfiction Reading 3*. (Compass

Publishing, 2015)

問1 空所(1)～(6)に入るもっとも適切なものを a)～d)の中から選び、記号で答えなさい。

- | | | | | |
|-------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| (1) | a) on | b) of | c) for | d) among |
| (2) | a) high | b) bright | c) enough | d) neat |
| (3) | a) sky | b) space | c) place | d) gas |
| (4) | a) circle | b) cross | c) colony | d) counterpart |
| (5) | a) see | b) saw | c) seen | d) seeing |
| (6) | a) east | b) west | c) south | d) north |

問2 下線部(A)、(B)を日本語に訳しなさい。

問3 下線部(a)～(c)の語の意味にもっとも近いものを1)～4)の中から選び、数字で答えなさい。

- (a) piece together
- | | | | |
|--------------|-------------|-------------|------------|
| 1) break out | 2) find out | 3) bring up | 4) keep on |
|--------------|-------------|-------------|------------|
- (b) teeming with
- | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1) filled with | 2) fed up with | 3) agreed with | 4) parted with |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
- (c) deflects
- | | | | |
|-------------|-------------|--------------|------------|
| 1) leans on | 2) deals in | 3) shows off | 4) diverts |
|-------------|-------------|--------------|------------|

問4 次の1～3について、本文の内容と一致するものにはT、一致しないものにはFとして、記号で答えなさい。

- The occurrence of auroras is related to the Sun's magnetic field and can be observed at both poles of the Earth.
- The color of the aurora borealis varies every eleven years, depending on the type and altitude of the gas particles entering the Earth's atmosphere
- The northern lights can be observed in any season.

III 次の1～6について、空所に入るもっとも適切なものを a)～d)の中から選び、記号で答えなさい。

- I'm tired of being judged by the () I look.
a) behavior b) way c) time d) length
- Suddenly she () me the true story.
a) told b) spoke c) talked d) said
- I'm wondering which one ().
a) buy b) buying c) bought d) to buy
- If there's any more tea () in the pot, I'd like some.
a) leave b) leaves c) left d) leaving
- The film was very interesting. If you get a chance, you () definitely see it.
a) can b) should c) might d) ought
- Tom is () of the two boys.
a) tall b) taller c) the taller d) the tall

IV 次の1～6について、日本語の意味になるように、英文の空所(あ)、(い)に入る適切なものを1語ずつ書きなさい。ただし、文頭の語は大文字で始めること。

- わたしの姉は事務所か家にいます。
My sister is (あ) in her office (い) at home.
- わたしにまかせてください。
You can count (あ) (い).
- A: トムはどうしたの。顔色が悪いわね。
B: 彼はここに来る途中で財布を失くしたばかりなんです。
A: (あ) wrong (い) Tom? He looks pale.
B: He's just lost his wallet on the way here.
- わたしは自分の名前が誰かに呼ばれるのを聞いた。
I (あ) my name (い) by someone.
- あなたは休みの日には何をしたいですか?
What do you feel like (あ) on your day (い)?
- 彼女は偉大な創業者としてみんなから尊敬されている。
She is looked (あ) (い) by everyone as a great founder.

2023(令和5)年度 入学試験問題

数 学

2023年2月24日実施
一般選抜(個別選抜型)【2期】

注 意 事 項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1・3・5ページに記載されている。
- 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した教科を解答すること。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した1教科及び1科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

I 以下の問に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

(1) 次の a), b), c) に答えよ。

a) $6x^2 - 15xy + 6y^2 - 4x + 11y - 2$ を因数分解せよ。

b) 次の式を計算し、既約分数で答えよ。

$$\frac{2 - \frac{2}{2 + \frac{1}{2}}}{1 + \frac{1}{1 - \frac{1}{3}}}$$

c) 3次方程式 $x^3 + x^2 - 2 = 0$ を解け。

(2) 次の a), b) に答えよ。ただし、 θ の範囲は $0 \leq \theta < 2\pi$ であるとする。

a) $\sin\left(3\theta - \frac{1}{3}\pi\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ をみたす θ の値をすべて求めよ。

b) $\log_{\frac{1}{2}} \frac{2}{2 + \cos \theta} > 0$ をみたす θ の値の範囲を求めよ。

問題は3ページにつづく。

II xy 平面において次の連立不等式により表される点 (x, y) の集合を D とする。

$$\begin{cases} y \leq 3 - x^2 \\ y \geq 1 + x \end{cases}$$

以下の問に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

(1) D を xy 平面上に図示せよ。

(2) $u = x + y$, $v = xy$ とおく。点 (x, y) が D の領域を動くとき、次の式 s のとる値の範囲を求めよ。

$$s = u^2 - 4v$$

問題は5ページにつづく。

III 次の式で表される曲線 C を考える。

$$C: y = x^3 - 6x^2 + 9x$$

以下の問に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

(1) 曲線 C 上の点 $P(p, p^3 - 6p^2 + 9p)$ における接線 ℓ の方程式を p を用いて表せ。

(2) a を実数の定数とする。 a の値で場合分けをして、点 $A(1, a)$ を通過する接線 ℓ の本数を求めよ。

問題は以上である。

2023(令和5)年度 入学試験問題

化 学

2023年2月24日実施
一般選抜(個別選抜型)【2期】

注 意 事 項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～5ページに記載されている。
- 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した科目を解答すること。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した1教科及び1科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

化 学

〔注意〕 解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入せよ。計算問題の場合には、計算の過程を所定の場所に明記せよ。説明を求める問題の場合には、解答欄に収まるように解答せよ。

I

周期表第3周期の元素について (1)～(5)に答えよ。

- 1族から18族までの元素を原子番号順に左から右に元素記号を用いて並べよ。
- 非金属元素すべての名称を答えよ。
- 酸化物が存在する場合は、それぞれの元素についてその元素の酸化数が最大となる酸化物の化学式を書け。
- (3)の酸化物それぞれについて、水を加えたとき、酸性を示すオキソ酸が生じるものがある。そのオキソ酸の化学式をすべて書け。
- (4)のオキソ酸で強酸である物質の名称をすべて答えよ。

II

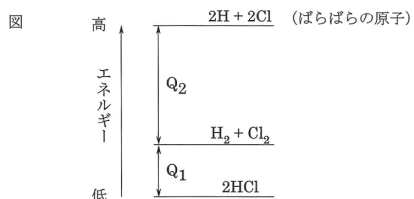
(A) 次の反応熱に関する記述 (i)～(iii)の空欄ア～カに当てはまるものを選択肢(1)～(12)から1つずつ選び、番号で答えよ。

- (i) 物質 1molが完全燃焼するときの反応熱を「ア」といい、すべて「イ」である。
(ii) 化合物 1molがその成分元素の「ウ」から生成するときの反応熱を生成熱という。
また、基準となる「ウ」の生成熱の値は「エ」である。
(iii) 固体 1molが液体になるとき吸収する熱量を「オ」といい、液体 1molが気体になるとき吸収する熱量を「カ」という。

選択肢 (1) 中和熱 (2) 融解熱 (3) 溶解熱 (4) 蒸発熱 (5) 燃焼熱
(6) 原子状態 (7) 活性化状態 (8) 単体 (9) 吸熱反応 (10) 発熱反応
(11) 0kJ/mol (12) 56.5kJ/mol

(B) 下図はHおよびClの関わる反応熱、結合エネルギーと物質の状態を表したものである。次の値を用いて (1)～(4)に答えよ。

HCl (気) の生成熱 92kJ/mol
H-Hの結合エネルギー 436kJ/mol Cl-Clの結合エネルギー 243kJ/mol



- 水素(気)が塩素(気)と反応し、1molの塩化水素(気)が生成するときの熱化学方程式を書け。
- 図の Q_1 の値は何kJか。
- 図の Q_2 の値は何kJか。
- H-Cl結合の結合エネルギーは何kJ/molか。

III

次の文を読んで (1)～(6)に答えよ。

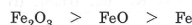
2価の酸である硫化水素の電離は2段階で起こる。1段階目の電離定数を K_1 、2段階目の電離定数を K_2 とすると、硫化物イオンのモル濃度 $[S^{2-}]$ は、 K_1 、 K_2 、 $[H_2S]$ 、 $[H^+]$ を用いて表すことができる。また、硫化水素イオンはいくつかの金属イオンと反応して沈殿を生じる。

- 下線部Aについて、硫化水素の1段階目および2段階目の電離の平衡を表す反応式を書け。
- (1)の反応式より、 K_1 および K_2 を表す式を書け。
- 下線部Bについて、 $[S^{2-}]$ を表す式を K_1 、 K_2 、 $[H_2S]$ 、 $[H^+]$ を用いて書け。
- $K_1 = 9.6 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$ 、 $K_2 = 1.3 \times 10^{-14} \text{ mol/L}$ 、 $[H_2S] = 0.080 \text{ mol/L}$ としたとき、水素イオン濃度と硫化物イオンのモル濃度との関係式を書け。
- (4)の関係式より、 $\text{pH} = 2$ および $\text{pH} = 10$ のときの硫化物イオンのモル濃度を求めよ。
- 25℃における硫化亜鉛の溶解度積 K_{sp} は $2.1 \times 10^{-18} (\text{mol/L})^2$ である。亜鉛イオンのモル濃度が 0.10 mol/L とすると、(5)を利用して $\text{pH} = 2$ および $\text{pH} = 10$ のとき、沈殿が生じるかどうかを数値計算を入れて説明せよ(温度は25℃で一定とする)。

