

公募制自己推薦入試 過去問題 2025

化学生命学部

応用化学科
生命機能学科

※問題は 2025 年度入試のものです。

※2026 年度入試の公募制自己推薦入試は、一部の学科のみ募集を行います。また、新たな入試として「総合型選抜(総合評価型)」を実施します。

管理番号：A-27

2025年度 神奈川大学 公募制自己推薦入学試験

【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3に答えなさい。計算問題では、答えだけでなく途中の計算過程も書きなさい。

ただし、気体はすべて理想気体であるとする。また、原子量は次の値を使用すること。He = 4.00、Cu = 64

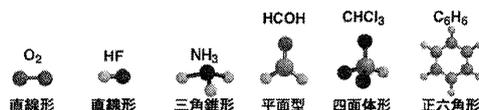
問1 次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) 次のa～hは、同一周期の元素を、ランダムに(順序を変えて)並べたものである。また、数値は第一イオン化エネルギー(kJ/mol)である。①～③の問いに答えなさい。答えはa～hの中からもっとも適切なものを選び、その記号を書きなさい。

a	b	c	d	e	f	g	h
800	1400	1314	2081	1681	1087	900	520

- ① 原子がもっとも陽イオンになりやすい元素はどれか。
- ② 希ガスはどれか。
- ③ 原子の電子親和力がもっとも大きい元素はどれか。

(2) 次の分子の中から、無極性分子をすべて選び、その分子式を書きなさい。



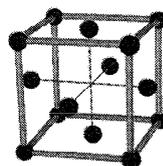
(3) $^{27}_{13}Al^{3+}$ について、① 総電子数、② 中性子数、③ イオンの価数を答えなさい。

(4) He 原子の実際の重さ： 6.64×10^{-27} kg から、アボガドロ定数を有効数字3桁で求めなさい。

(5) 次の面心立方格子の図を参考に、面心立方格子の配位数と充填率を求めなさい。

答えに無理数が含まれるときは小数にせずに、無理数を用いて書きなさい。

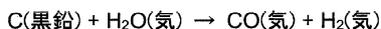
ただし、原子は球形であり、原子どうしは表面で互いに接しているとする。



問2 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

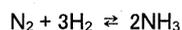
(1) 白金電極を用いて、硫酸銅(Ⅱ) $CuSO_4$ 水溶液を 9.65 A の一定電流で 100 分間電気分解した。陰極で析出する銅 Cu は何 g か。有効数字2桁で答えなさい。ただし、ファラデー定数は 9.65×10^4 C/mol とし、流れた電流はすべて銅の析出に使われたものとする。

(2) H_2O (気)と CO (気)の生成エンタルピーは、それぞれ -242 kJ/mol、 -111 kJ/mol である。次の反応の反応エンタルピーは何 kJ/mol か。



(3) $25^\circ C$ において、一定体積の容器に酸素 O_2 3.0 mol と窒素 N_2 2.0 mol を入れ、完全に混合させると、全圧が 2.0×10^5 Pa となった。この容器内の O_2 の分圧は何 Pa か。有効数字2桁で答えなさい。ただし、 O_2 と N_2 は反応しないとする。

(4) 窒素 N_2 2.0 mol と水素 H_2 5.0 mol を 10 L の容器に入れ、ある温度に保つと、下記の反応式のようにアンモニア NH_3 2.0 mol を生じて平衡状態に達した。この温度における濃度平衡定数 K はいくつになるか。有効数字2桁で答えなさい。



問3 次の問いに答えなさい。

最近のニュース等から今後、化学や生物学においてどのような分野の研究を進めるべきかその理由も含めて自分の考えを述べなさい。

管理番号：A-28

2025年度 神奈川大学 公募制自己推薦入学試験

【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1～3のうち、問1と問2はどちらか1問を選択して答えてください。問3は全員答えなさい。解答は解答用紙に書くこと。

