

## 国語，数学，理科(化学，生物)問題

はじめに，これを読みなさい。

1. これは，国語，数学，化学，生物の4科目の問題を綴じた冊子である。必要な科目を選択して解答しなさい。食料環境政策学科受験者は「国語」が必須である。
2. 問題は，数学，化学，生物については表面から83ページ，国語については裏面から14ページある。ただし，ページ番号のない白紙はページ数に含まない。
3. 解答用紙に印刷されている受験番号が正しいかどうか，受験票と照合して確認すること。
4. 監督者の指示にしたがい，解答用紙の氏名欄に氏名を記入すること。
5. 監督者の指示にしたがい，解答用紙にある「解答科目マーク欄」に1つマークし，「解答科目名」記入欄に解答する科目名を記入しなさい。なお，マークしていない場合，または複数の科目にマークした場合は0点となる。
6. 解答は，すべて解答用紙の所定欄にマークするか，または記入すること。所定欄以外のところには何も記入しないこと。解答番号は各科目の最初に示してある。
7. 問題に指定された数より多くマークしないこと。
8. 解答は，必ず鉛筆またはシャープペンシル(いずれもHB・黒)で記入のこと。
9. 訂正する場合は，消しゴムできれいに消し，消しくずを残さないこと。
10. 解答用紙は，絶対に汚したり折り曲げたりしないこと。
11. 解答用紙はすべて回収する。持ち帰らず，必ず提出すること。
12. この問題冊子は必ず持ち帰ること。
13. マーク記入例

良い例	悪い例
	  



# 化 学

(解答番号 1～25, 101～103, 301～302)

注意： 1. 原子量が必要な場合は、次の数値を用いなさい。

H = 1    C = 12    N = 14    O = 16    Na = 23    Mg = 24

Al = 27    S = 32    Cl = 35.5    K = 39    Ca = 40    Mn = 55

Fe = 56    Cu = 64    Zn = 65    Ag = 108

2. 気体定数  $R = 8.31 \times 10^3$  [Pa·L/(K·mol)]

3. アボガドロ定数  $N_A = 6.02 \times 10^{23}$  [/mol]

4. 絶対温度  $T$  (K) = 273 +  $t$  (°C)

5. 対数値が必要な場合は 43 ページの常用対数表の使い方の例を参考にし  
て、43, 44 ページの常用対数表より求めなさい。

[ I ] 以下の問いに答え、 ～  にあてはまる答として最もふさわ  
しいものを各解答群の中から1つ選び、記号をマークしなさい。また、解答欄  
 と  には数値を書きなさい。

エタノールは、デンプンなどを原料として、微生物の働きにより糖からアルコ  
ールを生産する反応(アルコール発酵)でつくられる。古くから消毒液や酒として  
利用されており、近年ではガソリンの代替となる燃料(バイオエタノール)として  
も利用されている。エタノールは、極性をもつ(ア)基があるため、水分子と  
(イ)結合を形成して水によく溶ける。また、エタノールは水溶液中でも電離  
せずに分子として存在している。

ビールやワインなどのアルコール飲料として摂取したエタノールは、胃や小腸  
から吸収され、肝臓へ運ばれる。そこでは、アルコール脱水素酵素の作用を受  
け、エタノールは(ウ)基をもつアセトアルデヒドになる。さらに、別の酵素  
の作用を受け、アセトアルデヒドは酢酸になる。酢酸は、血流により全身へめぐ  
③

り、水と二酸化炭素に分解され、エネルギー源として利用される。エタノール、アセトアルデヒド、および酢酸の性質は異なっており、もっとも沸点が低いのは、(エ)である。また、(オ)は塩基性の条件下でヨウ素を加えても、特異臭を持つ黄色沈殿を生じない。

(1) 文章中の(ア)と(ウ)にあてはまる官能基の構造は、それぞれ

と  である。

,

- |                  |                         |                          |
|------------------|-------------------------|--------------------------|
| A $-\text{NO}_2$ | B $-\text{SH}$          | C $-\text{NH}_2$         |
| D $-\text{COOH}$ | E $-\text{N}=\text{N}-$ | F $-\text{CHO}$          |
| G $-\text{COO}-$ | H $-\text{OH}$          | I $-\text{SO}_3\text{H}$ |

(2) 文章中の(イ)にあてはまる語句は  である。

- |       |      |        |        |
|-------|------|--------|--------|
| A イオン | B 共有 | C 金属   | D エステル |
| E 水素  | F 配位 | G エーテル | H ペプチド |
| I 二重  | J 単  |        |        |

(3) 下線部①と②の性質をともに満たす物質は  である。

- |            |            |         |
|------------|------------|---------|
| A 水酸化ナトリウム | B 硝酸アンモニウム | C グルコース |
| D ベンゼン     | E ヘキサン     | F ヨウ素   |
| G 硫酸       | H 塩化水素     |         |

(4) 下線部③は有機化合物の酸化還元反応である。無機化合物の酸化還元反応は  である。

- A 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを加えて熱すると、気体が発生する。
- B 炭酸ナトリウム水溶液に塩酸を加えて熱すると、気体が発生する。
- C 銅に濃硫酸を加えて熱すると、気体が発生する。
- D 石灰石に塩酸を加えて熱すると、気体が発生する。
- E 塩化ナトリウムに濃硫酸を加えて熱すると、気体が発生する。

(5) 文章中の(エ), および(オ)にあてはまる語句の組み合わせで最も適切なものは  である。

	(エ)	(オ)
A	エタノール	エタノール
B	エタノール	アセトアルデヒド
C	エタノール	酢酸
D	アセトアルデヒド	エタノール
E	アセトアルデヒド	アセトアルデヒド
F	アセトアルデヒド	酢酸
G	酢酸	エタノール
H	酢酸	アセトアルデヒド
I	酢酸	酢酸

- (6) デンプン水溶液に、酵素を加えてアルコール発酵させたとき、デンプンの81.0%が発酵されるとして、92.0 kgのエタノールを得るためには  kgのデンプンが必要である。有効数字3桁で、解答欄  に書きなさい。