IV

次の(1)～(6)は、それぞれ共通の元素を含む物質の組合せである。その共通の元素の酸化数の大小関係を例のように化学式および $>$ 、 $=$ を用いて表せ。

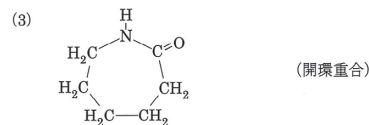
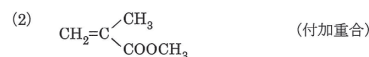
(例) 鉄、酸化鉄(II)、酸化鉄(III)



- (1) 塩素、塩化水素、次亜塩素酸
- (2) アンモニア、亜硝酸、硝酸カリウム
- (3) マンガン、過マンガン酸カリウム、酸化マンガン(IV)
- (4) クロム、クロム酸カリウム、二クロム酸カリウム
- (5) 水素化ナトリウム、水酸化ナトリウム、シュウ酸
- (6) オゾン、過酸化水素、水

V

次のモノマー(の組合せ)(1)～(5)について、() で書かれた重合反応により生成されるポリマーの構造式を $\left[\begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right]_n$ の形で表し、そのポリマーの名称を選択肢(ア)～(コ)から1つ選び、記号で答えよ。



選択肢

- | | |
|-------------------|-------------|
| (ア) ポリアクリロニトリル | (イ) ポリエチレン |
| (ウ) ポリエチレンテレフタレート | (エ) ポリスチレン |
| (オ) ポリビニルアルコール | (カ) ポリ酢酸ビニル |
| (キ) ポリメタクリル酸メチル | (ク) ナイロン6 |
| (ケ) ナイロン66 | (コ) ビニロン |

2023(令和5)年度 入学試験問題

生 物

2023年2月24日実施
一般選抜(個別選抜型)【2期】

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1～3ページに記載されている。
3. 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した科目を解答すること。
4. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
5. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
6. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
7. 試験時間は、出願時に選択した1教科及び1科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
8. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
9. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
10. この問題冊子は持ち帰らないこと。

生 物

解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。

I

以下の文を読み、問1～問7に答えなさい。

細胞は、細胞膜によって外界から仕切られている。細胞膜は(1)二重層に(2)が組み込まれた構造をしている。細胞膜の内部には(3)水性の領域があり、細胞の生命活動に必要な物質の多くは膜を通過しにくい。そのような物質は、細胞膜を貫通した小さな孔を形成する(4)や、特定の物質が結合することで自身の構造を変化させてその物質を透過させる(5)などを用いて細胞を出入りする。また、細胞膜を介した物質の輸送には、濃度勾配に基づき拡散によって起こる(6)と、濃度勾配に逆らいエネルギーを消費して起こる(7)とがある。

問1. (1)～(7)に入る適切な語句を解答欄に記入しなさい。

問2. 物質には、細胞膜を透過しやすいものと透過しにくいものがある。特定の物質のみを細胞膜が透過させる性質を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問3. 細胞膜を透過しにくい物質の特徴は何か。2つ挙げ、それぞれ解答欄に記入しなさい。

問4. (7)の結果、細胞の内外において Na^+ と K^+ の濃度に違いが生じる。細胞内に多いのは、 Na^+ と K^+ のどちらか。解答欄に記入しなさい。

問5. 問4の濃度差を生じさせる仕組みを何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問6. 問4の濃度差を生じさせるときに働く酵素は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問7. 細胞膜は、細胞間の情報伝達にも関わっている。情報を受け取る受容体のうち、シグナルを受け取ることで、GDPと結合するタンパク質が活性化されて細胞内の反応を起こすものを何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

II

図1に卵の形成過程を示す。問1～問7に答えなさい。

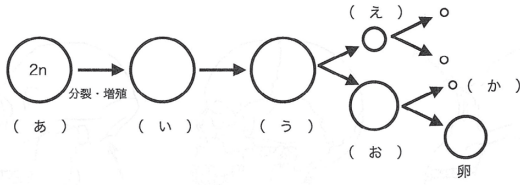
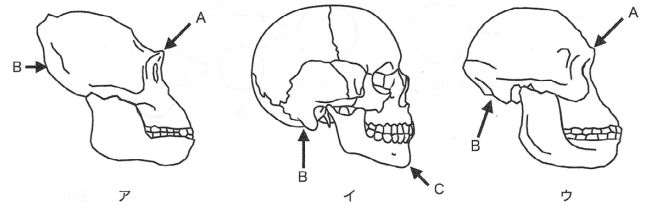


図1

- 問1. (あ)～(か)は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問2. (い)～(か)の細胞の核相は何か。それぞれ解答欄に記入しなさい。
- 問3. 卵形成の過程で卵の細胞質基質に蓄えられ、発生の過程において影響を及ぼすものを総称して何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問4. ショウジョウバエの卵形成の過程で卵の前端に局在し、発生における前後軸の形成に関与するのは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問5. ショウジョウバエの卵形成の過程で卵の後端に局在し、発生における前後軸の形成に関与するのは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問6. 発生の過程で、体を区画化して体節の形成を促す調節遺伝子を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問7. ショウジョウバエの発生の過程で、体節が形成された後、体節ごとに特有な器官を形成する位置の情報をもたらす遺伝子群を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

III

図2に類人猿、猿人類、及びヒトの頭蓋骨を示す(順不同)。問1～問8に答えなさい。



- 問1. Aの部位は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問2. Bの部位は頭骨と脊椎をつなぐ位置である。Bは何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問3. Cの部位は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。
- 問4. ヒトの頭蓋骨は、A、イ、ウのうちどれか。適切な記号を解答欄に記入しなさい。また、ヒトであると判断した根拠を解答欄に収まるように説明しなさい。
- 問5. 類人猿の頭蓋骨は、A、イ、ウのうちどれか。適切な記号を解答欄に記入しなさい。また、類人猿であると判断した根拠を解答欄に収まるように説明しなさい。
- 問6. 猿人類の頭蓋骨は、A、イ、ウのうちどれか。適切な記号を解答欄に記入しなさい。また、猿人類であると判断した根拠を解答欄に収まるように説明しなさい。
- 問7. ヒトは、類人猿と異なり直立二足歩行を行う。直立二足歩行を可能とする類人猿とヒトの構造的な違いは何か。解答欄に収まるように説明しなさい。
- 問8. 最古の人類化石は、アフリカでおおよそ700万年前の地層から発見された *Sahelanthropus tchadensis* とされる。現在の人類であるヒトの学名は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

一般選抜 2期 2日目(英語) 解答例

英語 解答 用 紙

I	1	あ			
2	A	寒期、あなたが働く期間のすべてにおいて同じ分野や産業で働くこととは、もはや現実的ではありません。			
	B	もうひとつの方案は、あなたが今行っていることに加えて、何かすべきことを見つけることであり、そしてそれを行うためのより賢い方法を探し続けることなのです。			
3	a	1 b 4 c 2 d 3			
4	1 b 2 b 3 d 4 c 5 a 6 a	5 C			
6	1 F 2 T 3 T 4 T 5 T				
II	1	1 c 2 a 3 b 4 d 5 c 6 d			
2	A	その中のほとんどの人は、その光景を畏敬の念を持って見るが、オーロラがどのようにして現れるのかをほとんど理解していない。			
	B	赤いオーロラが見られるには、活発な太陽の活動が起こらなければならない。			
3	a 2 b 1 c 4	4 1 T 2 F 3 T			
III	1	b 2 a 3 d 4 c 5 b 6 c			
IV	あ	い	あ	い	
1	either	or	2	on	me
3	What's	with	4	heard	called
5	doing	off	6	up	to

一般選抜 2期 2日目(数学) 解答例

数学 解答例

No.1

《注意》 解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。
また、問題番号(1), (2), a), b), c) を記入すること。

I

(1) a) $(2x - y - 2)(3x - 6y + 1)$

b) $\frac{12}{25}$

c) $x = 1, -1 \pm i$

(2) a) $0 \leq \theta < 2\pi$ より

$$-\frac{1}{3}\pi \leq 3\theta - \frac{1}{3}\pi < 6\pi - \frac{1}{3}\pi$$

ここで、 $\theta' = 3\theta - (1/3)\pi$ とおいて

$$\sin \theta' = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

となる θ' を求めて

$$\theta' = \frac{1}{3}\pi + 2n\pi, \frac{2}{3}\pi + 2n\pi \quad (n = 0, 1, 2)$$

ゆえに、求める θ は

$$\theta = \frac{2}{9}\pi, \frac{1}{3}\pi, \frac{8}{9}\pi, \pi, \frac{14}{9}\pi, \frac{5}{3}\pi$$

b) 底 $1/2$ は 1 より小であるから、対数関数は減少する。また、 $-1 \leq \cos \theta \leq 1$ より

$$2 + \cos \theta > 0$$

であるから、真数条件をみす。ゆえに、

$$\log_3 \frac{2}{2 + \cos \theta} > 0 \iff 0 < \frac{2}{2 + \cos \theta} < 1$$

この条件は $\cos \theta > 0$ と同値であるので、求める θ の値の範囲は

$$0 \leq \theta < \frac{1}{2}\pi, \frac{3}{2}\pi < \theta < 2\pi$$

一般選抜 2期 2日目 (数学) 解答例

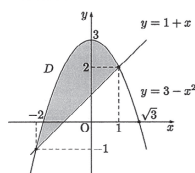
数 学 解 答 例

No.2

《注意》解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。
また、問題番号(1)、(2)を記入すること。

