

# AO 入試 過去問題 2024

化学生命学部

応用化学科  
生命機能学科

※問題は2024年度入試のものです。

管理番号：Z-8

2024年度 神奈川大学 A〇入学試験問題

1/2

**A〇入学試験【総合問題（化学に関する基本的問題）】**

**化学生命学部 応用化学科**

**試験時間 60分**

次の問1～問4に答えなさい。解答は、別紙解答用紙の問題ごとに指定されている面に書きなさい。

問1. 元素の周期表に関する次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 次の文章中の次の文章中の空欄 (ア) ～ (エ) にあてはまる単語、(I) にあてはまる元素名または元素記号、および (a) ～ (c) にあてはまる数字を答えなさい。

元素を (ア) の順に並べたときに、価電子の数など、性質のよく似た元素が (イ) に並ぶように配置した表を、元素の周期表という。周期表の (イ) の列を (ウ) という。周期表の同じ (ウ) に属している元素を (エ) 元素という。

図1の周期表の中の①にあてはまる元素は (I) で、その原子はK殻に (a) 個、L殻に (b) 個、M殻に (c) 個の電子をもつ。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3														①				
4	②																	③
5		④																⑤
6																		
7																		

図1 元素の周期表(元素記号は記載していない)

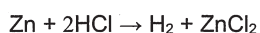
- (2) 図1の周期表の中の②と③にあてはまる元素は、それぞれ次の a ～ d のうちのどれに分類されるか、答えなさい。  
 a. アルカリ金属    b. アルカリ土類金属    c. ハロゲン    d. 希ガス (貴ガス)
- (3) 図1の周期表の中の④と⑤にあてはまる元素からなる安定な化合物における、④と⑤の組成比を答えなさい (④ : ⑤ = x : y のように答えなさい)。

問2. 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 密度が 1.19 g/mL、質量パーセント濃度 (単位質量当たりの HCl の含有率) が 37 % である濃塩酸を水で希釈して 0.50 mol/L の塩酸を 20.0 mL を作りたい。そのために必要な濃塩酸の体積 [mL] を有効数字2桁で求めなさい。ただし、原子量は H 1.0, Cl 35.5 を用いなさい。
- (2) (1)で作った塩酸の濃度を正確に決定するために、この塩酸を正確に 5.00 mL はかり取り、濃度が x [mol/L] である水酸化ナトリウム NaOH の水溶液で中和滴定を行ったところ、水酸化ナトリウムの滴下量は V [mL] であった。滴定によって求められた塩酸の濃度 y [mol/L] を x と V を含む文字式として表しなさい。
- (3) (2)で用いた水酸化ナトリウム水溶液の濃度は、2価のカルボン酸であるシュウ酸 (COOH)<sub>2</sub> の水溶液による中和滴定を行うことで正確に決定している。シュウ酸は、その2水和物 (COOH)<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O として空気中で安定に存在する高純度な結晶が得られるために、濃度が正確な水溶液を作ることができる。そしてこれを標準溶液とすることで水酸化ナトリウム水溶液の濃度を正確に決定することができる。このことに関する(a)と(b)の問いに答えなさい。  
 (a) シュウ酸を過不足なく中和したときの、シュウ酸と水酸化ナトリウムの化学反応式を書きなさい。  
 (b) シュウ酸2水和物の場合は異なり、水酸化ナトリウムの固体をはかりとって水に溶かしても、その水酸化ナトリウム水溶液の濃度は正確にはわからない。その理由を答えなさい。

問3. 次の(1)と(2)の問いに答えなさい。

- (1) 11 g の二酸化炭素 CO<sub>2</sub> と、14 g の窒素 N<sub>2</sub> の体積を、0°C、1.013 × 10<sup>5</sup> Pa (1 気圧) の標準状態で比べると、どちらの気体の体積の方が何 L 大きいか、計算過程を示して答えなさい。ただし、物質はすべて理想気体であるとし、原子量は C 12, N 14, O 16 を用いなさい。また、標準状態において、1 mol の気体が占める体積は 22.4 L であるとする。
- (2) 希塩酸に亜鉛 Zn を入れると、次式のように水素を発生して溶ける。



モル濃度 0.12 mol/L の希塩酸 1.0 L に 0.010 mol の Zn を入れると Zn はすべて反応して溶解した。Zn が溶解した後の HCl のモル濃度を、計算過程を示して答えなさい。ただし、溶液の体積は、常に 1.0 L で変化しないとする。

# 化学生命学部 応用化学科

管理番号：Z-8

2024年度 神奈川大学 A〇入学試験問題

2/2

A〇入学試験【総合問題（化学に関する基本的問題）】

化学生命学部 応用化学科

試験時間 60分

---

問4. 次の問いに答えなさい。

かつてから、化学は「セントラルサイエンス」と言われている。これは、化学は科学と産業のすべての分野を支えている基盤であることを意味する。化学は物質の変換をうまく操ることで、常に高付加価値の物質(材料)を創成し、それを医療、通信、交通、住居、食品、健康、美容、ファッションなどあらゆる分野に提供し、我々の日常生活を日々快適にさせている。あなたが日常生活で用いる「モノ」にはかならず化学物質が組み込まれ、実際その恩恵を受けている。その「モノ」の例を一つ取り上げ、それはどのような物質で構成され、その物質はどのような機能や役割を果たすかについて述べなさい。