- (7) エタノール18.0 gを、60 Lの密封容器に入れ、27℃にしたとき、平衡に達し、気体と液体の混合物が生じた。このときの液体のエタノールは  gである。ただし、エタノールの蒸気圧は27℃で $1.00 \times 10^4$  Paとし、液体の体積は無視できるものとする。また容器内にはエタノール以外の物質はないものとする。有効数字2桁で、解答欄  に書きなさい。

〔Ⅱ〕 以下の問いに答え、7 ~ 13 にあてはまる答として最もふさわしいものを各解答群の中から1つ選び、記号をマークしなさい。

1 弱酸である酢酸は濃度により電離度が異なるため、水溶液中の水素イオン濃度は酢酸濃度に比例しない。そこで、両者の間にどのような関係があるかを調べる目的で以下の実験を行った。

氷酢酸(17 mol/L)を純水で希釈して、5種類の濃度の異なる酢酸水溶液を作製し、25℃のもとで電離度を測定したところ表1の結果が得られた。また、この結果をグラフに表すと図1のようになった。

表1 酢酸水溶液の濃度と電離度の関係

濃度 (mol/L)	電離度 ( $\alpha$ )
$1.00 \times 10^{-3}$	$1.32 \times 10^{-1}$
$5.00 \times 10^{-3}$	$6.18 \times 10^{-2}$
$1.00 \times 10^{-2}$	$4.17 \times 10^{-2}$
$5.00 \times 10^{-2}$	$1.95 \times 10^{-2}$
$1.02 \times 10^{-1}$	$1.42 \times 10^{-2}$

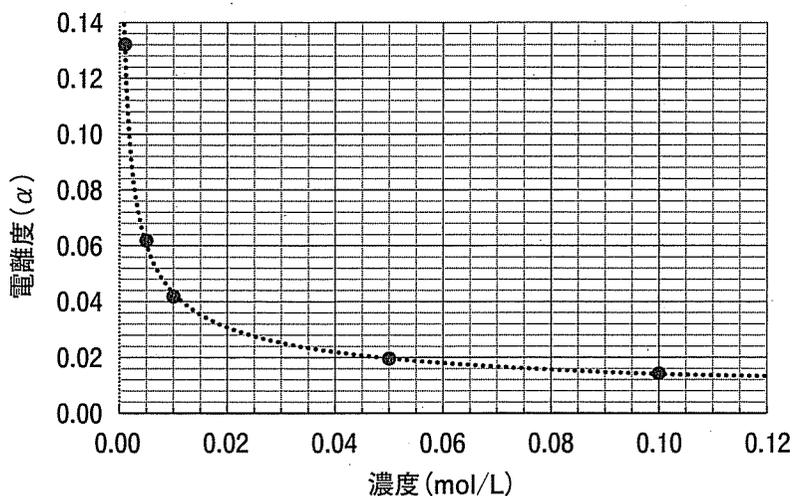


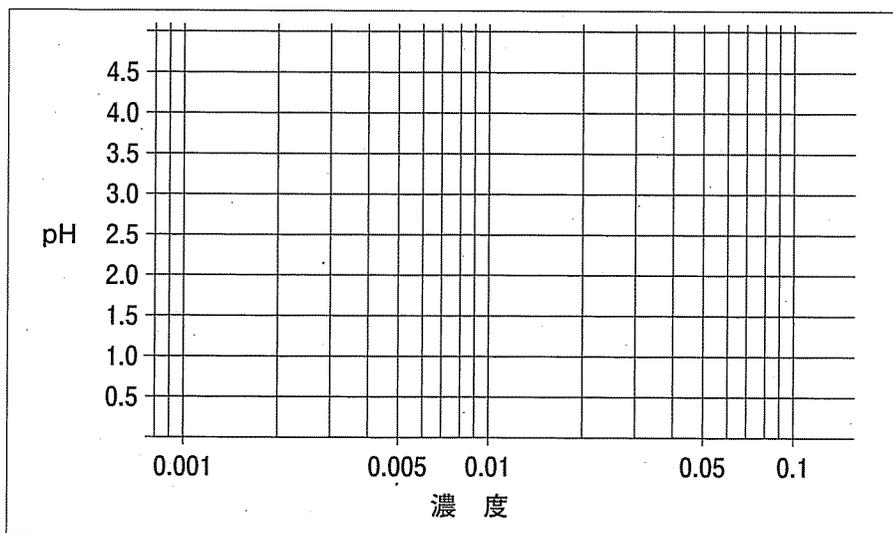
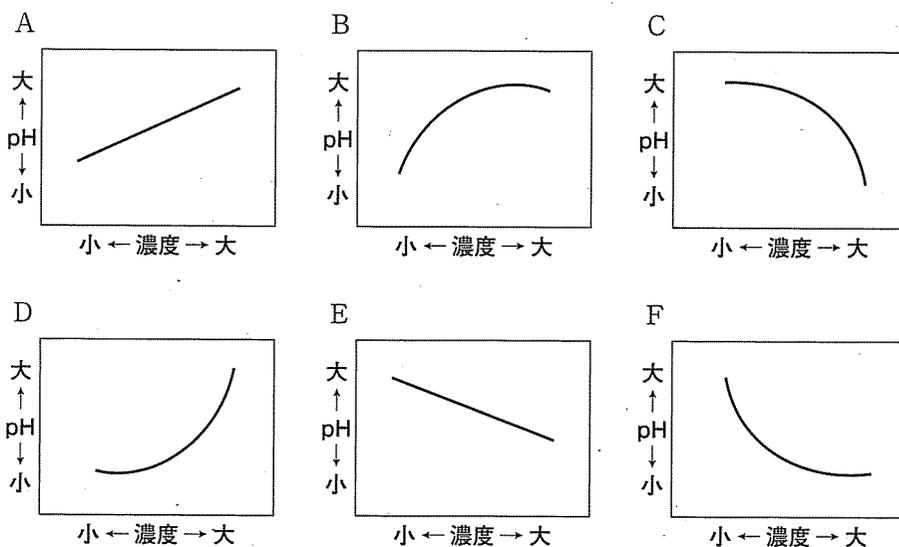
図1 酢酸水溶液の濃度と電離度の関係

(1) 表1に示される  $5.00 \times 10^{-3}$  mol/L の酢酸水溶液の pH は  である。なお、対数値が必要な場合は、43 ページの常用対数表の使い方の例を参考にして、43、44 ページの常用対数表より求めなさい。