II

- (1) 下図の灰色部分の領域が求める点の存在範囲である。
境界線上の点を含む。



- (2) $s = (x + y)^2 - 4xy = (x - y)^2$ であるから、
 $|x - y| = k$ (定数) において、 k のとる値の範囲を調べる。この式は

$$y = x \pm k \cdots \cdots (*)$$

と同値である。 xy 平面において $(*)$ で表される直線が領域 D と共有点をもつ k の値の範囲を求めればよい。

- k が最小となるのは、 $(*)$ が $y = 1 + x$ と一致するときで、このときは $k = 1$ に限る。

- k が最大となるのは、 $y = 3 - x^2$ と $(*)$ が接するときであり、その場合に限る。 $k > 0$ ゆえ

$$x + k = 3 - x^2 \iff x^2 + x - 3 + k = 0$$

この2次方程式の判別式が0であるから
 $k = 13/4$ となる。

ゆえに、 s のとる値の範囲は

$$1 \leq s \leq \frac{169}{16}$$

数 学 解 答 例

No.3

《注意》解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。
また、問題番号(1)、(2)を記入すること。

III

- (1) $y' = 3x^2 - 12x + 9$ となる。ゆえに、

$$\begin{aligned} \ell: y &= (p^3 - 6p^2 + 9p) \\ &= (3p^2 - 12p + 9)(x - p) \end{aligned}$$

- (2) ℓ が点 A を通るので

$$a - (p^3 - 6p^2 + 9p) = (3p^2 - 12p + 9)(1 - p)$$

整理して

$$a = -2p^3 + 9p^2 - 12p + 9$$

右辺の式を $f(p)$ とおく。

直線 ℓ の本数と実数 p の個数は一致するから、
 $y = f(x)$ と $y = a$ との共有点の個数を調べればよい。

$$f'(x) = -6(x - 1)(x - 2)$$

であるから、増減表は

x	\cdots	1	\cdots	2	\cdots
f'	$-$	0	$+$	0	$-$
f	\searrow	極小	\nearrow	極大	\searrow

ここで、 $f(1) = 4$ 、 $f(2) = 5$ であるから、求める接線の本数は次の通り。

- $a < 4$ または $a > 5$ のとき、
接線は1本のみ存在する。

- $a = 4$ または $a = 5$ のとき、
接線はちょうど2本存在する。

- $4 < a < 5$ のとき、
接線はちょうど3本存在する。

一般選抜 2期 2日目 (化学) 解答例

化 学 解 答 用 紙

No.1

I

1	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
2	ケイ素 リン 硫黄 塩素 アルゴン							
3	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₄ O ₁₀	SO ₃	Cl ₂ O ₇	
4	H ₃ PO ₄	H ₂ SO ₄	HClO ₄					
5	硫酸 過塩素酸							

II

A	ア	5	イ	10	ウ	8	エ	11	オ	2	カ	4
B	1	$\frac{1}{2}\text{H}_2(\text{気}) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{気}) = \text{HCl}(\text{気}) + 92\text{kJ}$							2	184kJ		
	3	679 kJ			436(kJ) + 243(kJ) = 679(kJ)							
	計算の過程											
	4	432 kJ/mol			$\frac{184(\text{kJ}) + 679(\text{kJ})}{2(\text{mol})} = 432(\text{kJ/mol})$							
	計算の過程											

III

1	1段階目	$\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HS}^-$	2段階目	$\text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$
2	$K_1 = \frac{[\text{H}^+][\text{HS}^-]}{[\text{H}_2\text{S}]}$	$K_2 = \frac{[\text{H}^+][\text{S}^{2-}]}{[\text{HS}^-]}$	3	$[\text{S}^{2-}] = \frac{K_1 \cdot K_2 \cdot [\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}^+]^2}$
4	$[\text{S}^{2-}] = \frac{1.0 \times 10^{-22}}{[\text{H}^+]^2}$	5	pH = 2 のとき $1.0 \times 10^{-18} \text{ mol/L}$	pH = 10 のとき $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$
6	<p>pH = 2 $[\text{Zn}^{2+}][\text{S}^{2-}] = 0.10 \times 1.0 \times 10^{-18} = 1.0 \times 10^{-19} < K_{\text{sp}} = 2.1 \times 10^{-18}$</p> <p>pH = 10 $[\text{Zn}^{2+}][\text{S}^{2-}] = 0.10 \times 1.0 \times 10^{-2} = 1.0 \times 10^{-3} > K_{\text{sp}} = 2.1 \times 10^{-18}$</p> <p>よって、pH = 2 のとき沈殿は 生じない pH = 10 のとき沈殿は 生じる</p>			

化 学 解 答 用 紙

No.2

IV

1	$\text{HClO} > \text{Cl}_2 > \text{HCl}$	
2	$\text{KNO}_3 > \text{HNO}_3 > \text{NH}_3$	
3	$\text{KMnO}_4 > \text{MnO}_2 > \text{Mn}$	
4	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 > \text{K}_2\text{CrO}_4 > \text{Cr}$	
5	$\text{NaOH} = (\text{COOH})_2 > \text{NaH}$	
6	$\text{O}_3 > \text{H}_2\text{O}_2 > \text{H}_2\text{O}$	

V

1	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{---C---C---} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{OCOCH}_3 \end{array} \right]_n$	2	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{---C---C---} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{COOCH}_3 \end{array} \right]_n$	3	$\left[\begin{array}{c} \text{C}-(\text{CH}_2)_5\text{N} \\ \quad \\ \text{O} \quad \text{H} \end{array} \right]_n$
名称： カ		名称： キ		名称： ク	
4	$\left[\begin{array}{c} \text{C}-(\text{CH}_2)_4\text{---C---N}-(\text{CH}_2)_6\text{N} \\ \quad \quad \quad \\ \text{O} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right]_n$				
名称： ケ		5		$\left[\begin{array}{c} \text{C} \quad \text{C} \\ \quad \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array} \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{C} \text{---} \text{O}-(\text{CH}_2)_2\text{O} \right]_n$	
名称： ケ		名称： ウ			

一般選抜 2期 2日目 (生物) 解答例

生物 解答用紙

I

問1	(1)	リン脂質	(2)	タンパク質	(3)	森
	(4)	チャネル	(5)	輸送体	(6)	受動輸送
	(7)	能動輸送				
問2	選択的透過性					
問3	分子量が大きいもの		イオンなどの親水性のもの (脂性を持つもの)			
問4	K ⁺		問5	ナトリウムポンプ		
問6	Na ⁺ -K ⁺ ATPアーゼ		問7	Gタンパク質共役型受容体		

II

問1	(あ)	始原生殖細胞		(い)	卵原細胞		(う)	一次卵母細胞			
	(え)	第一極体		(お)	二次卵母細胞		(か)	第二極体			
問2	(い)	2n	(う)	2n	(え)	n	(お)	n	(か)	n	
問3	母性因子 (母性効果遺伝子)					問4	ピコイドmRNA				
問5	ナノスmRNA					問6	分節遺伝子				
問7	ホメオティック遺伝子群										

III

問1	眼窩上隆起		問2	大後頭孔		
問3	おとがい					
問4	記号：い	根拠：顎が小さく、おとがいが見られる。				
問5	記号：あ	根拠：顎が大きく、眼窩上隆起が目立つ。大後頭孔が背面に見られる。				
問6	記号：う	根拠：顎が大きく、眼窩上隆起は多少目立つ。大後頭孔は背面からやや前方にある。				
問7	大後頭孔が前方に位置することで脊柱が頭骨を垂直に支え、体軸が垂直になっている。骨盤が広く、下肢が長く、土踏まずを持つ。					
問8	Homo sapiens（ホモ・サピエンス）					

英語

問題Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳの答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

Ⅰ 次の文章を読み、後述の問に答えなさい。

Space travel and science fiction have long been connected. Early science fiction writers such as Jules Verne inspired scientists and engineers to develop new space technologies. Writers of science fiction, as well as creators of science fiction TV shows and movies, often study the latest scientific concepts and use or adapt them to help portray what future space travel, space ships, and space stations might look like. And (1) many of their predictions have come true, many others have not.

Jules Verne (1828-1905) was a French author. He was a pioneer of science fiction. In his novels *From the Earth to the Moon* (1865) and *Around the Moon* (1870), a kind of space ship is fired from a 900-foot-long cannon at the moon. On their journey, the three travelers are (2) of gravity at one point and float around their small ship. When landing (3) the moon, rockets are used to slow the ship down.

(a) Given the year in which he was writing, Verne's predictions were very good. The size of his space ship is about the size of the first one to go to the moon, the *Apollo*, minus its large rockets. Both Verne's ship and the *Apollo* carried three people into space. Furthermore, rockets were indeed used by the *Apollo* to slow its descent. However, Verne's ship, by analogy with a gun, shot his travelers into space, which never could have worked. The intense pressure of such an event would (4) great physiological damage to the crew.

