

11月23日に実施いたしました公募制推薦入試の、「化学」において以下のように対処しましたのでお知らせいたします。受験生には以下の文章を本学のホームページにおいて告知しました。

2018年12月7日

受験生の皆さん

関係者各位

神戸薬科大学

2019年度公募制推薦入試における入試問題出題ミスについて

2018年11月23日（金）に実施いたしました公募制推薦入試で、「化学」（必須）において、下記のとおり出題ミスがあることが判明いたしましたのでお知らせします。

受験生の皆様をはじめ関係者の皆様にお知らせするとともに、ご迷惑をおかけしましたことをお詫び申し上げます。今回の事態を真摯に受け止め再発防止に努めてまいります。

記

1. 概要

- (1) 入試区分：公募制推薦入試
- (2) 試験実施日：2018年11月23日（金）
- (3) 合格発表日：2018年11月29日（木）
- (4) 対象学部：薬学部
- (5) 出題ミスのあった科目：「化学」
- (6) 対象科目受験者数：542名

2. 出題ミスの内容

- ・大問 **3** 問8について
- ・問8(c)について

解答選択肢の正誤に関しては、(a)が正、(b)が誤、(d)が正であることは疑う余地はなく、「超臨界流体」に関する記載が教科書には十分ではないために超臨界状態で「凝集」が起こるか否かを問う(c)に関しては迷う受験生も多いかとは思われるが、超臨界流体は液体ではないので、凝集は起こらないと考えるのが妥当であることから(c)も正となる。しかし、(a), (c), (d)を正とする対応する解答肢は与えられていないために「解なし」となりました。

問題の添削過程で、誤として与えてた(d)の記述が正誤どちらともとりえるような記述であったために、誤解のないように記述を改めたが、その際に正に入れ替わってしまい、そのまま出題に至りました。

3. 出題ミスの発見状況

試験終了後に、入試問題の適正を調査した担当者から出題ミスがある旨の報告があり判断しました。当該科目の出題責任者等が報告のとおりであることを確認しました。

4. 対応について

当該問題については正答が存在しないため全員正解として扱います。

なお、11月29日（木）の合格発表には、化学の受験生全員に当該配点を与え合否判定しております。

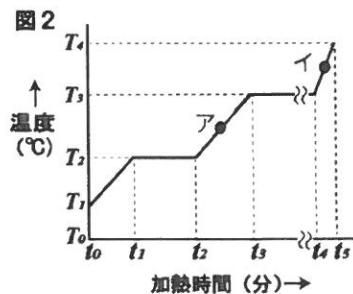
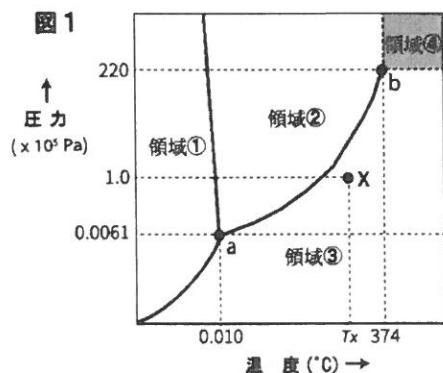
当該問題

3

次の記述を読んで、問い合わせ（問8～問12）に答えよ。（23点）

純物質の状態は、その物質がおかれている温度と圧力で決まる。図1は水 H_2O の状態図で、温度と圧力によって H_2O がどのような状態になるかを示している。

領域①、②、③では固体、液体、気体のいずれかの状態をとる。図2は、大気圧 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ の下で、 H_2O （固）を加熱して単位時間当たり一定の熱量を与えていったときの加熱時間と H_2O の温度との関係を示す。



問8 図1に関する記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 8

- (a) $0.0061 \times 10^5 \text{ Pa}$ よりも低い圧力では、いかなる温度でも沸騰は見られない。
- (b) 点 a から圧力を上げていくと、 H_2O の融点および H_2O の沸点はともに上昇する。
- (c) 374°C よりも高い温度では、どんなに加圧しても H_2O の凝縮は起こらない。
- (d) 領域④では、 H_2O が気体と液体の区別がつかない状態にある。