A	1.30	B	2.30	C	3.30	D	4.30	E	5.30
F	2.51	G	3.51	H	4.51	I	5.51	J	6.51

(2) 他の4種類の濃度の異なる酢酸水溶液のpHを(1)と同様にして求め、濃度とpHの関係をグラフに表すと 8 のような概略図となる。ただし、x軸は対数間隔の目盛で示されている。なお、必要な場合は下のグラフ用紙を使用しなさい。

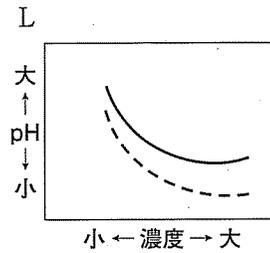
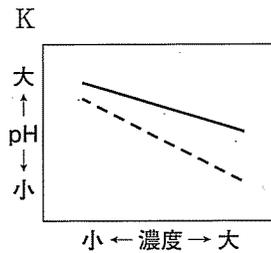
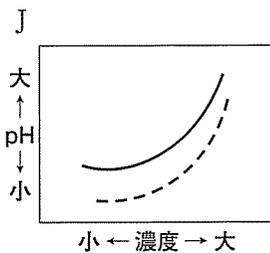
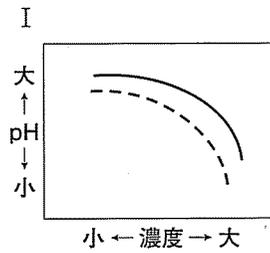
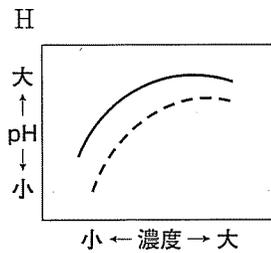
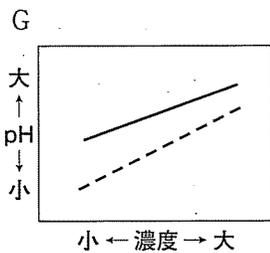
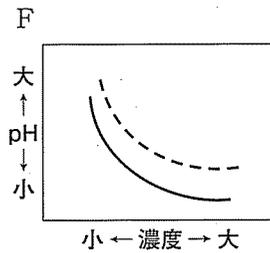
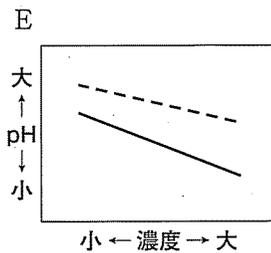
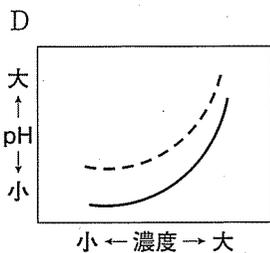
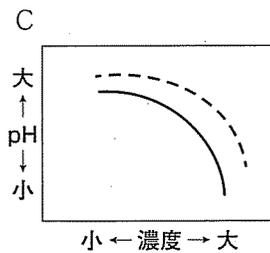
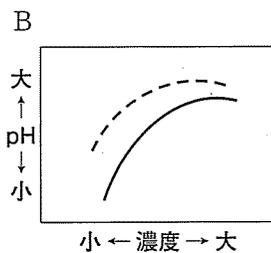
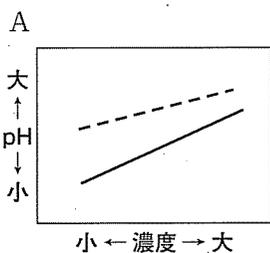
8



グラフ用紙

(3) この実験で用いた酢酸水溶液と同じモル濃度の塩酸を5種類作製し、濃度とpHの関係を(2)のグラフに書き加えると 9 のような概略図となる。なお、グラフ中の実線は酢酸水溶液、破線は塩酸を表す。

9



(4) 以上の実験の濃度範囲では以下のように考えられる。酢酸水溶液および塩酸を純水で薄めると pH の値は(ア)なる。同じモル濃度における pH の値は酢酸水溶液よりも塩酸の方が(イ)。この酢酸水溶液と塩酸の pH の値の差は、より多くの純水で薄めるほど(ウ)なる。文章中の(ア)、(イ)、(ウ)にあてはまる適切な語句の組み合わせは 

10
----

 である。

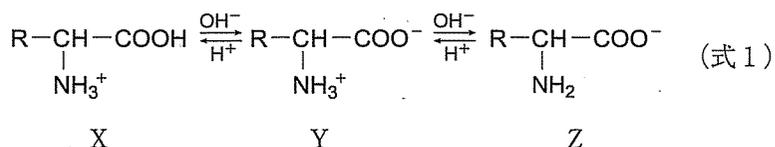
10
----

	(ア)	(イ)	(ウ)		(ア)	(イ)	(ウ)
A	大きく	大きい	大きく	E	小さく	大きい	大きく
B	大きく	大きい	小さく	F	小さく	大きい	小さく
C	大きく	小さい	大きく	G	小さく	小さい	大きく
D	大きく	小さい	小さく	H	小さく	小さい	小さく

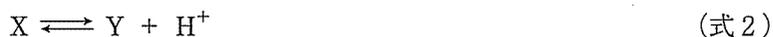
化学 問題は次ページに続いています。

2 アミノ酸は塩基性を示すアミノ基と酸性を示すカルボキシ基をもっているの  
 で、水溶液中で pH に依存して異なる電離の状態を示す。そこで、生物の細胞  
 内に溶解しているアミノ酸がどのような電離の状態が存在するかについて以下  
 のような考察を行った。

中性アミノ酸であるアミノ酸(a)を例にすると、アミノ酸(a)は水溶液中で pH  
 に依存してイオン化し、下に示す X, Y, Z の形で電離平衡の状態が存在する。



この電離は次の(式 2)、(式 3)に分けて表すことができる。



ここで、X, Y, Z のモル濃度を [X], [Y], [Z], 水素イオンのモル濃度を  
 [H<sup>+</sup>] とすると

X の電離定数  $K_1$  は

$$K_1 = \frac{[\text{Y}][\text{H}^+]}{[\text{X}]} \quad (\text{式 4})$$

Y の電離定数  $K_2$  は

$$K_2 = \frac{[\text{Z}][\text{H}^+]}{[\text{Y}]} \quad (\text{式 5})$$

となる。

- (1) アミノ酸(a)の  $K_1 = 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ ,  $K_2 = 1.0 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$  とすると,  
 アミノ酸(a)は細胞内(pH 7.0 とする)において, [Y]と[X]の比の値([Y]/[X])は  である。また, [Z]と[Y]の比の値([Z]/[Y])は  である。