During the first half of the 20th century, science fiction novels and comic books were widely (5) in the United States. Their portrayal of space travel was less (b) far-fetched than Verne's. Pictures began showing astronauts in space suits, as writers realized that exposure of human beings to space was deadly. Ideas of other planets were still often wrong, though. A 1928 drawing of the surface of a moon of the Jupiter shows it covered in plant life. (A) Only later was it discovered that other than Earth, the planets and moons around our sun are without life as we know it.

2023(令和5)年度 入学試験問題

英語

2023年3月17日実施 一般選抜(個別選抜型)【3期】

注意事項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～8ページに記載されている。
- 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した教科を解答すること。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した1教科及び1科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

Drawings in the early 20th century showed very large space ships and stations. They were (6) floating cities. Writers at the time knew that trips to other stars would take hundreds of years. Those who left Earth would die on the journey; their descendants would arrive. Some writers avoided this problem by using the concept of suspended animation—a deep sleep in which a person doesn't grow older. Such travelers would awaken at the (7) of their journey, hundreds of years in the future. It is not impossible that these ideas could become reality one day.

After the American space program had begun, the television show *Star Trek* became very popular. It follows the adventures of a large space ship with over 400 crew members that flies around the universe at speeds faster than light. This is a wonderful dream, but it will probably never come to (c) fulfillment. The {impossible / is / it / laws / of / physics / quite / tell / that / us} for any object to travel faster than the speed of light.

It's clear to see that science fiction has progressed (8) with science and technology. Science fiction writers continue to study scientific concepts and to use them to portray the future. (B) Looking back at their ideas, some were correct and cannot be distinguished from today's reality; many others were nothing but fiction. But, they have always inspired new generations of humans to dream of someday going into space.

出典：Neil J. Anderson, *Active Skills for Reading: Book 3*. Second Edition (Heinle Cengage Learning, 2009)

問1 空所 (1) ～ (8) に入るもっとも適切なものを a) ～ d) の中から選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|---------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| (1) a) not only | b) because | c) so that | d) while |
| (2) a) captured | b) deprived | c) stimulated | d) measured |
| (3) a) above | b) of | c) on | d) from |
| (4) a) cause | b) cover | c) vanish | d) wither |
| (5) a) distribute | b) distributed | c) distributing | d) distribution |
| (6) a) fond | b) resemble | c) parallel | d) like |

- | | | | |
|-------------------|-----------|------------|------------|
| (7) a) contrast | b) effect | c) purpose | d) end |
| (8) a) along | b) due | c) over | d) central |

問2 下線部(a) ～ (c)の語の意味にもっとも近いものを1) ～ 4)の中から選び、数字で答えなさい。

- (a) Given
1) Adjusted 2) Considering 3) Operated 4) Underlined
- (b) far-fetched
1) likely 2) imaginable 3) improbable 4) recurrent
- (c) fulfillment
1) amendment 2) appointment 3) frustration 4) realization

問3 空所 に入る適切な1語を書きなさい。

問4 下線部 (A)、(B)を日本語に訳しなさい。

問5 {impossible / is / ... / that / us} 内の10語を意味が通るように並べかえなさい。

問6 次の1～5について、本文の内容と一致するものにはT、一致しないものにはFとして、記号で答えなさい。

- Science fiction writers have inspired the development of new space technologies.
- A sort of space ship in a Jules Verne's story was launched by cannon toward the moon.

- 3 In science fiction novels of the first half of the 20th century, exposure to outer space was described as not dangerous.
- 4 Space travel was thought to take so long that people in the early 20th century came up with the idea of suspended animation as a way to deal with it, but it is still thought to be completely impossible to achieve in the future.
- 5 The space ship in *Star Trek* is so large that it can hold hundreds of crew members and fly faster than the speed of light.

5

II 次の文章を読み、後述の問に答えなさい。

The Amazon is the largest tropical rainforest in the world and home to over forty thousand different plant species, less than five percent of which have been examined for their medical value. The potential for drug discovery and development in the Amazon is enormous. The problem is finding out where the search should begin.

The Amazon has been called the world's largest natural pharmacy. Its { anything / cures / for / from / headaches / hold / plants / to } epilepsy. Twenty-five cures for headaches can be found in one part of the Amazon alone. The United States National Cancer Institute has found three thousand plants that work against cancer cells. Seventy percent of them reside in the rainforest.

(A)The process of sampling and researching all of the Amazon's plants is both costly and time-consuming. Pharmaceutical companies struggle to find an effective course of action. The solution lies within the (a)indigenous communities. (B)Village elders in the Amazon have much knowledge to share, and scientists must take advantage of this knowledge. But this is no easy task. Languages and cultural barriers get in the way, as do physical obstacles such as transportation into and out of the Amazon.

Another promising but difficult strategy is the new concept of "reverse pharmacology." This process could help researchers discover medical properties in the Amazon's plants by moving information about traditional use to the laboratory. Here again, both communication and transportation pose problems. But these problems can be overcome. Translators and cultural (b)liaisons are available. So are boats, trucks, and planes. Over 120 different pharmaceutical products have been derived from plants worldwide. Most of them were found using reverse pharmacology.

The Amazon has the potential to play a vital role in (c)stamping out many diseases. However, its plants and the traditional knowledge about their use could easily be lost if we are not careful. The { alarming / Amazon / an / at / being / destroyed / is / rate }. Its plants and its people should be protected and nurtured. After all, the health and welfare of humanity may be hidden in those trees.

6

注： epilepsy: てんかん

出典：Stephanie Alexander and Liana Robinson, *Core Nonfiction Reading 3*. (Compass Publishing, 2015)

問1 { anything / cures / ... / plants / to } 内の8語を意味が通るように並べかえなさい。

問2 下線部 (A)、(B) を日本語に訳しなさい。

問3 下線部(a) ~ (c)の語の意味にもっとも近いものを1) ~ 4)の中から選び、数字で答えなさい。

(a) indigenous

- 1) native 2) lineal 3) genuine 4) feudal

(b) liaisons

- 1) curves 2) contacts 3) gaps 4) intervals

(c) stamping out

- 1) spreading 2) activating 3) eliminating 4) diminishing

問4 { alarming / Amazon / ... / is / rate } 内の8語を意味が通るように並べかえなさい。

問5 次の1 ~ 5 について、本文の内容と一致するものにはT、一致しないものにはFとして、記号で答えなさい。

- 1 Of the plants found in the Amazon rainforest, only about 40,000 species have been studied for their medical value.

7

- 2 The United States National Cancer Institute has discovered more than 2,000 species of plants that are effective against cancer cells in the Amazon rainforest.
- 3 The author points out that the language and cultural barriers of the Amazon have been a positive aspect in preventing the destruction of the Amazon rainforest.
- 4 The concept of reverse pharmacology is the best strategy for creating plant-derived medicines and is already used in 120 countries.
- 5 The Amazon rainforest is home to many unique and undocumented plants that could lead to the discovery of medicines that support human health.

8

9

Ⅲ 次の 1 ～ 6 について、空所に入るもっとも適切なものを a) ～ d) の中から選び、記号で答えなさい。

- 1 Shall we have lunch now, and () the meeting in the afternoon?
a) continue b) stay c) serve d) tease
- 2 My father purchased a new car yesterday. It's () smaller than the old one.
a) more b) many c) very d) much
- 3 I happened to find a new Italian restaurant on the () to my aunt's.
a) point b) line c) way d) part
- 4 A: The film was really good, wasn't it?
B: I don't think so. I don't like romantic stories, so I think it was ().
a) fantastic b) superb c) boring d) awesome
- 5 You may lead a horse to water, but you cannot () him drink.
a) make b) get c) accept d) stop
- 6 I wonder if I will be able to cut this cake () seven equal pieces.
a) by b) for c) at d) into

Ⅳ 次の 1 ～ 6 について、日本語の意味になるように、英文の空所 (あ), (い) に入る適切なものを 1 語ずつ書きなさい。

- 1 あなたはもう少し早く出発すべきでした。
You ought to (あ) left a little (い).
- 2 この鳥についてはほとんど知られていません。
Little (あ) (い) about this bird.
- 3 後悔しないように毎日を精一杯生きなさい。
Live each day (あ) the fullest so as (い) to have any regrets.
- 4 その委員会は 5 人で構成されている。
The committee is made (あ) (い) five members.
- 5 わたしたちはこの課題をできるだけ早く終わらせなければならない。
We must get this task (あ) as soon as (い).
- 6 わたしは彼がいつ到着するのか知りません。
I don't know the time of (あ) (い).