- | | | |
|-------------------|------------------|------------------|
| (1) [(a)] | (2) [(b)] | (3) [(c)] |
| (4) [(d)] | (5) [(a), (b)] | (6) [(a), (c)] |
| (7) [(a), (d)] | (8) [(b), (c)] | (9) [(b), (d)] |
| (10) [(c), (d)] | | |

以上

問1～問25の解答を、指定された解答欄にマークせよ。

必要があれば、次の数値を用いよ。

原子量： H = 1.0, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23

アボガドロ定数： 6.02×10^{23} /mol

気体定数： 8.3×10^3 Pa·L/(K·mol)

セルシウス温度目盛りのゼロ点 0 °C : 273 K

標準状態： 0 °C, 1.013×10^5 Pa

『余 白』

1

次の問い合わせ（問1～問4）に答えよ。

(19点)

問1 メタン **CH₄**, アンモニア **NH₃**, 水 **H₂O**, 二酸化炭素 **CO₂** の分子の形および極性に関する次の記述のうち, 正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 1

- (a) **CH₄** は正方形の無極性分子である。
- (b) **NH₃** は三角すい形の極性分子である。
- (c) **H₂O** は直線形の無極性分子である。
- (d) **CO₂** は折れ線形の極性分子である。

- (1) [(a)]
- (2) [(b)]
- (3) [(c)]
- (4) [(d)]
- (5) [(a), (b)]
- (6) [(a), (c)]
- (7) [(a), (d)]
- (8) [(b), (c)]
- (9) [(b), (d)]
- (10) [(c), (d)]

『余白』

問2 金属の単体または化合物に関する次の記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 2

- (a) BaSO_4 と $\text{Ba}(\text{OH})_2$ はいずれも水に溶けにくい。
- (b) Ca は水と反応して塩基性の化合物を生じる。
- (c) Cu は硝酸と反応して水素を発生しながら溶ける。
- (d) KMnO_4 は強い酸化作用を示し、過剰のアルケンと反応させると過マンガン酸イオンの赤紫色が消失する。

- (1) [(a), (b)]
- (2) [(a), (c)]
- (3) [(a), (d)]
- (4) [(b), (c)]
- (5) [(b), (d)]
- (6) [(c), (d)]
- (7) [(a), (b), (c)]
- (8) [(a), (b), (d)]
- (9) [(a), (c), (d)]
- (10) [(b), (c), (d)]

問3 27°C で空気 20 g を 16 L の密閉容器に詰めた。この容器内の酸素の分圧 [Pa] として最も近い数値はどれか。ただし、空気はモル分率として窒素 80% 、酸素 20% からなる混合気体とし、理想気体としてふるまうものとする。

マーク式解答欄 3

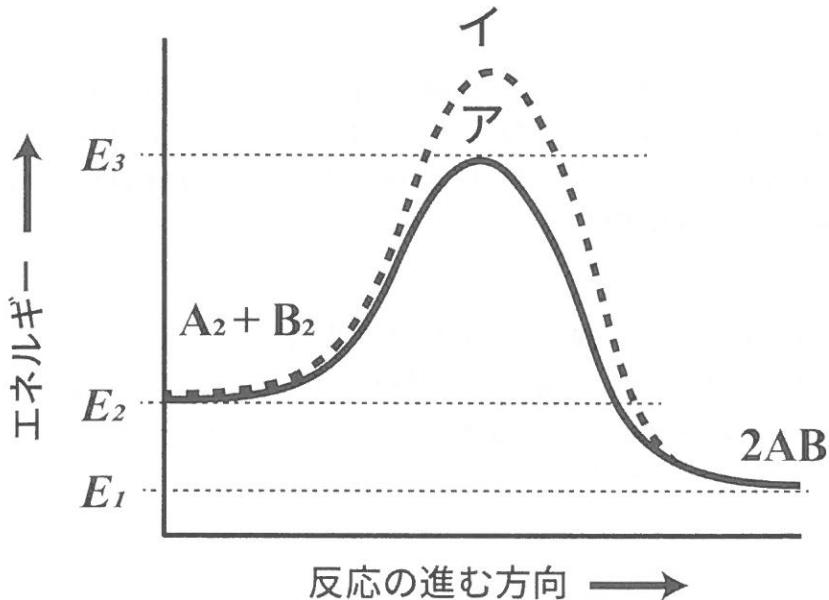
- (1) 1.1×10^4
- (2) 2.2×10^4
- (3) 4.4×10^4
- (4) 6.6×10^4
- (5) 8.8×10^4
- (6) 1.1×10^5
- (7) 2.2×10^5
- (8) 4.4×10^5
- (9) 6.6×10^5
- (10) 8.8×10^5