,

- |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| A $10^{-2}$ | B $10^{-3}$ | C $10^{-4}$ | D $10^{-5}$ |
| E $10^{-6}$ | F $10^{-7}$ | G $10^2$    | H $10^3$    |
| I $10^4$    | J $10^5$    | K $10^6$    | L $10^7$    |

- (2) (1)の結果から, 細胞内においてアミノ酸(a)は(式1)で示した各イオンのうち  。

- A X, Y, Z が等しい割合で存在する
- B X と Y が等しい割合で存在する
- C Y と Z が等しい割合で存在する
- D 大部分が X で存在する
- E 大部分が Y で存在する
- F 大部分が Z で存在する

〔Ⅲ〕 以下の問いに答え、14 ~ 19 にあてはまる答として最もふさわしいものを各解答群の中から1つ選び、記号をマークしなさい。

解答欄 103 には数値を、301 には化学反応式を書きなさい。

図2は6種類の金属イオン( $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Ag^+$ )を0.010 mol/L ずつ含む水溶液から、各イオンを系統分離する操作である。

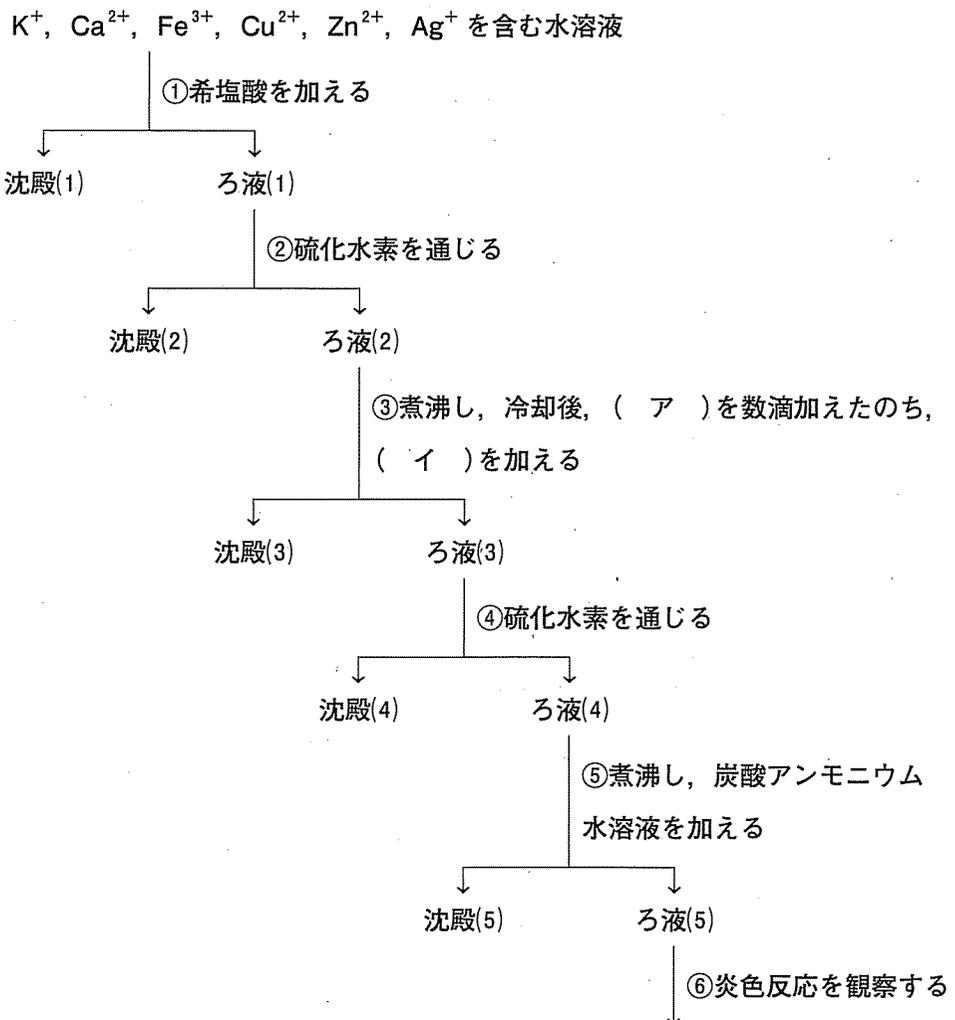


図2 金属イオンの系統分離

(1) 図2中の(ア), (イ)にあてはまる適切な試薬の組み合わせは

14 である。

14

	(ア)	(イ)		(ア)	(イ)
A	希塩酸	NaOH 水溶液	D	希塩酸	アンモニア水
B	希硫酸	NaOH 水溶液	E	希硫酸	アンモニア水
C	希硝酸	NaOH 水溶液	F	希硝酸	アンモニア水

(2) 沈殿(2), 沈殿(3), 沈殿(4)の色の適切な組み合わせは 15 である。

15

	沈殿(2)	沈殿(3)	沈殿(4)		沈殿(2)	沈殿(3)	沈殿(4)
A	白 色	黒 色	赤褐色	D	黒 色	赤褐色	白 色
B	白 色	赤褐色	黒 色	E	赤褐色	白 色	黒 色
C	黒 色	白 色	赤褐色	F	赤褐色	黒 色	白 色