---

管理番号：Z-9

2024年度 神奈川大学 AO入学試験問題

1 / 4

AO入学試験【総合問題（生物、または化学に関する基本的問題（選択解答））】

化学生命学部 生命機能学科

試験時間 60分

次の問1~4のうちから2問を選んで答えなさい。さらに問5について答えなさい。解答は解答用紙に書くこと。

問1. 次の文を読み、(1)~(6)の問いに答えなさい。

図1は生態系における炭素の循環を表している。この図に関して、以下の問いに答えよ。

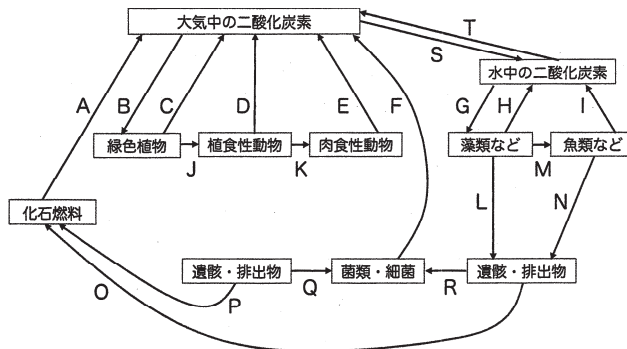


図1 生態系における炭素の循環

- (1) 図中の生物で、生態系における役割から生産者とよばれる生物はどれか、全て記せ。
- (2) 緑色植物→植食性動物→肉食性動物のような直線的な食う食われるの繋がりを何とよぶか。
- (3) 肉食性動物が持つ細胞小器官のうち、生命活動に必要な多くのATPを生産している細胞小器官の名称を記せ。
- (4) 生物体に含まれる炭素はタンパク質や核酸などを構成する元素として利用される。生物体内で、タンパク質、核酸以外に炭素が含まれている物質を二つあげよ。
- (5) 生態系における炭素の循環とエネルギーの流れの異なる点を説明せよ。
- (6) 地球温暖化について説明しなさい。また、その説明においてその原因となっているのはA~Rのどこが増大し、どこが減少していることが主な原因であるか、あなたの考えを理由とともに述べよ。

A〇入学試験【総合問題（生物、または化学に関する基本的問題（選択解答））】

化学生命学部 生命機能学科

試験時間 60分

問2. 次の文を読み、(1)~(3)の問いに答えなさい。

20世紀中頃、ハーシーとチェイスは、 $T_2$ ファージというウイルスを用いて、遺伝子の本体はDNAであることを明らかにした。

$T_2$ ファージは頭部の外殻や尾部を構成するタンパク質と頭部内に含まれるDNAを構成成分として持つ。このウイルスは大腸菌に感染すると、大腸菌内で速やかに増殖する。増殖したファージは菌体を破り、大腸菌の外に出る。その後、新たな感染を繰り返し、ファージはさらに増殖する。

ハーシーとチェイスは、 $T_2$ ファージの構成成分であるタンパク質とDNAのどちらが遺伝子の本体であるのかを明らかにするため、次のように実験を行った。

実験操作1：タンパク質を標識した $T_2$ ファージとDNAを標識した $T_2$ ファージを用意し、培養している大腸菌にそれぞれを別々に感染させた。

実験操作2：これらの大腸菌をミキサーで攪拌し、大腸菌の表面に付着したファージの外殻をはずした。

実験操作3：大腸菌を培養している溶液を遠心分離して大腸菌を沈殿させた。

実験操作4：上澄み液と沈殿について、標識されたタンパク質、もしくは標識されたDNAが検出されるか調査した。

(1) 下線部アについて、(a)~(d)の問いに答えなさい。

- (a) 糖、リン酸、塩基で構成されるDNAを作る基本単位となる分子を何とよぶか。
- (b) DNAを構成する糖は何か。
- (c) 多細胞生物には、細胞が分裂をおこなう分裂期と分裂を行わない間期とよばれる二つの時期からなる細胞周期がある。間期はさらに三つの時期に分けられるが、そのうちDNAが合成される時期を何とよぶか。
- (d) ある生物の細胞に含まれる塩基を分析したところ、アデニンが27%を占めていた。この場合、グアニンが占める割合は何%か。

(2) 下線部イについて、(a)、(b)の問いに答えなさい。

- (a) タンパク質は基本単位となる分子が鎖状に多数繋がってできている。この基本単位となる分子を何とよぶか。
- (b) ヒトにはおよそ10万種類のタンパク質が存在しており、それぞれ特定の構造やはたらきを持っている。筋肉に含まれるタンパク質の名前を一つ挙げ、その構造やはたらきを詳しく説明せよ。