問4 下図の実線アは、2種類の仮想の2原子分子 A_2 と B_2 の反応のエネルギー変化を示している。



次の記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 4



(a) 実線アで示される反応の活性化エネルギー [kJ/mol] は $E_3 - E_1$ で表される。

(b) AB の生成熱 [kJ/mol] は $\frac{E_2 - E_1}{2}$ で表される。

(c) 触媒を加えると、破線イで表される経路で反応が進む。

(d) 触媒を加えると、反応熱は小さくなる。

- | | | |
|-----------------|----------------|----------------|
| (1) [(a)] | (2) [(b)] | (3) [(c)] |
| (4) [(d)] | (5) [(a), (b)] | (6) [(a), (c)] |
| (7) [(a), (d)] | (8) [(b), (c)] | (9) [(b), (d)] |
| (10) [(c), (d)] | | |

下書き用紙

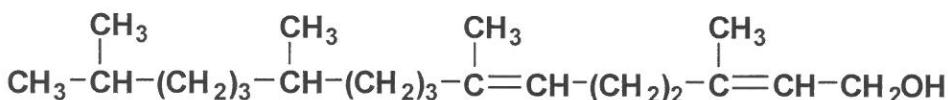
2

次の問い合わせ（問5～問7）に答えよ。

(16点)

問5 シス-トランス異性体（幾何異性体）や鏡像異性体（光学異性体）のように、原子の結合の順序は同じであるが、立体構造が異なる異性体を立体異性体という。下記の化合物には何種類の立体異性体が存在するか。

マーク式解答欄 5



- | | | |
|-------|-------|--------|
| (1) 2 | (2) 3 | (3) 4 |
| (4) 5 | (5) 6 | (6) 7 |
| (7) 8 | (8) 9 | (9) 10 |

問6 ベンゼンに関する次の記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 6

- (a) 常温・常圧で液体であり、特有のにおいをもつ。
- (b) 臭素水を加えると、臭素水の色がすぐに消える。
- (c) 1つの分子中のすべての原子は、同一平面上にある。
- (d) 炭素原子間の結合距離はすべて同等で、エチレンの炭素原子間の結合距離より短い。

- | | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| (1) [(a), (b)] | (2) [(a), (c)] | (3) [(a), (d)] |
| (4) [(b), (c)] | (5) [(b), (d)] | (6) [(c), (d)] |
| (7) [(a), (b), (c)] | (8) [(a), (b), (d)] | (9) [(a), (c), (d)] |
| (10) [(b), (c), (d)] | | |

問7 構成酸がリノール酸 ($C_{17}H_{31}COOH$) のみからなる油脂 32.7 g に完全に水素 H_2 を付加して、構成酸が飽和脂肪酸であるステアリン酸のみからなる油脂に変換した。このとき、必要な水素 H_2 の標準状態における体積 [L] はいくらか。最も近い値を選べ。ただし、水素は理想気体としてふるまうものとする。

マーク式解答欄 7

- | | | |
|----------|----------|----------|
| (1) 1.67 | (2) 2.36 | (3) 2.50 |
| (4) 4.72 | (5) 5.01 | (6) 5.23 |
| (7) 7.07 | (8) 7.51 | (9) 7.85 |