(3) 図2中に示した操作②および④で使用する硫化水素は、硫化鉄(Ⅱ)に希硫酸を加えて発生させる。その化学反応式を解答欄 301 に書きなさい。

301

また、図3に示す実験装置において、(ウ)～(オ)にあてはまる適切な試薬の組み合わせは 16 である。

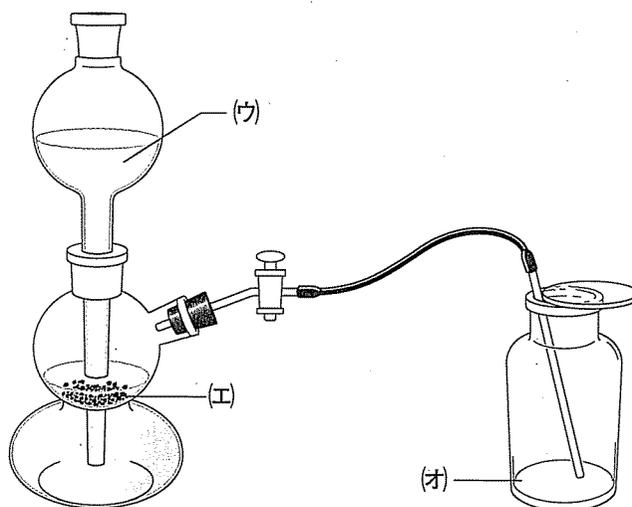


図3 キップの装置

16

	(ウ)	(エ)	(オ)
A	硫化水素	硫化鉄(Ⅱ)	希硫酸
B	硫化水素	希硫酸	硫化鉄(Ⅱ)
C	硫化鉄(Ⅱ)	硫化水素	希硫酸
D	硫化鉄(Ⅱ)	希硫酸	硫化水素
E	希硫酸	硫化水素	硫化鉄(Ⅱ)
F	希硫酸	硫化鉄(Ⅱ)	硫化水素

(4) 硫化水素は水溶液中では2段階で電離し、弱酸性を示す。1段階目と2段階目の電離の電離定数を、それぞれ  $1.0 \times 10^{-7}$  mol/L と  $1.0 \times 10^{-14}$  mol/L とする。

pHが1.0のとき、沈殿(2)の陽イオン濃度と陰イオン濃度の積は(カ)  $(\text{mol/L})^2$  となり、沈殿(2)の溶解度積より(キ)ため、沈殿が生成する。一方、沈殿(4)は、pHが  より大きくなると生成する。有効数字2桁で、解答欄  に書きなさい。ただし、沈殿(4)の溶解度積は  $2.2 \times 10^{-18}(\text{mol/L})^2$  とし、飽和水溶液中での硫化水素の濃度は約 0.10 mol/L とする。なお、対数値が必要な場合は、43ページの常用対数表の使い方の例を参考にして、43, 44ページの常用対数表より求めなさい。

文章中の(カ), (キ)にあてはまる最も適切な数値と語句の組み合わせは  である。

	(カ)	(キ)		(カ)	(キ)
A	$1.0 \times 10^{-20}$	小さい	E	$1.0 \times 10^{-20}$	大きい
B	$1.0 \times 10^{-22}$	小さい	F	$1.0 \times 10^{-22}$	大きい
C	$1.0 \times 10^{-24}$	小さい	G	$1.0 \times 10^{-24}$	大きい
D	$1.0 \times 10^{-26}$	小さい	H	$1.0 \times 10^{-26}$	大きい

(5) ろ液(3)に含まれる金属イオンの中には、錯イオンを形成しているものがある。その錯イオンの形(ケ)と色(コ)の適切な組み合わせは 18 である。

18

	(ケ)	(コ)		(ケ)	(コ)
A	直線形	無色	E	直線形	深青色
B	正方形	無色	F	正方形	深青色
C	正四面体	無色	G	正四面体	深青色
D	正八面体	無色	H	正八面体	深青色

(6) ろ液(5)中の金属イオンの存在は炎色反応で確認することができる。その炎色反応の色は 19 である。

19

- A 赤色                      B 黄色                      C 赤紫色                      D 橙赤色  
 E 黄緑色                      F 青緑色

化学 問題は次ページに続いています。

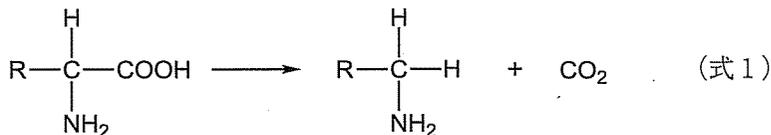
〔IV〕 以下の問いに答え、20 ～ 25 にあてはまる答として最もふさわしいものを各解答群の中から1つ選び、記号をマークしなさい。

解答欄 302 には構造式を書きなさい。

食品の腐敗、変敗、発酵、熟成は生物的、化学的あるいは物理的な要因によっておこる。食品の味や食感、匂い、色などの外観がこれらの要因によって変化していく現象は、科学的に腐敗、変敗、発酵、熟成に分類されるわけではなく、人の価値観に基づいて分類されている。日々の生活において有用な場合を発酵や熟成、好ましくない場合を腐敗や変敗とよんでいる。

腐敗や発酵の多くは微生物の働きによるものである。これらの微生物には細菌、酵母、カビ等が含まれ、その種類は極めて多い。一部の微生物は発酵食品や加工食品の製造時に利用されているが、多くは食品の品質劣化に関与している。微生物による食品の腐敗により、食品中のタンパク質、炭水化物、脂質などの化学成分の分解や変化が起こる。その結果生じたアンモニア、有機酸類、アミン類、硫黄を含む化合物等に起因する臭いの変化のほかに、色調の変化、軟化あるいは硬化によるテクスチャー(食感)の変化、ガスの発生などにより、食用に適さなくなる。

腐敗における代表的な反応は脱炭酸反応と脱アミノ反応であり、その多くは微生物の酵素によって触媒される。脱炭酸反応ではタンパク質から酵素の作用などにより加水分解されて生じた $\alpha$ -アミノ酸が(式1)で示すような反応で、アミンを生じる。



\* R は炭化水素基などの側鎖を表す。

この反応により、ヒスチジン、チロシン、トリプトファンからはそれぞれ芳香族アミンのヒスタミン、チラミン、トリプタミンが生じ、アルギニン、リシンからはそれぞれ脂肪族アミンのアグマチン、カダベリンが生じる(図4)。