1

2023(令和5)年度 入学試験問題

数 学

2023年3月17日実施
一般選抜(個別選抜型)【3期】

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1・3・5 ページに記載されている。
3. 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した教科を解答すること。
4. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
5. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
6. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
7. 試験時間は、出願時に選択した 1 教科及び 1 科目で 120 分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
8. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
9. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
10. この問題冊子は持ち帰らないこと。

2

Ⅰ 以下の問に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

(1) 次の a), b) に答えよ。

a) 次の多項式 $P(x)$ を展開した式において x^2 の係数を求めよ。

$$P(x) = (x - 2)(x + 3)(x - 4)(x + 5) - (x - 1)(x + 2)(x - 3)(x + 4)$$

b) $2x^3 + 2x^2y - 12xy^2 - x^2 - xy + 6y^2$ を因数分解せよ。

(2) 次の a), b) に答えよ。

a) 方程式 $27^{x+2} = 9^{2x+5}$ を解け。

b) 3 つの数 $\sqrt{2}$, $\log_2 3$, $\log_4 8$ を 小さいほうから順に 左から右へ並べよ。
答えだけでなく、理由を明らかにすること。

(3) 次の連立不等式を解け。

$$\begin{cases} x + 3 < 2x + 2 \\ x + 3 > |x| \\ x + 3 \geq x^2 + 1 \end{cases}$$

(4) 三角形 ABC における角 $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$ について、次の等式が成り立っている。

$$\frac{\sin \angle A}{8} = \frac{\sin \angle B}{15} = \frac{\sin \angle C}{17}$$

このとき、 $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$ のうち、最も大きい角 を答えよ。

また、その角の大きさ を求めよ。

問題は 3 ページにつづく。

- Ⅱ t は実数全体を動くものとし、座標平面上に 3 点 $O(0, 0)$, $A(2, 4)$, $P(t, 2t - 4)$ をとる。以下の間に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。
- (1) $\angle OPA = 90^\circ$ となる実数 t の値を すべて 求めよ。
 - (2) $\triangle OPA$ の面積を求めよ。
 - (3) 線分 OP を $2:1$ の比に内分する点 Q 、線分 AP を $1:2$ の比に内分する点 R の座標をそれぞれ求めよ。
 - (4) (3) において、直線 QR が x 軸に平行となる実数 t の値を求めよ。

問題は 5 ページにつづく。

- Ⅲ n は自然数の定数, a は実数の定数として、次の関数 $f(x)$ を考える。

$$f(x) = ax(1 - x^{n-1})$$

以下の間に答えよ。解答にいたる過程(数式など)を含めて、解答すること。

- (1) $\int_0^1 f(x) dx$ を計算して, a, n の式で表せ。
- (2) 次の不等式を証明せよ。

$$\left(\int_0^1 f(x) dx \right)^2 \leq \int_0^1 \{f(x)\}^2 dx$$

また、等号が成立する a, n の条件を答えよ。

問題は以上である。

2023(令和5)年度 入学試験問題

物 理

2023年3月17日実施
一般選抜(個別選抜型)【3期】

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題は、1～4 ページに記載されている。
3. 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した科目を解答すること。
4. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
5. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
6. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
7. 試験時間は、出願時に選択した 1 教科及び 1 科目で 120 分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
8. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
9. 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
10. この問題冊子は持ち帰らないこと。

物 理

問題は全部で 3 問である。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。説明か答えか区別できるように答えは□で囲むこと。答えに単位が必要な場合はつけること。

I

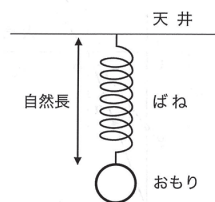


図 I

ばね定数 k の軽いばねを天井から吊るし、下端に質量 m のおもりをつけた。次いで上図 I のようにばねが自然長になる位置までおもりを持ち上げ、そこから静かにおもりをはなすと、おもりは鉛直方向に振動し続けた。重力加速度を g 、また下向きを正の値として下の小問(1)～(9)に答えよ。

- (1) ばねの伸びが x であるときのおもりにはたらく力の合力 F を示せ。
- (2) ばねの伸びが x であるときのおもりの加速度を a として、おもりに対する運動方程式を立て、 a を k, m, g, x を用いて示せ。
- (3) ばねの伸びが x であるときのおもりの速さ v はいくらか。 k, m, g を用いて示せ。
- (4) おもりの速さの最大値 v_{\max} はいくらか。 k, m, g を用いて示せ。
- (5) おもりの速さが v_{\max} のときのばねの伸び x はいくらか。 k, m, g を用いて示せ。
- (6) おもりの振幅 A はいくらか。 k, m, g を用いて示せ。
- (7) おもりの角振動数 ω はいくらか。 k, m を用いて示せ。
- (8) おもりの振動の周期 T はいくらか。 k, m を用いて示せ。
- (9) 実際の実験では、おもりの振動は次第に減衰する。この原因として考えられることを挙げ、簡単に説明せよ。

II

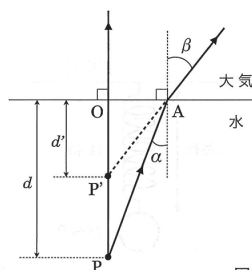


図 II-1

大気に対する水の屈折率を n として光の屈折について考えてみよう。以下の小問(1)~(8)に答えよ。ただし α, β はともにじゅうぶんに小さい角度であると考え、さらに、たとえば角 θ がじゅうぶんに小さいとき、 $\tan \theta \approx \sin \theta \approx \theta$ が成り立つものとする。

- i. 上図II-1のように水中の点Pから進む光の水面での入射角、屈折角はそれぞれ α [rad], β [rad] である。
 - (1) 水中を進む光の速さは、大気中の速さの何倍か。 n, α, β のうち必要なものを用いて答えよ。
 - (2) 水中を進む光の振動数は、大気中の振動数の何倍か。 n, α, β のうち必要なものを用いて答えよ。
 - (3) $n, \sin \alpha, \sin \beta$ の関係を示せ。
 - (4) 点P、点P'の深さはそれぞれ d, d' である。 d' を d と n を用いて示せ。また点Pは実際より浅い位置に見えるのか、それとも深い位置に見えるのか。{浅く見える}または{深く見える}で答えよ。

<次ページに続く>

3

<問題IIの続き>

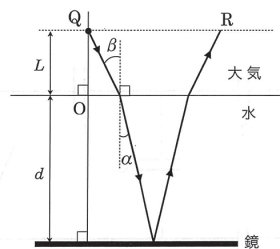


図 II-2

- ii. 今度は上図II-2のように、深さ d となる位置に水面と平行に鏡を置き、水面から高さ L の位置に物体Qがある場合を考えよう。大気中で物体Qと高さの等しい点Rから水中を見ると、鏡には物体Qの虚像が映る。
 - (5) この虚像は点Rからどれだけの距離に見えるか。 d, n, L を用いて示せ。ただし物体QとRの距離は非常に近いものとする。

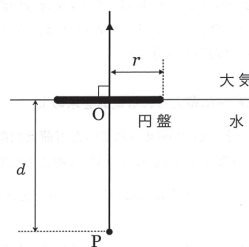


図 II-3

- iii. 図II-3のように、水面に半径 r の不透明な薄い円盤を、その中心が点Pの真上となるように置き、大気中から点Pが見えないようにしたい。
 - (6) 臨界角を θ_c として、 $\sin \theta_c$ を n で示せ。
 - (7) 円盤の半径 r をいくら以上にする必要があるか。 d と n を用いて示せ。
 - (8) 全反射が生じる媒質の条件をわかりやすく説明せよ。説明の補助のための図などを用いてもよい。

III

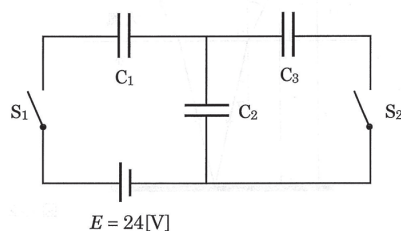


図 III

上図IIIのように、起電力 24V の電池、ともに電気容量 $1\mu\text{F}$ のコンデンサー C_1, C_2 、電気容量 $2\mu\text{F}$ のコンデンサー C_3 、2つのスイッチ S_1 および S_2 を含む回路がある。最初は2つのスイッチはともに開いていて、全てのコンデンサーに電荷は蓄えられていない。電池の内部抵抗は無視するものとし、以下の小問(1)~(5)に答えよ。

- (1) まず S_1 を閉じた。 C_1 および C_2 に蓄えられる電荷を求めよ。
- (2) 次に S_1 を開いて S_2 を閉じると、 C_2 に蓄えられていた電荷は放電され、 C_3 が充電される。じゅうぶんに時間が経ったときに C_2 および C_3 に蓄えられている電荷を求めよ。
- (3) 今度は S_2 を開いて S_1 を閉じた。じゅうぶんに時間が経ったときに C_1 および C_2 に蓄えられている電荷を求めよ。
- (4) ふたたび S_1 を開いて S_2 を閉じた。じゅうぶんに時間が経ったときに C_2 および C_3 に蓄えられている電荷を求めよ。
- (5) 上小問(3), (4)の操作を無限に繰り返すと、3つのコンデンサーに蓄えられる電荷はどのようなになるか。 C_1, C_2, C_3 それぞれについて求めよ。

5

2023(令和5)年度 入学試験問題

化 学

2023年3月17日実施
一般選抜(個別選抜型)【3期】

注 意 事 項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～5ページに記載されている。
- 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した科目を解答すること。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した1教科及び1科目で120分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

化 学

〔注意〕 解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入せよ。計算問題の場合には、計算の過程を所定の場所に明記せよ。説明を求める問題の場合には、解答欄に取まるように解答せよ。

I

(A) 常温、常圧の下で、次の物質 (a) ～ (j) について、(1)、(2)に答えよ。

(a) Ag (b) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ (c) Ag_2O (d) Ar (e) NH_4Cl
(f) Cl_2 (g) CO_2 (h) CH_4 (i) Cu (j) Si