『余 白』

3

次の記述を読んで、問い合わせ（問8～問12）に答えよ。（23点）

純物質の状態は、その物質がおかれている温度と圧力で決まる。図1は水 H_2O の状態図で、温度と圧力によって H_2O がどのような状態になるかを示している。領域①、②、③では固体、液体、気体のいずれかの状態をとる。図2は、大気圧 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ の下で、 H_2O （固）を加熱して単位時間当たり一定の熱量を与えていったときの加熱時間と H_2O の温度との関係を示す。

図1

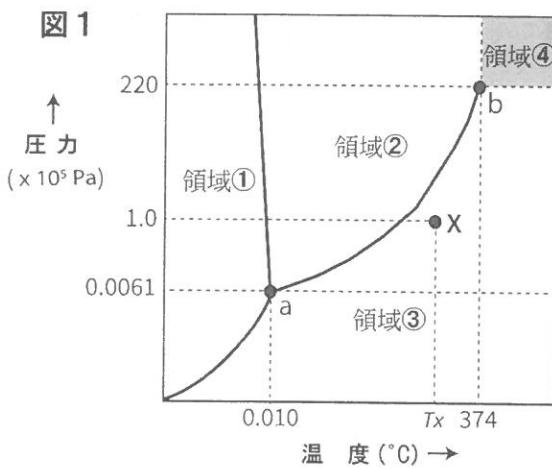
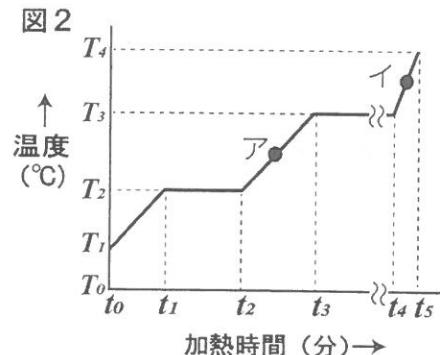


図2



問8 図1に関する記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 8

- (a) $0.0061 \times 10^5 \text{ Pa}$ よりも低い圧力では、いかなる温度でも沸騰は見られない。
- (b) 点 **a** から圧力を上げていくと、 H_2O の融点および H_2O の沸点はともに上昇する。
- (c) 374°C よりも高い温度では、どんなに加圧しても H_2O の凝縮は起こらない。
- (d) 領域④では、 H_2O が気体と液体の区別がつかない状態にある。

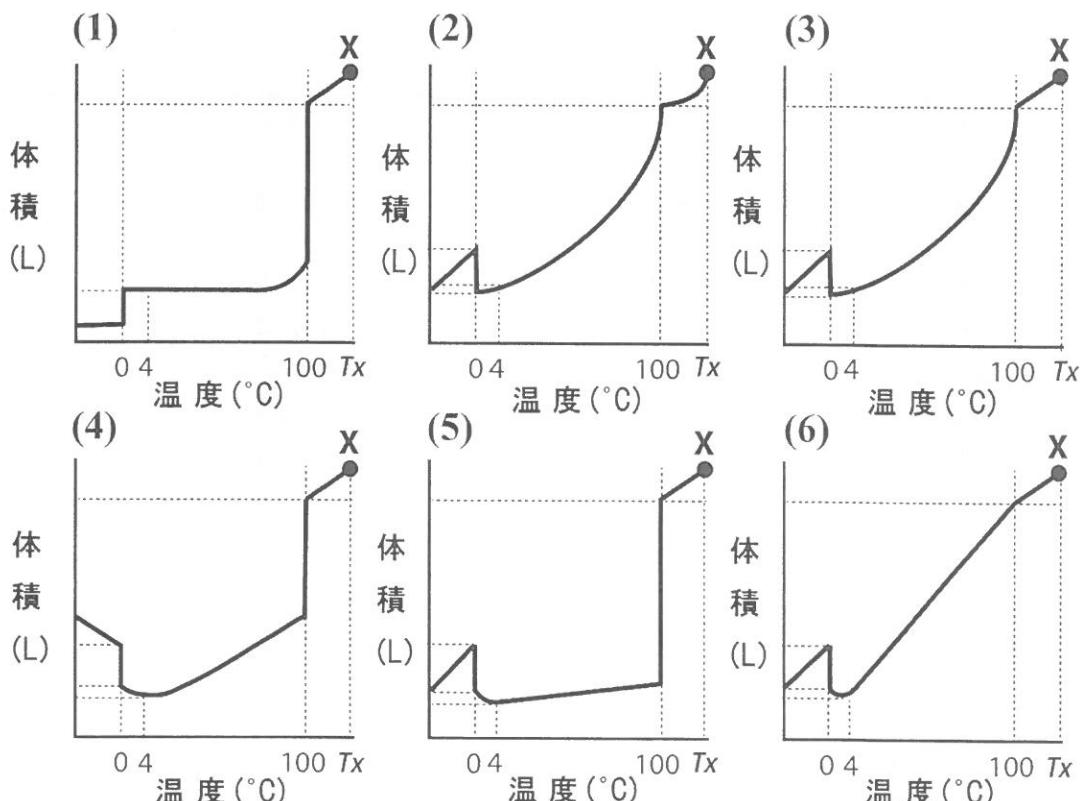
- (1) [(a)]
 (4) [(d)]
 (7) [(a), (d)]
 (10) [(c), (d)]