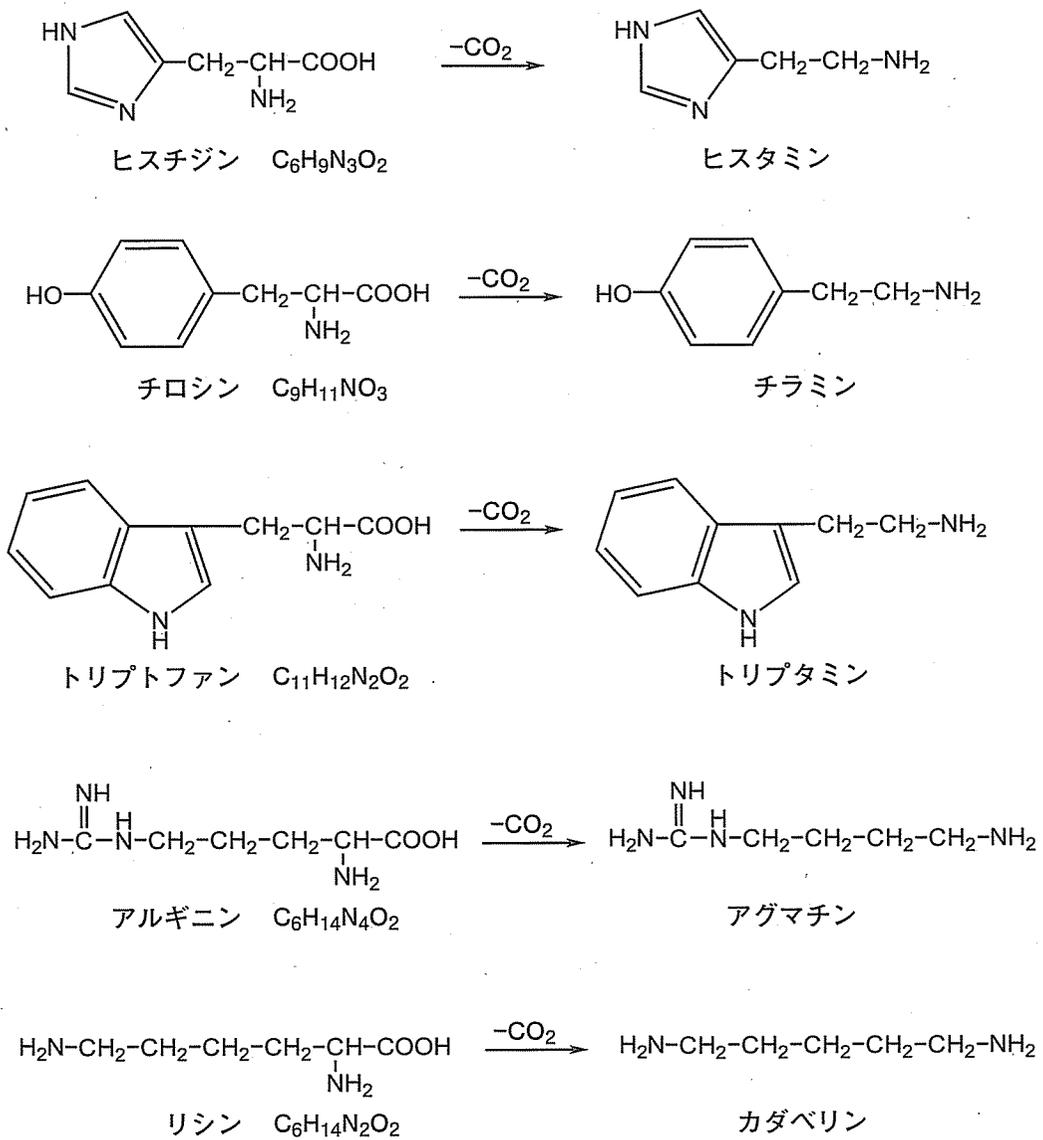


図4  $\alpha$ -アミノ酸とそれらから生じるアミンの例

(1) 酵素の一般的な性質に関する以下の記述の中で、誤りであるものは

①

20 である。

20

- A 酵素の主成分はタンパク質である。
- B 酵素はそれぞれ決まった基質に作用する。
- C 反応速度は酵素-基質複合体の濃度に反比例する。
- D 酵素にはその働きが最も活発になる最適 pH がある。
- E 酵素にはその働きが最も活発になる最適温度がある。
- F 多くの酵素は 60℃ 以上でその活性を失う。

(2) 下線部②の  $\alpha$ -アミノ酸の一般的な性質に関する以下の記述の中で、正しい

ものは 21 である。

21

- A 不斉炭素原子があるものは D 型である。
- B 中性アミノ酸と酸性アミノ酸のいずれかに分類できる。
- C 無水酢酸を作用させるとカルボキシ基部分がエステル化される。
- D 等電点より小さい pH で電気泳動を行うと、陰極側に移動する。
- E 炭化水素と比較すると、有機溶媒に溶けやすい。
- F ニンヒドリンの水溶液を加えて加熱すると、橙黄色になる。

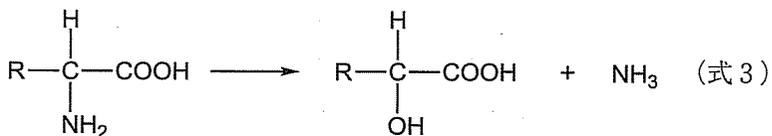
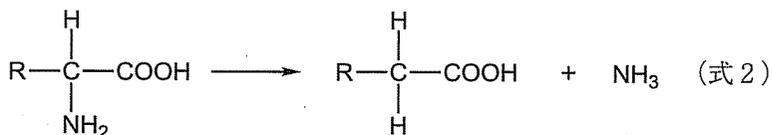
- (3) 芳香族アミンの1つであるアニリンに関する以下の記述の中で、誤りであるものは  である。

- A ニトロベンゼンを鉄と塩酸で還元すると、アニリン塩酸塩を生成する。
- B アニリンをさらし粉の水溶液に加えると、還元されて赤紫色に呈色する。
- C アニリンの希薄な水溶液は、弱塩基性を示す。
- D アニリンは空気中で酸化され、次第に褐色～赤褐色に変化する。
- E アニリンは室温では無色の液体であり、特有の臭気をもつ。
- F アニリンの希塩酸溶液を冷やしながら亜硝酸ナトリウムを作用させると塩化ベンゼンジアゾニウムが生成する。

- (4) 図4に示したアミノ酸のうち1種類のアミノ酸 204 mg から(式1)の反応により、160 mg のアミンが生じた。このアミノ酸は  である。ただし、この反応は完全に進行したものとする。