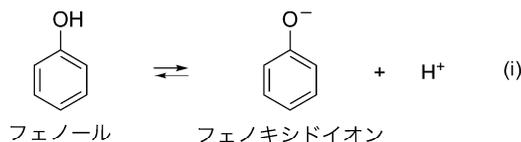
【解答にあたっての注意】

- ・ 問1と問2のうちから選択した1問と、問3の合計2問に解答すること。
- ・ 各問の解答は、別々の解答用紙に書くこと。

問1. 次の(1), (2)に答えなさい。

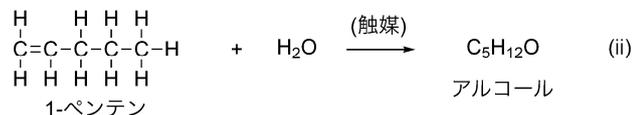
(1) 次の文を読み、以下の(a)～(c)に答えなさい。ただし、(a)と(c)は、有効数字は2桁で途中の計算過程も含めて答えなさい。

フェノール C_6H_5OH は、式 (i) のように、水溶液中で一部が電離する。

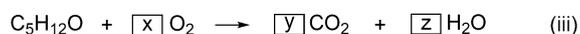


- (a) $2.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ の塩酸の pH を答えなさい。ただし、塩酸の電離度は 1.0、 $\log_{10} 2.0 = 0.30$ とする。
- (b) フェノールの電離定数 K_a を、フェノール $[C_6H_5OH]$ と、フェノキシドイオン $[C_6H_5O^-]$ と、水素イオン $[H^+]$ の各濃度をそれぞれ用いて表しなさい。
- (c) $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ のフェノールの pH を答えなさい。ただし、フェノールの電離定数 K_a を $1.0 \times 10^{-10} [\text{mol/L}]$ とする。また、フェノールの電離度 α は 1 に比べて十分に小さく $1 - \alpha \cong 1.0$ としてよい。
- (2) 次の文を読み、以下の(a)～(d)に答えなさい。ただし、(a)と(c)は、有効数字は2桁で途中の計算過程も含めて答えなさい。なお、1-ペンテンの密度は $0.64 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ 、原子量は、 $H = 1.0$ 、 $C = 12$ 、 $O = 16$ とする。

77 mL の 1-ペンテン C_5H_{10} に対して、触媒を加えて、8.8 g の水 H_2O を作用させたところ、式 (ii) のように付加反応（水和反応）が進行して、アルコール $C_5H_{12}O$ が生成した。



- (a) 77 mL の 1-ペンテンの質量 (g) と物質量 (mol) をそれぞれ答えなさい。
- (b) 生成したアルコールについて調べたところ、不斉炭素原子をもっていた。生成したアルコールの化学構造を答えなさい。
- (c) この反応で生成するアルコールは最大で何 g か答えなさい。
- (d) 生成したアルコールを完全燃焼させたところ、二酸化炭素 CO_2 と水が生成した。この化学反応式 (iii) に当てはまる x、y、z を整数または分数でそれぞれ答えなさい。



2025年度 神奈川大学 公募制自己推薦入学試験

【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)~(8)に答えなさい。

生体内では、物質の合成や分解などさまざまな化学反応が行われており、このような化学反応をまとめて代謝と呼ぶ。代謝には、外界から取り入れた単純な物質から、からだを構成する物質や生命活動に必要な複雑な物質を合成する過程である①と、体内の複雑な有機物がより簡単な物質に分解される過程である②がある。

代謝をエネルギーの出入りや変換の面から見た場合、生体内では ATP がエネルギー通貨として重要な役割を果たしている。 ATP は、核酸を構成する塩基の一種である③と、糖の一種である④が結合したアデノシンに、⑤個の⑥が結合した化合物である。 ATP 分子内の⑥間の結合が切れるとき、多量のエネルギーが放出される。この結合は、⑦結合と呼ばれる。 ATP は、生体内で絶えず分解と合成を繰り返し生命活動を支えている。