- (2) [(b)]
 (5) [(a), (b)]
 (8) [(b), (c)]

- (3) [(c)]
 (6) [(a), (c)]
 (9) [(b), (d)]

問9 図1の点Xで表される状態の H_2O を、圧力を $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ に保ったまま温度をゆっくりと下げていったときの体積変化を表すグラフとして適切なものはどれか。ただし、 4°C での H_2O の密度は 0.999973 g/mL 、 0°C の H_2O では 0.999841 g/mL であり、点Xの温度 T_X は $100^\circ\text{C} < T_X < 150^\circ\text{C}$ とし、容器内に H_2O 以外の物質は存在しないものとする。

マーク式解答欄 9



問 10 ある温度および圧力で、 H_2O の状態を図 1 の領域②から領域③に変化させたとき、45 kJ/mol の熱量が必要であった。同じ温度と圧力で領域②の状態の $\text{H}_2\text{O} 1.0 \text{ g}$ をすべて領域③の状態に変化させるために必要な熱量 [kJ] に最も近いものはどれか。

マーク式解答欄 10

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| (1) 1.0 | (2) 1.5 | (3) 2.0 | (4) 2.5 |
| (5) 3.0 | (6) 3.5 | (7) 4.0 | (8) 4.5 |

問 11 図 2 の点アと点イの状態は、図 1 の領域①～④のうち、どれに相当するか。正しい組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 11

	点ア	点イ
(1)	領域①	領域②
(2)	領域①	領域③
(3)	領域①	領域④
(4)	領域②	領域①
(5)	領域②	領域③
(6)	領域②	領域④
(7)	領域③	領域①
(8)	領域③	領域②
(9)	領域③	領域④

『余 白』

問 1 2 大気圧 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ の下で、**1 g** の氷を融解させるのに、**1 分間**あたり **y [kJ]** の熱を加える必要があったとする。図 2 をもとに融解熱 [**kJ/mol**] を表す式を作成するとき、適切なものはどれか。

マーク式解答欄 1 2

- (1) $y(t_1 - t_0)$ (2) $y(t_2 - t_1)$ (3) $18y(T_1 - T_0)$
(4) $18y(t_1 - t_0)$ (5) $18y(T_2 - T_1)$ (6) $18y(t_2 - t_1)$
(7) $18y(T_4 - T_3)$ (8) $18y(t_4 - t_3)$ (9) $\frac{y(t_1 - t_0)}{18}$
(10) $\frac{y(t_2 - t_1)}{18}$