- A ヒスチジン
- B チロシン
- C トリプトファン
- D アルギニン
- E リシン

一方、脱アミノ反応では(式2)、(式3)に示すように、酵素の作用によってカルボン酸あるいはヒドロキシ酸とアンモニアを生成する。アンモニアは刺激臭をもつので、脱アミノ反応が進行して腐敗した食品は悪臭を放つ。



\* Rは炭化水素基などの側鎖を表す。

\*これらの反応式は基質のアミノ酸から生じる化合物のみを示しており、結果としてカルボン酸に導入される水素、酸素原子の基質は示していないので、右辺と左辺の原子の数は合っていない。

- (5) カルボン酸の反応に関する以下の記述の中で誤りであるものは 24 である。

24

- A マレイン酸を加熱すると分子内で脱水反応が進行して、酸無水物が生じる。
- B フタル酸を加熱すると分子内で脱水反応が進行して、酸無水物が生じる。
- C サリチル酸にメタノールと少量の濃硫酸を作用させるとエステルが生成する。
- D 安息香酸はトルエンを過マンガン酸カリウム水溶液で酸化すると得られる。
- E 酢酸は炭酸水素ナトリウムと反応して二酸化炭素を発生する。
- F ギ酸はマグネシウムと反応して二酸化炭素を発生する。

(6) 分子量 200 以下の  $\alpha$ -アミノ酸(A)から(式3)の反応で生じたヒドロキシ酸 9.0 mg を燃焼したところ、13.2 mg の二酸化炭素と 5.4 mg の水が生じた。アミノ酸(A)の構造式を解答欄  に書きなさい。

(7)  $\alpha$ -アミノ酸(B)を(式2)および(式3)の反応が同時に進行する条件で完全に反応させたところ、反応前の  $\alpha$ -アミノ酸(B)の質量と、反応によって生じたカルボン酸とヒドロキシ酸の質量の和が等しくなった。反応によって生じたカルボン酸とヒドロキシ酸の物質量(mol)の比は  である。

- |        |       |        |       |
|--------|-------|--------|-------|
| A 15:1 | B 5:1 | C 2:1  | D 1:1 |
| E 1:2  | F 1:5 | G 1:15 |       |

<常用対数表の使い方>

使い方の例) 1.23 の対数值(底が 10)を求める場合, 1.2 の部分を対数表の「数」と示される列から選び, 小数点以下 2 桁目の 3 の部分を「数」と示される行から選び両者が交差する点の数字を求める。すなわち,  $\log_{10} 1.23 = 0.090$  となる。

常用対数表

数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.0	0.000	0.004	0.009	0.013	0.017	0.021	0.025	0.029	0.033	0.037
1.1	0.041	0.045	0.049	0.053	0.057	0.061	0.064	0.068	0.072	0.076
1.2	0.079	0.083	0.086	0.090	0.093	0.097	0.100	0.104	0.107	0.111
1.3	0.114	0.117	0.121	0.124	0.127	0.130	0.134	0.137	0.140	0.143
1.4	0.146	0.149	0.152	0.155	0.158	0.161	0.164	0.167	0.170	0.173
1.5	0.176	0.179	0.182	0.185	0.188	0.190	0.193	0.196	0.199	0.201
1.6	0.204	0.207	0.210	0.212	0.215	0.217	0.220	0.223	0.225	0.228
1.7	0.230	0.233	0.236	0.238	0.241	0.243	0.246	0.248	0.250	0.253
1.8	0.255	0.258	0.260	0.262	0.265	0.267	0.270	0.272	0.274	0.276
1.9	0.279	0.281	0.283	0.286	0.288	0.290	0.292	0.294	0.297	0.299
2.0	0.301	0.303	0.305	0.307	0.310	0.312	0.314	0.316	0.318	0.320
2.1	0.322	0.324	0.326	0.328	0.330	0.332	0.334	0.336	0.338	0.340
2.2	0.342	0.344	0.346	0.348	0.350	0.352	0.354	0.356	0.358	0.360
2.3	0.362	0.364	0.365	0.367	0.369	0.371	0.373	0.375	0.377	0.378
2.4	0.380	0.382	0.384	0.386	0.387	0.389	0.391	0.393	0.394	0.396
2.5	0.398	0.400	0.401	0.403	0.405	0.407	0.408	0.410	0.412	0.413
2.6	0.415	0.417	0.418	0.420	0.422	0.423	0.425	0.427	0.428	0.430
2.7	0.431	0.433	0.435	0.436	0.438	0.439	0.441	0.442	0.444	0.446
2.8	0.447	0.449	0.450	0.452	0.453	0.455	0.456	0.458	0.459	0.461
2.9	0.462	0.464	0.465	0.467	0.468	0.470	0.471	0.473	0.474	0.476
3.0	0.477	0.479	0.480	0.481	0.483	0.484	0.486	0.487	0.489	0.490
3.1	0.491	0.493	0.494	0.496	0.497	0.498	0.500	0.501	0.502	0.504
3.2	0.505	0.507	0.508	0.509	0.511	0.512	0.513	0.515	0.516	0.517
3.3	0.519	0.520	0.521	0.522	0.524	0.525	0.526	0.528	0.529	0.530
3.4	0.531	0.533	0.534	0.535	0.537	0.538	0.539	0.540	0.542	0.543
3.5	0.544	0.545	0.547	0.548	0.549	0.550	0.551	0.553	0.554	0.555
3.6	0.556	0.558	0.559	0.560	0.561	0.562	0.563	0.565	0.566	0.567
3.7	0.568	0.569	0.571	0.572	0.573	0.574	0.575	0.576	0.577	0.579
3.8	0.580	0.581	0.582	0.583	0.584	0.585	0.587	0.588	0.589	0.590
3.9	0.591	0.592	0.593	0.594	0.595	0.597	0.598	0.599	0.600	0.601
4.0	0.602	0.603	0.604	0.605	0.606	0.607	0.609	0.610	0.611	0.612
4.1	0.613	0.614	0.615	0.616	0.617	0.618	0.619	0.620	0.621	0.622
4.2	0.623	0.624	0.625	0.626	0.627	0.628	0.629	0.630	0.631	0.632
4.3	0.633	0.634	0.635	0.636	0.637	0.638	0.639	0.640	0.641	0.642
4.4	0.643	0.644	0.645	0.646	0.647	0.648	0.649	0.650	0.651	0.652
4.5	0.653	0.654	0.655	0.656	0.657	0.658	0.659	0.660	0.661	0.662
4.6	0.663	0.664	0.665	0.666	0.667	0.667	0.668	0.669	0.670	0.671
4.7	0.672	0.673	0.674	0.675	0.676	0.677	0.678	0.679	0.679	0.680
4.8	0.681	0.682	0.683	0.684	0.685	0.686	0.687	0.688	0.688	0.689
4.9	0.690	0.691	0.692	0.693	0.694	0.695	0.695	0.696	0.697	0.698
5.0	0.699	0.700	0.701	0.702	0.702	0.703	0.704	0.705	0.706	0.707
5.1	0.708	0.708	0.709	0.710	0.711	0.712	0.713	0.713	0.714	0.715
5.2	0.716	0.717	0.718	0.719	0.719	0.720	0.721	0.722	0.723	0.723
5.3	0.724	0.725	0.726	0.727	0.728	0.728	0.729	0.730	0.731	0.732
5.4	0.732	0.733	0.734	0.735	0.736	0.736	0.737	0.738	0.739	0.740