代謝のほとんどは、酵素が触媒することによって進められる。酵素の主成分はタンパク質である。タンパク質は、⑧が多数結合したポリペプチドが、特有の立体構造を持ったものである。その立体構造によってタンパク質の性質が異なるので、酵素には多くの種類があり、酵素の種類によって異なる化学反応が触媒される。例えば、アミラーゼという酵素は、だ液などに含まれ、⑨を分解することができるが、タンパク質を分解することができない。一方、胃液に含まれるペプシンや腸ではたらくトリプシンはタンパク質を分解できるが、⑨を分解できない。

酵素は食品製造において重要なはたらきを担っている。日本におけるビールの定義の一つは「麦芽、ホップ、水を原料として発酵させたもの」であり、ここでの「麦芽」とはオオムギの種子を発芽させたものである。ビールの製造では、オオムギ種子の発芽の過程において生産される酵素を利用している。

- (1) 空欄①~⑨にあてはまる適切な語または数字を答えよ。
- (2) 下線部アについて、外界から取り入れられる物質の一つに窒素(N)がある。それに関して次の問いに答えなさい。
 - (a) N_2 について下線部アの過程を行うことができる生物を次から一つ選べ。
 エンジン レタス インゲンマメ 乳酸菌 根粒菌 大腸菌
 - (b) 生体に必須な物質のうち、窒素を含む物質を一つ挙げよ。
- (3) 下線部イの反応過程の一つである好気呼吸では、グルコースがいくつかの反応を経て段階的に分解され、最終的に二酸化炭素と水が生じる。好気呼吸を構成する反応過程のうち、次の特徴をもつ反応過程の名称を答えよ。また、その反応過程について、物質変換およびエネルギー代謝の観点から特徴を説明せよ。
 - (a) 嫌気条件下においても存在する。
 - (b) おもにミトコンドリアの基質(マトリックス)で行われる。
- (4) 下線部ウについて、 ATP を利用する反応または過程をすべて選び、記号で答えよ。
 - ① 筋肉の収縮
 - ② ピルビン酸からの乳酸の生成
 - ③ モータータンパク質による細胞内小胞の運搬
 - ④ ナトリウムポンプによるナトリウムの能動輸送
 - ⑤ カタラーゼによる過酸化水素の分解
- (5) 下線部エについて、ある生物では1日に細胞1個当たり平均で0.83 ngの ATP が利用されているとする。この生物の1個体が60兆個(60×10^{12} 個)の細胞からできているとすると、1個体が1日に何kgの ATP を利用することになるか。ただし、1 ngは 1×10^{-9} gである。
- (6) 下線部オについて、酵素にはタンパク質以外の小さな物質が結合しているものがある。この小さな物質を何と呼ぶか。また、この物質にはどのようなものがあるか。具体例を挙げよ。

管理番号：A-28

2025年度 神奈川大学 公募制自己推薦入学試験

【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】

- (7) 下線部カについて、この二つの酵素における反応速度と pH の関係は図 1 のようになった。グラフの酵素 A と酵素 B のうち、ペプシンはどちらか。また、その理由を説明せよ。

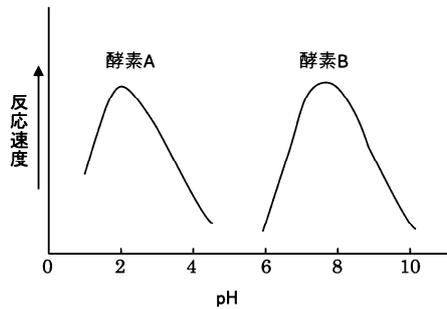


図 1. 酵素 A および酵素 B の反応速度と pH の関係

- (8) 下線部キについて、オオムギ種子が発芽するしくみを、次の用語を全て用いて説明せよ。

水 温度 植物ホルモン 胚 糊粉層 アミラーゼ ジベレリン デンプン

問 3. 医療・食品・環境など、あなたの生活に関連する分野において、化学または生物学に関わる課題を一つ挙げ、その課題について 100 字以上で解説しなさい。