『余 白』

4

次の記述を読んで、問い合わせ（問13～問16）に答えよ。（22点）

水酸化ナトリウムの固体を純水に溶かして、中和滴定に用いる標準溶液（溶液Xとする）をつくった。溶液Xの正確な濃度を求めるために、以下の実験を行った。

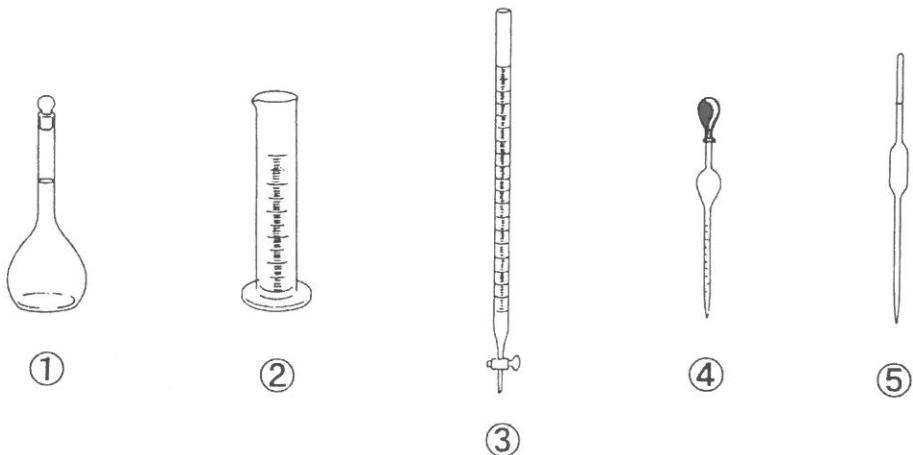
操作I：純粋なシュウ酸二水和物を正確に **1.26 g** はかりとり、少量の純水に溶かして器具Aに完全に移し、さらに純水を加えて全量を正確に **200 mL** にした。なおシュウ酸は示性式 **HOOC-COOH** で表される2価のカルボン酸である。

操作II：操作Iで得られた水溶液 **10.0 mL** を器具Bを用いて正確にコニカルビーカーに移し、適切な指示薬を加えた。

操作III：溶液Xをビュレットに入れて液面の目盛りを **0 [mL]** に合わせたのち、コニカルビーカー内の水溶液へ滴下した。指示薬が変色したところで滴下を止めて目盛りを読むと、**19.40 [mL]** であった。

問13 器具A、Bとして適切なものが下図に含まれている。正しい組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 13



	A	B
(1)	①	②
(2)	①	④
(3)	①	⑤
(4)	②	③
(5)	②	④
(6)	②	⑤

問 14 器具 **A**, **B**, コニカルビーカー, ブレットのうち, 洗浄した直後でその内面が純水でぬれてもそのまま使えるものの組み合わせとして適切なものはどれか。○は「使える」, ×は「使えない」を表す。

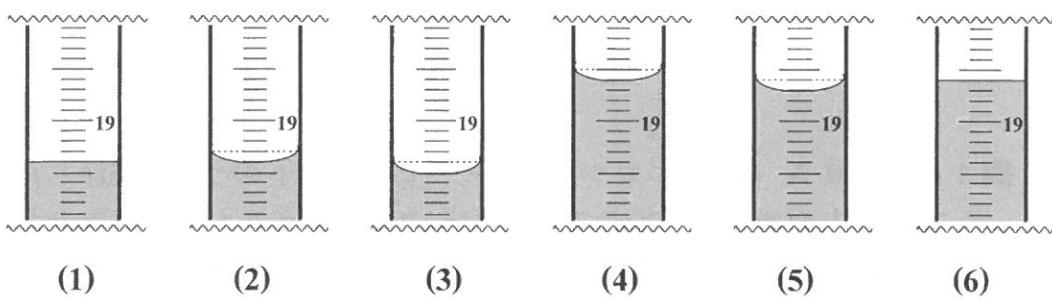
マーク式解答欄 14

	A	B	コニカルビーカー	ブレット
(1)	○	○	○	○
(2)	○	×	○	×
(3)	○	×	×	×
(4)	×	○	○	○
(5)	×	○	×	○
(6)	×	×	○	×