(1) それぞれの物質の持つ原子間の結合を、次の(ア)～(ウ)から選び、記号で答えよ。
ただし、結合の種類は1つとは限らないので、すべてを答えよ。また、原子間の結合を有しない場合は×を書け。

(ア) 金属結合 (イ) イオン結合 (ウ) 共有結合

(2) 配位結合を有する物質すべてを記号で答えよ。

(B) 次の物質 (a) ～ (f) の結晶について、金属結晶、イオン結晶、分子結晶、共有結合の結晶 に分類し、記号で答えよ。

(a) CaO (b) CO_2 (c) SiO_2 (d) I_2 (e) KI (f) K

II

次の文を読んで (1) ～ (8) に答えよ。ただし、標準状態における 1mol の気体の体積は 22.4Lとする。

グルコース ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 36.0gを完全燃焼させると 21.6gの水と 26.9L (標準状態) の二酸化炭素が得られた。また、グルコース 36.0gを水に溶かして 100mLとした。
このグルコース水溶液の質量は 112.6gであった。

- 下線部アについて、グルコースが燃焼して水と二酸化炭素を生じる化学反応式を書け。
- 26.9L (標準状態) の二酸化炭素の物質量はいくらか。
- 水の分子量はいくらか。
- グルコース 36.0gの物質量はいくらか。
- グルコースの分子量はいくらか。
- 下線部イについて、このグルコース水溶液のモル濃度はいくらか。
- 下線部イについて、このグルコース水溶液 100mL作るのに水は何g必要か。
- このグルコース水溶液の質量パーセント濃度はいくらか。

III

(A) 次の塩と、酸または塩基の水溶液の組合わせ (a) ～ (e) について、(1)、(2)に答えよ。

塩	酸または塩基の水溶液
(a) 塩化アンモニウム	水酸化ナトリウム水溶液
(b) 酢酸ナトリウム	希塩酸
(c) 炭酸水素ナトリウム	希塩酸
(d) 炭酸カルシウム	希塩酸
(e) 亜硫酸ナトリウム	希硫酸

- (a) ～ (e) の塩が水に溶ける場合は水溶液の液性(酸性等)を、水にほとんど溶けない場合は×を書け。
- (a) ～ (e) の塩と、それぞれの酸または塩基の水溶液を混合したときの化学反応式を書け。

(B) 塩化ナトリウムに濃硫酸を加え加熱すると気体が発生する。(1)、(2)に答えよ。

- この反応の化学反応式を書け。
- この反応は次の(ア)～(エ)のどの反応か。1つ選び、記号で答えよ。
(ア) 弱酸の遊離 (イ) 弱塩基の遊離
(ウ) 揮発性の酸の遊離 (エ) 酸化還元

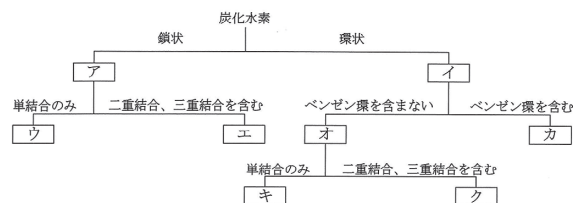
IV

(1) ～ (3) の元素について、単体または化合物で、その元素の通常取りうる酸化数をいくつか示した。それぞれについて、単体または水素や酸素との化合物でその酸化数をとる物質の化学式を 1つずつ書け。

- (1) 酸素
(a) -2 (b) -1 (c) 0
- (2) 硫黄
(a) -2 (b) 0 (c) +4 (d) +6
- (3) 窒素
(a) -3 (b) 0 (c) +2 (d) +4 (e) +5

V

結合の仕方にもとづく炭化水素の分類の図を示す。(1) ～ (4) に答えよ。



- (1) ア～クに最も適する語句を次の (a) ～ (f) から選び記号で答えよ。ただし、同じものを複数回用いてもよい。
- (a) 飽和炭化水素 (b) 不飽和炭化水素 (c) 鎖式炭化水素
(d) 環式炭化水素 (e) 脂環式炭化水素 (f) 芳香族炭化水素
- (2) ウ、キ それぞれについて、これらの炭化水素の総称を答えよ。
- (3) エ の二重結合、三重結合を含む炭化水素それぞれについて、総称を答えよ。
- (4) 次の化合物 (A) ～ (H) は、ウ、エ、カ、キ、ク のどれに分類されるか。記号で答えよ。
- (A) ヘキサン (B) シクロヘキセン (C) 1-ヘキセン
(D) プロピレン (E) プロピン (F) プロパン
(G) シクロプロパン (H) ナフタレン

2023(令和5)年度 入学試験問題

生 物

2023年3月17日実施
一般選抜(個別選抜型)【3期】

注 意 事 項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子には手を触れないこと。
- 問題は、1～6 ページに記載されている。
- 必ず受験票に記載されている、出願時に選択した科目を解答すること。
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、出願時に選択した 1 教科及び 1 科目で 120 分間である。
なお、解答する順番は問わない。また、解答時間の配分は自由とする。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示後、解答用紙を問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

生 物

解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。

I

問 1 ～ 問 10 に答えなさい。

グルコースは (1) と呼ばれる物質で、ヒトの細胞にとって主要なエネルギー源である。ヒトは主食である「穀類」などに含まれる (2) を消化酵素で分解してグルコースにし、それを (3) で吸収、血液によって全身の細胞に供給している。血液に含まれるグルコースのことを (4) とよび、その濃度を (5)、その測定値を (6) という。ヒトの身体では、(5) は複数のホルモンによって調節されている。

問 1. (1) ～ (6) に入る適切な語句を解答欄に記入しなさい。

問 2. 植物は光のエネルギーを用いてグルコースを経て下線部 1 の物質を合成する。この過程を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問 3. 植物細胞内で、問 2 の過程が行われる細胞小器官は何か。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問 4. 問 3 の細胞小器官はもともと原核生物であり、ほかの生物と共生することで形成されたとする細胞内共生説が考えられている。細胞内共生説の根拠となる事実は何か。3つあげ、解答欄に収まるように記入しなさい。

問 5. ヒトの細胞はグルコースをエネルギー源として ATP を合成している。この過程では酸素が用いられ、反応の結果エネルギーのほかに水と二酸化炭素が生成される。この過程全体を何というか。適切な語句を解答欄に記入しなさい。

問 6. 下線部 2 について、すい臓から分泌され、(5) を上昇させるホルモンは何か、また、また、同じくすい臓から分泌され、(5) を低下させるホルモンは何か。それぞれ、適切な名称を解答欄に記入しなさい。

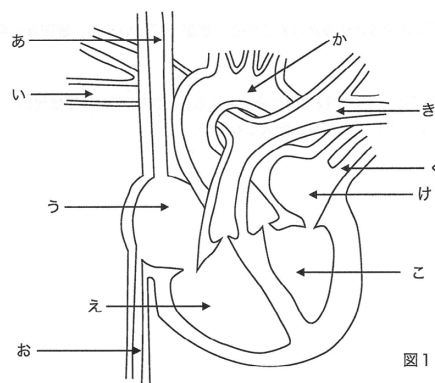
問8. (5) の低下に対して肝臓で生じる対応は何か。解答欄に収まるように記入しなさい。

問9. (5) を低下させる仕組みがはたらかない疾患を何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問10. 問9の疾患は原因によって1型と2型に分類される。1型と2型の特徴は何か。それぞれ、違いが明確になるように、解答欄に記入しなさい。

II

図1にヒトの循環系に関わる臓器の模式図を示す。問1～問9に答えなさい。



問1. 図1の臓器は何か。適切な語句を解答欄に記入しなさい。

問2. 図1の あ～こ は何か。それぞれ適切なものを語群から選び、記号を解答欄に記入しなさい。

語群：

- a.右心房 b.右心室 c.左心房 d.左心室 e.上大静脈
f.下大静脈 g.大動脈 h.肺動脈 i.右肺静脈 j.左肺静脈

問3. 図1の あ、い、お、か、き、く のうち、図1の臓器から血液が出るのはどれか。すべて選び、記号を解答欄に記入しなさい。

問4. 図1の臓器から出て、肺以外の全身を通して戻ってくる血液の流れを何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問5. 図1の かは、弁をもつ、か、弁をもたない、のどちらか。解答欄に、もつかもたないかを記入しなさい。

問6. 血液が図1の臓器から出て、肺へ送られ、そしてまた図1の臓器に戻ってくる流れを何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

問7. 図1の き、く のうち、二酸化炭素を多く含む血液が流れているのはどちらか。適切な記号を解答欄に記入しなさい。

問8. ヒトの体液は三種類ある。血液以外の二種類をあげ、それぞれ名称を解答欄に記入しなさい。

問9. ヒトの血液を試験管に入れて静置しておくと、液体と固体に分かれる。液体、固体それぞれを何というか。適切な名称を解答欄に記入しなさい。

III

次の文を読み、問1～問6に答えなさい。

動物の発生では、卵割や細胞の増殖によって生じた多数の細胞が、やがてさまざまな器官を形成して個体となる。その一方で、個体を形成する特定の時期に、ある細胞群が1自発的に死ぬことで器官の形成を行う場合もある。センチュウ(*C.elegans*)では、受精卵が成体になるまでの過程で1,090個の細胞が生じるが、実際には成体の細胞数は959個である。これは生じた細胞の一部が自発的に死んだためである。