(3) 下線部ウに関して、次の問いに答えなさい。

標識されたDNAおよびタンパク質の大部分が検出されたのは、各々、上澄み液と沈殿のうちどちらか。それぞれ理由を付して答えよ。

AO入学試験【総合問題（生物、または化学に関する基本的問題（選択解答））】

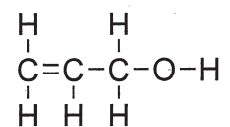
化学生命学部 生命機能学科

試験時間 60分

問3. 次の文章を読み、以下の(1)~(4)の問いに答えよ。ただし、有効数字は3ケタで途中の計算過程も含めて答えよ。原子量は、 $H = 1.0$ 、 $C = 12.0$ 、 $O = 16.0$ とする。アリルアルコールの密度は  $0.854 \text{ (g/cm}^3\text{)}$  とする。

$C_3H_6O$  の分子式をもつアリルアルコールを酸素  $O_2$  と混合して完全燃焼させたところ、二酸化炭素  $CO_2$  と水  $H_2O$  が生成した。

- (1) アリルアルコール  $4.00 \text{ mL}$  の物質量 (mol) を答えよ。
- (2) アリルアルコール  $2.00 \text{ mol}$  を用いた場合に生成する水の質量 (g) を答えよ。
- (3) 二酸化炭素についての次の (a) ~ (d) の記述のうち、正しいものを1つ選べ。
  - (a) 常圧のもとで気体の二酸化炭素を冷却すると、液体を経由せずに直接固体（ドライアイス）になる。
  - (b) 二酸化炭素濃度の上昇と地球温暖化の予測に関する研究で、山中伸弥博士が2021年にノーベル生理学・医学賞を受賞した。
  - (c) カーボンニュートラルとは大気中に排出される二酸化炭素排出量を限りなくゼロに近づけることである。
  - (d) 二酸化炭素は温室効果ガスだが大気中の濃度がそれほど高くないため、地球温暖化への影響は窒素や酸素の方が大きい。
- (4) アリルアルコールと同じ分子式  $C_3H_6O$  をもち、構造式が異なる分子（構造異性体）の構造式を3種類以上書け。なお、分子の安定性や立体化学は考慮しなくて良い。また、アリルアルコールの構造式は以下のものである。



アリルアルコール

管理番号：Z-9

2024年度 神奈川大学 AO入学試験問題

4/4

AO入学試験【総合問題（生物、または化学に関する基本的問題（選択解答））】

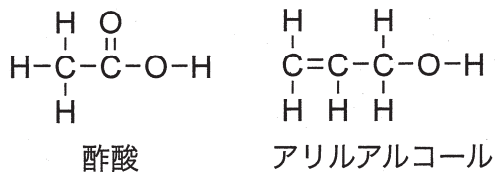
化学生命学部 生命機能学科

試験時間 60分

問4. 次の文章を読み、以下の(1)~(4)の問いに答えよ。ただし、有効数字は3ケタで途中の計算過程も含めて答えよ。原子量は、 $H = 1.0$ ,  $C = 12.0$ ,  $O = 16.0$ とする。酢酸の密度は  $1.05 \text{ (g/cm}^3\text{)}$  とする。

$C_2H_4O_2$  の分子式をもつ酢酸と  $C_3H_6O$  の分子式をもつアリルアルコールと硫酸を少量混合して加熱したところエステル化反応が進行し、エステルと水  $H_2O$  が生成した。なお、このエステル化反応は平衡反応であった。また、硫酸を少量加えた理由は触媒としての作用と、生成した水の脱水剤としての作用を利用するためである。

- (1) 酢酸  $2.80 \text{ mol}$  の体積 (L) を答えよ。
- (2) 次の (a) ~ (d) の記述のうち、誤った内容のものを1つ選べ。
  - (a) 平衡状態において、触媒を追加すると反応生成物の比率が大きくなる。
  - (b) 生体内の化学反応では、酵素と呼ばれるタンパク質が触媒として作用する場合がある。
  - (c) 今回のエステル化反応では、生成した水を取り除くとより多くのエステルが生成する。
  - (d) 酢酸は弱酸に分類され、水に溶かすと一部が電離して平衡状態になる。
- (3) 水が  $38.0 \text{ g}$  生成した場合に生成するエステルの質量 (g) を答えよ。
- (4) 生成したエステルの構造式を書け。なお、酢酸とアリルアルコールの構造式は以下のようである。



問5. 次の文章を読み、答えなさい。

「必要は発明の母」という言葉があります。これは、現状の不自由さなどから必要に迫られることで新しい発明が生まれるという意味ですが、必要性が高ければ高いほど既に発明されている可能性も高くなるとも言え、これは矛盾します。

あなたが今、必要に迫られて新しく発明をしたいと思うもの、または、特に興味を抱いている未解決の課題は何ですか。そして、それはなぜ今まで発明されてこなかった、または、発明が難しいのだと考えられますか。説明してください。