『余 白』

問 15 操作 III の下線部の状態を表す適切な図はどれか。ただし、図はビュレットの一部を示し、短い目盛りは **0.1 mL** ごとに、長い目盛りは **0.5 mL** ごとに刻まれている。灰色で塗られた部分は標準溶液を、破線は標準溶液の曲面の上端を示す。

マーク式解答欄 15



問 16 溶液 X の水酸化ナトリウム濃度 [mol/L] として最も近いものはどれか。

マーク式解答欄 16

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| (1) 1.5×10^{-2} | (2) 2.6×10^{-2} | (3) 3.6×10^{-2} |
| (4) 5.2×10^{-2} | (5) 7.2×10^{-2} | (6) 1.0×10^{-1} |

『余 白』

5

次の記述を読んで、問い合わせ（問17～問21）に答えよ。（26点）

- 化合物**A**, **B**, **C**は、いずれも分子式**C₉H₁₀O₂**で表され、いずれもベンゼン環に1つの置換基をもつエステルである。
- A**を加水分解すると、化合物**D**とベンゼン環をもつ化合物**E**が生成した。**E**には鏡像異性体（光学異性体）が存在する。
- B**を加水分解すると、化合物**F**とベンゼン環をもつ化合物**G**が生成した。化合物**F**はヨードホルム反応が陽性であった。
- C**を加水分解すると、化合物**H**とベンゼン環をもつ化合物**I**が生成した。化合物**I**に塩化鉄(III)水溶液を加えると青～赤紫色を呈した。

問17 化合物**A**150 mgを完全燃焼させたときに生成する水の質量〔mg〕として最も近い値はどれか。

マーク式解答欄 17

- | | | |
|---------|---------|---------|
| (1) 12 | (2) 15 | (3) 45 |
| (4) 90 | (5) 120 | (6) 135 |
| (7) 150 | (8) 180 | |

問18 化合物**D**として正しいものはどれか。

マーク式解答欄 18

- | | | |
|--------------|-----------|--------------|
| (1) メタノール | (2) エタノール | (3) 1-プロパノール |
| (4) 2-プロパノール | (5) ギ酸 | (6) 酢酸 |
| (7) プロピオン酸 | (8) 乳酸 | |

問 19 化合物 E の構造異性体のうち、ベンゼン環に 3 つ置換基をもち塩化鉄(III)水溶液によって青～赤紫色を呈するものは何種類存在するか。

マーク式解答欄 19

- | | | |
|-------|-------|-------|
| (1) 1 | (2) 2 | (3) 3 |
| (4) 4 | (5) 5 | (6) 6 |
| (7) 7 | (8) 8 | (9) 9 |

問 20 化合物 E の構造異性体のうち、分子中にベンゼン環とエーテル結合をもつものは何種類存在するか。

マーク式解答欄 20

- | | | |
|-------|-------|-------|
| (1) 1 | (2) 2 | (3) 3 |
| (4) 4 | (5) 5 | (6) 6 |
| (7) 7 | (8) 8 | (9) 9 |

『余白』

問 21 化合物 D～I に関する次の記述のうち、正しいものの組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 21

- (a) D～I の中で、ヨードホルム反応を示すものは F のみである。
(b) D～I の中で、銀鏡反応を示すものは存在しない。
(c) 炭酸水素ナトリウム水溶液に G と H をそれぞれ加えると、いずれも二酸化炭素が発生する。
(d) I の水溶液に臭素水を加えると、白色沈殿が生じる。
- (1) [(a), (b)] (2) [(a), (c)] (3) [(a), (d)]
(4) [(b), (c)] (5) [(b), (d)] (6) [(c), (d)]
(7) [(a), (b), (c)] (8) [(a), (b), (d)] (9) [(a), (c), (d)]
(10) [(b), (c), (d)]