問1. 下線部1のように、発生の過程であらかじめ死ぬことが決められている細胞の死を一般的に何というか。解答欄に適切な名称を記入しなさい。

問2. 下線部1のような細胞の自発的な死のうち、さまざまな細胞小器官は正常なまま、核が崩壊してDNAが断片化し、続いて細胞全体も断片化する細胞の死を何というか。解答欄に適切な名称を記入しなさい。

問3. 問2の細胞の死で生じた細胞の断片はマクロファージなどによって取り込まれ、除去される。このマクロファージのはたらきを何というか。解答欄に適切な名称を記入しなさい。

問4. 問2の細胞の死では、細胞のDNAはヒストンというタンパク質と結合した基本構造にまで最終的に断片化する。この構造を何というか。解答欄に適切な名称を記入しなさい。

問5. 問4の構造は、核内ではクロマチン繊維と呼ばれる高次構造として存在している。クロマチン繊維にはその高次構造が緩んでいる領域と緩んでいない領域が認められる。高次構造が緩んでいるクロマチン繊維の特徴は何か。解答欄に収まるように説明しなさい。

問6. 図2に、発生途中のニワトリ胚の肢を示す。図中A、Bのうち、あらかじめ死ぬことが決まっている領域はどちらか。適切な記号を解答欄に記入しなさい。

一般選抜 3期（英語）解答例

英 語 解 答 用 紙

I

1	1	d	2	b	3	c	4	a	5	b	6	d	7	d	8	a
2	a	2	b	3	c	4							3	planet		

4	A	後になって、地球以外の太陽の周りの惑星や月には、わたしたちがそのことを知っているように生命が存在しないということが発見された。													
	B	SF作家のアイデアを振り返ってみると、正しくて今日の現実と区別をつけることができないものもあったが、その他の多くは創作に過ぎないものであった。													

5	{	laws of physics tell us that it is quite impossible														}
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

6	1	T	2	T	3	F	4	F	5	T
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

II

1	{	plants hold cures for anything from headaches to														}
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

2	A	アマゾンに生息するすべての植物を採取して調査する作業はお金と時間のどちらにもかかる。													
	B	アマゾンの村の長老たちは多くの知識を共有しているので、科学者はその知識を利用しなければならない。													

3	a	1	b	2	c	3										
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4	{	Amazon is being destroyed at an alarming rate														}
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

5	1	F	2	T	3	F	4	F	5	T
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

III

1	a	2	d	3	c	4	c	5	a	6	d
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

IV

	あ	い		あ	い				
1	have	earlier	2	is	known				
3	to	not	4	up	of				
5	finished	possible	6	his	arrival				

図 2

一般選抜 3期（数学）解答例

数 学 解 答 例

No.1

《注意》解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。
また、問題番号 (1), (2), (3), (4), a), b) を記入すること。

I

- (1) a) -12
- b) $(2x-1)(x-2y)(x+3y)$
- (2) a) 底を 3 にそろえて
- $$3^{3(x+2)} = 3^{2(2x+5)}$$
- これより
- $$3(x+2) = 2(2x+5)$$
- 解いて $x = -4$
- b) 底 4 を 2 に変換して
- $$\log_4 8 = \frac{\log_2 8}{\log_2 4} = \frac{3}{2} > \sqrt{2}$$
- となることがわかる。また、真数を比較して
- $$\log_4 8 < \log_4 9 = \log_2 3$$
- ゆえに、成立する大小関係は
- $$\sqrt{2} < \log_4 8 < \log_2 3$$

- (3) 1 式から $1 < x$ であり、2 式からは $-\frac{3}{2} < x$ である。また、3 式は
- $$x^2 - x - 2 \leq 0 \iff (x-2)(x+1) \leq 0$$
- と変形されるため、解いて
- $$-1 \leq x \leq 2$$
- これら 3 つの不等式の解の共通部分を求めて
- $$1 < x \leq 2$$
- (4) 3 辺の比は対応する角の正弦の比に等しいから
- $$BC : CA : AB = 8 : 15 : 17$$
- となる。よって、AB に対応する角 $\angle C$ が最大である。余弦の値は
- $$\cos \angle C = \frac{8^2 + 15^2 - 17^2}{2 \cdot 8 \cdot 15} = 0$$
- それゆえ $\angle C = 90^\circ$

数 学 解 答 例

No.2

《注意》解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。
また、問題番号 (1), (2), (3), (4) を記入すること。

II

- (1) $t = 2$ のとき、 $P(2, 0)$ となり、2 点 P, A の x 座標は一致するので $\angle OPA = 90^\circ$ となる。
 $t \neq 2$ のとき、
- $$AP \text{ の傾き } = \frac{2t-8}{t-2},$$
- $$OP \text{ の傾き } = \frac{2t-4}{t}$$
- となるから、 $\angle OPA = 90^\circ$ より
- $$-1 = \frac{2t-8}{t-2} \times \frac{2t-4}{t}$$
- 解いて $t = 16/5$ となる。ゆえに求める t の値は
- $$t = 2, \frac{16}{5}$$
- (2) 求める面積は
- $$\frac{1}{2} |4t - 2(2t-4)| = 4$$
- (3) 内分点の公式を用いて
- $$Q\left(\frac{2}{3}t, \frac{4t-8}{3}\right), R\left(\frac{4+t}{3}, \frac{4+2t}{3}\right)$$
- (4) 直線 QR と x 軸が平行であることは、
- i) Q と R の x 座標は異なり、
- ii) Q と R の y 座標は等しい
- の両方が成立することと同値である。したがって、
- $$4t-8 = 4+2t, \quad 2t \neq 4+t$$
- これより求める実数は $t = 6$ となる。

数 学 解答例

No.3

《注意》解答にいたる過程（数式など）を含めて、解答すること。
また、問題番号 (1), (2) を記入すること。

III

(1) 定積分の値は

$$\begin{aligned}\int_0^1 f(x) dx &= a \int_0^1 (x - x^n) dx \\ &= a \left[\frac{1}{2} x^2 - \frac{1}{n+1} x^{n+1} \right]_0^1 \\ &= \frac{a(n-1)}{2(n+1)}\end{aligned}$$

(2) 示すべき不等式において右辺は

$$\begin{aligned}(\text{右辺}) &= a^2 \left[\frac{1}{3} x^3 - \frac{2}{n+2} x^{n+2} + \frac{1}{2n+1} x^{2n+1} \right]_0^1 \\ &= a^2 \left(\frac{1}{3} - \frac{2}{n+2} + \frac{1}{2n+1} \right) \\ &\text{となる。}\end{aligned}$$

また、(1) の結果を用いて

$$(\text{右辺}) - (\text{左辺}) = \frac{(n-1)^2(2n^2+n+2)a^2}{12(n+1)^2(n+2)(2n+1)}$$

となるが、 n は自然数であるから分母の値は正。
さらに、

$$2n^2+n+2 = 2\left(n+\frac{1}{4}\right)^2 + \frac{15}{8} > 0$$

となるから

$$(\text{分子}) = (n-1)^2 a^2 \times (2n^2+n+2) \geq 0$$

が成り立つ。よって、不等式

$$\left(\int_0^1 f(x) dx \right)^2 \leq \int_0^1 \{f(x)\}^2 dx$$

が証明された。

等号成立は $(n-1)^2 a^2 = 0$ のとき、すなわち

$$n = 1 \quad \text{または} \quad a = 0$$

のときで、これらの場合に限られる。

物 理 解 答 用 紙

No.1

答えは□で囲むこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

I

$$(1) \quad F = mg - kx \quad \dots \text{①}$$

$$(2) \quad F = ma = mg - kx$$

$$\begin{aligned}a &= \frac{g - \frac{k}{m}x}{-} \\ &= -\frac{k}{m} \left(x - \frac{mg}{k} \right) \quad \dots \text{②}\end{aligned}$$

(3) 力学的エネルギー保存則より、

$$\begin{aligned}\frac{1}{2}mv^2 &= mgx - \frac{1}{2}kx^2 \\ v^2 &= -\frac{k}{m}x^2 + 2gx\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}v &= \sqrt{-\frac{k}{m}x^2 + 2gx} \\ &= \sqrt{-\frac{k}{m} \left(x - \frac{mg}{k} \right)^2 + \frac{mg^2}{k}} \quad \dots \text{③}\end{aligned}$$

(4) ③より、

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{m}{k}g}$$

(5) v_{\max} における x は、③より、

$$x = \frac{mg}{k} \quad \dots \text{④}$$

または、単振動のおもりの振動の中心で
速さが最大となり、振動の中心では
 $F=0$ なので、②より、

$$F = mg - kx = 0$$

から求めてもよい。

$$(6) \text{ ④より、振動の中心は } x = \frac{mg}{k}$$

とわかるので、振幅 A は、

$$A = \frac{mg}{k}$$

(7) ②より、

$$a = -\frac{k}{m} \left(x - \frac{mg}{k} \right) = -\omega^2 \left(x - \frac{mg}{k} \right)$$

と書けるので、角速度 ω は、

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

(8)