常用対数表 (つづき)

数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.5	0.740	0.741	0.742	0.743	0.744	0.744	0.745	0.746	0.747	0.747
5.6	0.748	0.749	0.750	0.751	0.751	0.752	0.753	0.754	0.754	0.755
5.7	0.756	0.757	0.757	0.758	0.759	0.760	0.760	0.761	0.762	0.763
5.8	0.763	0.764	0.765	0.766	0.766	0.767	0.768	0.769	0.769	0.770
5.9	0.771	0.772	0.772	0.773	0.774	0.775	0.775	0.776	0.777	0.777
6.0	0.778	0.779	0.780	0.780	0.781	0.782	0.782	0.783	0.784	0.785
6.1	0.785	0.786	0.787	0.787	0.788	0.789	0.790	0.790	0.791	0.792
6.2	0.792	0.793	0.794	0.794	0.795	0.796	0.797	0.797	0.798	0.799
6.3	0.799	0.800	0.801	0.801	0.802	0.803	0.803	0.804	0.805	0.806
6.4	0.806	0.807	0.808	0.808	0.809	0.810	0.810	0.811	0.812	0.812
6.5	0.813	0.814	0.814	0.815	0.816	0.816	0.817	0.818	0.818	0.819
6.6	0.820	0.820	0.821	0.822	0.822	0.823	0.823	0.824	0.825	0.825
6.7	0.826	0.827	0.827	0.828	0.829	0.829	0.830	0.831	0.831	0.832
6.8	0.833	0.833	0.834	0.834	0.835	0.836	0.836	0.837	0.838	0.838
6.9	0.839	0.839	0.840	0.841	0.841	0.842	0.843	0.843	0.844	0.844
7.0	0.845	0.846	0.846	0.847	0.848	0.848	0.849	0.849	0.850	0.851
7.1	0.851	0.852	0.852	0.853	0.854	0.854	0.855	0.856	0.856	0.857
7.2	0.857	0.858	0.859	0.859	0.860	0.860	0.861	0.862	0.862	0.863
7.3	0.863	0.864	0.865	0.865	0.866	0.866	0.867	0.867	0.868	0.869
7.4	0.869	0.870	0.870	0.871	0.872	0.872	0.873	0.873	0.874	0.874
7.5	0.875	0.876	0.876	0.877	0.877	0.878	0.879	0.879	0.880	0.880
7.6	0.881	0.881	0.882	0.883	0.883	0.884	0.884	0.885	0.885	0.886
7.7	0.886	0.887	0.888	0.888	0.889	0.889	0.890	0.890	0.891	0.892
7.8	0.892	0.893	0.893	0.894	0.894	0.895	0.895	0.896	0.897	0.897
7.9	0.898	0.898	0.899	0.899	0.900	0.900	0.901	0.901	0.902	0.903
8.0	0.903	0.904	0.904	0.905	0.905	0.906	0.906	0.907	0.907	0.908
8.1	0.908	0.909	0.910	0.910	0.911	0.911	0.912	0.912	0.913	0.913
8.2	0.914	0.914	0.915	0.915	0.916	0.916	0.917	0.918	0.918	0.919
8.3	0.919	0.920	0.920	0.921	0.921	0.922	0.922	0.923	0.923	0.924
8.4	0.924	0.925	0.925	0.926	0.926	0.927	0.927	0.928	0.928	0.929
8.5	0.929	0.930	0.930	0.931	0.931	0.932	0.932	0.933	0.933	0.934
8.6	0.934	0.935	0.936	0.936	0.937	0.937	0.938	0.938	0.939	0.939
8.7	0.940	0.940	0.941	0.941	0.942	0.942	0.943	0.943	0.943	0.944
8.8	0.944	0.945	0.945	0.946	0.946	0.947	0.947	0.948	0.948	0.949
8.9	0.949	0.950	0.950	0.951	0.951	0.952	0.952	0.953	0.953	0.954
9.0	0.954	0.955	0.955	0.956	0.956	0.957	0.957	0.958	0.958	0.959
9.1	0.959	0.960	0.960	0.960	0.961	0.961	0.962	0.962	0.963	0.963
9.2	0.964	0.964	0.965	0.965	0.966	0.966	0.967	0.967	0.968	0.968
9.3	0.968	0.969	0.969	0.970	0.970	0.971	0.971	0.972	0.972	0.973
9.4	0.973	0.974	0.974	0.975	0.975	0.976	0.976	0.977	0.977	0.977
9.5	0.978	0.978	0.979	0.979	0.980	0.980	0.980	0.981	0.981	0.982
9.6	0.982	0.983	0.983	0.984	0.984	0.985	0.985	0.985	0.986	0.986
9.7	0.987	0.987	0.988	0.988	0.989	0.989	0.989	0.990	0.990	0.991
9.8	0.991	0.992	0.992	0.993	0.993	0.993	0.994	0.994	0.995	0.995
9.9	0.996	0.996	0.997	0.997	0.997	0.998	0.998	0.999	0.999	1.000