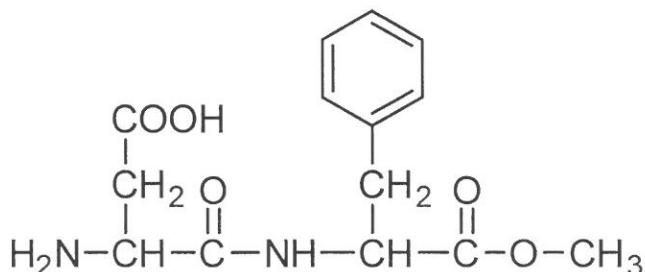
『余 白』

6

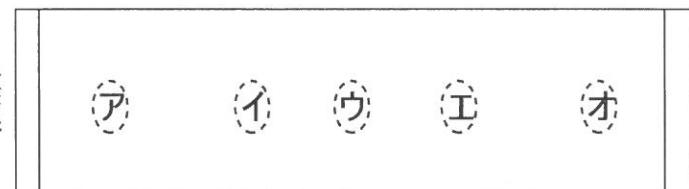
次の記述を読んで、問い合わせ（問22～問25）に答えよ。（19点）

下図に構造式を示した人工甘味料であるアスパルテームを塩酸で完全に加水分解したところ、アミノ酸 **A** と **B** が得られた。この水溶液の pH を 5.5 に調整し、この溶液に、アスパルテームを溶解してろ紙の中央部（下図のウの部分）に滴下し、pH が 5.5 の条件下で電気泳動を行った。電気泳動後のろ紙にニンヒドリン溶液を噴霧し加温したところ、下図のア～オのうちの 3 か所の位置に呈色が観察された。アスパルテームの等電点は 5.2 であり、アミノ酸 **A** の等電点は 5.5 であった。

アスパルテームの構造



陰極



陽極

問22 電気泳動後のアミノ酸 **A** の位置として適切なものはどれか。ただし、3 種の化合物の移動距離は正確ではないが、移動の方向と移動距離の順番は正しいものとする。

マーク式解答欄 22

- (1) ア
(4) エ

- (2) イ
(5) オ

- (3) ウ

問 2 3 電気泳動後のアミノ酸 **B** の位置として適切なものはどれか。ただし、3種の化合物の移動距離は正確ではないが、移動の方向と移動距離の順番は正しいものとする。

マーク式解答欄 2 3

- (1) ア
(4) エ

- (2) イ
(5) オ

- (3) ウ

問 2 4 アスパルテームに関する記述のうち、正しいもののみをすべて含む組み合わせはどれか。

マーク式解答欄 2 4

- (a) アスパルテームの水溶液に薄い水酸化ナトリウム水溶液と薄い硫酸銅(II)水溶液を少量加えると、赤紫色を呈する。
- (b) アスパルテームの水溶液に濃硝酸を加えて加熱すると黄色になり、さらにアンモニア水を加えて塩基性にすると橙黄色になる。
- (c) アスパルテームの水溶液にヨウ素ヨウ化カリウム水溶液を加えると、青紫色を呈する。
- (d) アスパルテームを無水酢酸と完全に反応させると、ニンヒドリン溶液で呈色しなくなる。

- (1) [(a), (b)] (2) [(a), (c)] (3) [(a), (d)]
(4) [(b), (c)] (5) [(b), (d)] (6) [(c), (d)]
(7) [(a), (b), (c)] (8) [(a), (b), (d)] (9) [(a), (c), (d)]
(10) [(b), (c), (d)]

問25 アスパルテーム 294 mg に含まれている窒素をすべてアンモニア NH_3 に変化させ、完全に水に溶かして 10 mL の水溶液とした。この水溶液の pH として最も近いものはどれか。ただし、 NH_3 の塩基の電離定数 $K_b = 2.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ とし、水のイオン積 $K_w = 1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$ とする。必要ならば $\log_{10} 2 = 0.30$, $\log_{10} 3 = 0.48$ の値を用いよ。

マーク式解答欄 25

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| (1) 10.30 | (2) 10.48 | (3) 11.00 | (4) 11.30 |
| (5) 11.48 | (6) 12.00 | (7) 12.30 | (8) 12.48 |

『以上』