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

(9) 実際のばねの伸縮は弾性変形であり、
弾性変形の抵抗力がおもりの振動を減
衰させる。

または、

実験が真空中で行われたならば、おも
りの運動に対して空気抵抗が作用し、
振動を減衰させる。

物 理 解 答 用 紙

No. 2

答えは□で囲むこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

II

(1) 屈折率は、媒質中を進む光の速さの比
で、水中の光速は、大気中の

$$\frac{1}{n} \text{ 倍}$$

である。

(2) 振動数は屈折の前後で変化しないので、

$$1 \text{ 倍}$$

である。

$$(3) \quad n \sin \alpha = \sin \beta$$

(4) OA の長さは $d \tan \alpha$ であり、同時に
 $d' \tan \beta$ なので、

$$d \tan \alpha = d' \tan \beta$$

$$d' = \frac{\tan \alpha}{\tan \beta} d = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} d = \frac{d}{n}$$

$$\therefore (3) \text{ より、} \quad \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{1}{n}$$

なお、実際より □ 浅く見える。

(5) まず (4) より、鏡の見える深さは d/n
なので、水面から L の高さの物体 Q から
鏡までの距離が $L + d/n$ である。
次いで物体 Q と同じ高さの点 R から鏡
面は $L + d/n$ 遠くに見える。よって、

$$\begin{aligned}\left(L + \frac{d}{n} \right) + \left(L + \frac{d}{n} \right) &= 2 \left(L + \frac{d}{n} \right) \\ \text{or} \quad 2L + \frac{2d}{n}\end{aligned}$$

(6) 点 P から水面に達した光の臨界角を θ_c
とすると、屈折角は 90° となるので、

$$n \sin \theta_c = \sin 90^\circ$$

$$\sin \theta_c = \frac{1}{n}$$

(7) 円盤の半径 r と θ_c の関係は、

$$r \geq d \tan \theta_c$$

$$\text{また } \tan \theta_c = \frac{\sin \theta_c}{\sqrt{1 - \sin^2 \theta_c}} \quad \text{なので}$$

$$r \geq d \frac{\sin \theta_c}{\sqrt{1 - \sin^2 \theta_c}} = d \frac{1/n}{\sqrt{1 - (1/n)^2}}$$

$$= \frac{d}{\sqrt{n^2 - 1}}$$

(8)

全反射は、屈折角が 90° を超えると屈折で
なくなり、媒質の界面で屈折前の媒質側
に全て反射する現象である。屈折後の方が
入射角よりも大きい。つまり屈折後の媒質
の方が相対的に絶対屈折率が小さいときに
全反射が起こり得る。
etc.

物 理 解 答 用 紙

No. 3

答えは□で囲むこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

III

(1) 直列につながれた C_1, C_2 に蓄えられ
る電荷は等しく、その電荷を $Q[\mu\text{C}]$ と
すると、

$$24 = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} = \frac{Q}{1} + \frac{Q}{1}$$

$$C_1, C_2 \text{ ともに、} \quad Q = 12 [\mu\text{C}] \quad \dots \text{①}$$

(2) (1) の $Q[\mu\text{C}]$ が C_2, C_3 に蓄えられる
ので、その電荷をそれぞれ Q_2, Q_3 と
すると、

$$Q_2 + Q_3 = Q \quad \dots \text{②}$$

また C_2, C_3 はつながれているので電
圧は等しく、

$$\frac{Q_2}{C_2} = \frac{Q_3}{C_3} \quad \text{つまり、} \quad \frac{Q_2}{1} = \frac{Q_3}{2} \quad \dots \text{③}$$

①②③より、

$$\begin{aligned}Q_2 &= 4 [\mu\text{C}] \\ Q_3 &= 8 [\mu\text{C}]\end{aligned}$$

(3) C_1 の右側極板の電荷を Q_1' 、
 C_2 の上側極板の電荷を Q_2' とすると、

$$-Q_1' + Q_2' = -Q + Q_2 = -8$$

また、

$$24 = \frac{Q_1'}{1} + \frac{Q_2'}{1}$$

$$\begin{aligned}Q_1' &= 16 [\mu\text{C}] \\ Q_2' &= 8 [\mu\text{C}]\end{aligned}$$

(4) じゅうぶんに時間が経ってからの C_2
の上側極板の電荷と C_3 の左側極板の
電荷をそれぞれ Q_2'', Q_3'' とすると、

$$Q_2'' + Q_3'' = Q_2' + Q_3'$$

また、

$$\begin{aligned}\frac{Q_2''}{1} &= \frac{Q_3''}{2} & Q_2'' &= \frac{16}{3} [\mu\text{C}] \\ Q_3'' &= \frac{32}{3} [\mu\text{C}]\end{aligned}$$

(5) (3),(4) の操作を無限に繰り返すとコン
デンサーに蓄えられる電荷は変化し
なくなる。その電荷はスイッチを 2 つ
とも閉じて充電したときと同じで、

C_1 の右側極板の電荷を Q_{11} 、
 C_2 の上側極板の電荷を Q_{22} 、
 C_2 の左側極板の電荷を Q_{33} 、とすると、

$$-Q_{11} + Q_{22} + Q_{33} = 0$$

$$24 = \frac{Q_{11}}{1} + \frac{Q_{22}}{1}$$

$$\frac{Q_{22}}{1} = \frac{Q_{33}}{2}$$

$$\begin{aligned}Q_{11} &= 18 [\mu\text{C}] \\ Q_{22} &= 6 [\mu\text{C}] \\ Q_{33} &= 12 [\mu\text{C}]\end{aligned}$$

一般選抜 3期(化学) 解答例

化学 解答 用 紙

No.1

I

A	a	ア	b	イ	ウ	c	イ	d	×
	e	イ	ウ	f	ウ	g	ウ	h	ウ
	i	ア	j	ウ					
2	b	e							
B	金属結晶	f							
	イオン結晶	a	e						
	分子結晶	b	d						
	共有結合の結晶	c							

II

1	$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$							
2	1.20 mol	3	18.0	4	0.20 mol			
計算の過程 $\frac{28.8(g)}{22.4(L/mol)} = 1.20(mol)$		計算の過程 $\frac{21.6(g)}{1.20(mol)} = 18.0(g/mol)$		計算の過程 $\frac{1.20(mol)}{6} = 0.20(mol)$				
5	180	6	2.0 mol/L	7	76.6 g			
計算の過程 $\frac{36.0(g)}{0.20(mol)} = 180(g/mol)$		計算の過程 $\frac{0.20(mol)}{0.100(L)} = 2.0(mol/L)$		計算の過程 $112.6(g) - 36.0(g) = 76.6(g)$				
8	32.0 %							
計算の過程 $\frac{36.0(g)}{112.6(g)} \times 100 = 32.0(\%)$								

化学 解答 用 紙

No.2

III

A	1	a	酸性	b	塩基性	c	塩基性	d	×	e	塩基性
	2	a	$NH_4Cl + NaOH \rightarrow NH_3 + NaCl + H_2O$								
		b	$CH_3COONa + HCl \rightarrow CH_3COOH + NaCl$								
		c	$NaHCO_3 + HCl \rightarrow CO_2 + NaCl + H_2O$								
		d	$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CO_2 + CaCl_2 + H_2O$								
B	1	$Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + SO_2 + H_2O$								2	ウ
		$NaCl + H_2SO_4 \rightarrow HCl + NaHSO_4$									

IV

1	a	H ₂ O	b	H ₂ O ₂	c	O ₂				
2	a	H ₂ S	b	S ₈	c	SO ₂	d	SO ₃		
3	a	NH ₃	b	N ₂	c	NO	d	NO ₂	e	HNO ₃

V

1	ア	c	イ	d	ウ	a	エ	b
	オ	e	カ	f	キ	a	ク	b
2	ウ	アルカン			キ	シクロアルカン		
3	二重結合	アルケン			二重結合	アルキン		
4	A	ウ	B	ク	C	エ	D	エ
	E	エ	F	ウ	G	キ	H	カ

一般選抜 3期(生物) 解答例

生物 解答 用 紙

I

問1	(1)	ブドウ糖	(2)	でんぷん	(3)	小腸
	(4)	血糖	(5)	血糖濃度	(6)	血糖値
問2	光合成		問3	葉緑体		
問4	外膜、内膜の二重の生体膜を持つ					
	分裂によって増える					
	独自のDNAを持つ					
問5	呼吸		問6	上昇・グルカゴン		低下・インスリン
問7	糖質コルチコイド					
問8	グリコーゲンやアミノ酸からのグルコースの生成					
問9	糖尿病					
問10	1型:すい臓のランゲルハンス島が破壊され、インスリンが作られない、インスリンの量が低下することで生じる					
	2型:遺伝、加齢、生活習慣などによってインスリンへの感受性の低下やインスリン量の低下によって起こる					

II

問1	心臓																													
問2	あ	e	い	i	う	a	え	b	お	f	か	g	き	h																
	く	j	け	c	こ	d																								
問3	か、き					問4					体循環																			
問5	弁を: もたない					問6					肺循環					問7					き									
問8	リンパ液										組織液																			
問9	液体・血清										固体・血べい																			

III

問1	プログラム細胞死		問2	アポトーシス		
問3	食作用（食食）		問4	ヌクレオソーム		
問5	転写に必要な種々のタンパク質がDNAに結合できるようになっている。					
問6	B					