

2025年度 医療衛生学部 一般選抜試験(前期)

【保健衛生学科・医療検査学科・医療工学科】

受験番号		氏名	
------	--	----	--

【注 意 事 項】

1. 試験監督による解答始めの指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 試験時間は、保健衛生学科は60分、医療検査学科及び医療工学科は120分です。
3. この問題冊子は1ページから53ページまであります。
4. 解答は各科目所定の解答用紙(マークシート)の所定欄に記入すること。
5. 解答は所定欄に鉛筆で濃くはっきりとマークすること。その際、ボールペン・サインペン・万年筆等は使用しないこと。その他マークの仕方に関しては、解答用紙(マークシート)の注意事項をよく読むこと。
6. 試験監督の指示により、問題冊子に**受験番号**及び**氏名**を記入すること。
7. 試験監督の指示により、解答用紙(マークシート)に**受験番号**及び**氏名**を記入し、さらに**受験番号**をマークすること。また選択科目欄には**選択する科目**を記入し、マークすること。正しくマークされていない場合は、採点できない場合があります。
8. 出題科目、ページ及び選択方法は下表の通りです。

出題科目	ページ	選 択 方 法
数 学	3～15	【保健衛生学科の受験生】 左記出題科目から、1科目を選択して解答すること。
物 理	17～27	
化 学	29～39	【医療検査学科・医療工学科の受験生】 左記出題科目から、2科目を選択して解答すること。
生 物	41～53	

9. 解答用紙(マークシート)は折り曲げたり、メモやチェック等で汚したりしないように注意すること。マークを訂正する場合は、消しゴムできれいに消し、中途半端な消し方をしないこと。不明確・不正確なマークは採点の対象外となります。解答用紙(マークシート)に消しゴムのかすが残っていると、採点が不可能となる場合があります。解答用紙(マークシート)の両面の消しゴムのかすは、回収前に取除いておくこと。
10. 問題冊子の余白は適宜使用してもかまいませんが、どのページも切り離してはいけません。
11. 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(マークシート)の汚れ等に気づいた場合は、手を高く挙げて試験監督に知らせること。
12. 試験終了後、問題冊子と解答用紙(マークシート)はすべて回収するので、机上に置いておくこと。持ち帰ってはいけません。

化 学

2025年度 一般選抜試験(前期)

医療衛生学部

【注 意 事 項】

1. 化学の問題は29ページから39ページまであります。
2. 解答用紙(マークシート)の氏名・受験番号欄に記入・マークすること。
3. 選択科目欄に選択する科目を記入・マークすること。
4. 解答は解答用紙(マークシート)の解答欄にマークすること。
5. マークする際は濃くはっきりとマークすること。その際、ボールペン・サインペン・万年筆等を使用しないこと。その他マークの仕方に関しては、解答用紙(マークシート)の注意事項をよく読むこと。

I 次の問1～問10に答えよ。

問1 元素の周期表において、第1周期から第5周期に配置される元素に関する記述として正しいものを、次の①～⑥のうちから2つ選べ。 1

- ① 1族の元素は、すべて金属元素である。
- ② 2族の元素の原子は、1価と2価のいずれの陽イオンにもなりやすい。
- ③ 3族の元素は、すべて遷移元素である。
- ④ 17族の元素は、すべてハロゲンである。
- ⑤ 18族の元素の原子では、その最外殻電子の数は、Heが2個、Neが8個、Arが18個である。
- ⑥ 第2周期の元素の原子のうち、イオン化エネルギーが最も大きいものはFである。

問2 物質やイオンとそれを構成する化学結合の組み合わせとして正しいものを、次の①～⑥のうちから2つ選べ。 2

	物質・イオン	構成する化学結合
①	ケイ素	金属結合
②	硫化水素	共有結合
③	アンモニア	配位結合
④	オキソニウムイオン	イオン結合
⑤	炭酸カルシウム	共有結合、イオン結合
⑥	テトラアンミン銅(II)イオン	配位結合、金属結合

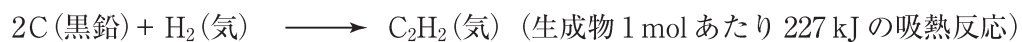
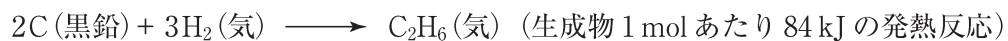
問3 コップ1杯の水180 mLと、地球上の水14億 km^3 ($1.4 \times 10^9 \text{km}^3$) を均一に混合したとする。この混合した水180 mL中に含まれる水分子のうち、もとのコップ1杯に入っていた水分子は計算上何個になるか。最も近い値を次の①～⑩のうちから選べ。ただし、水の密度は 1.0g/cm^3 、水の分子量は18、アボガドロ定数は $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ とする。 3

- ① 4
- ② 21
- ③ 43
- ④ 2.1×10^2
- ⑤ 7.7×10^2
- ⑥ 1.5×10^3
- ⑦ 7.7×10^3
- ⑧ 1.4×10^4
- ⑨ 1.5×10^4
- ⑩ 1.4×10^5

問4 ある金属元素Mの酸化物MOと M_2O の混合物がある。この混合物をすべて還元したところ、Mの単体が1 mol得られたとする。この混合物の質量[g]を m 、MOと M_2O の式量をそれぞれ、 a 、 b としたとき、もとの混合物中に含まれていたMOの物質量[mol]を表す式として最も適当なものを、次の①～⑩のうちから選べ。 4

- ① $\frac{m-a}{a-b}$
- ② $\frac{m-b}{a-b}$
- ③ $\frac{2m-a}{a-b}$
- ④ $\frac{2m-b}{a-b}$
- ⑤ $\frac{m-a}{2a-b}$
- ⑥ $\frac{m-b}{2a-b}$
- ⑦ $\frac{2m-a}{2a-b}$
- ⑧ $\frac{2m-b}{2a-b}$
- ⑨ $\frac{a(2bm-1)}{2a-b}$
- ⑩ $\frac{b(1-am)}{2a-b}$

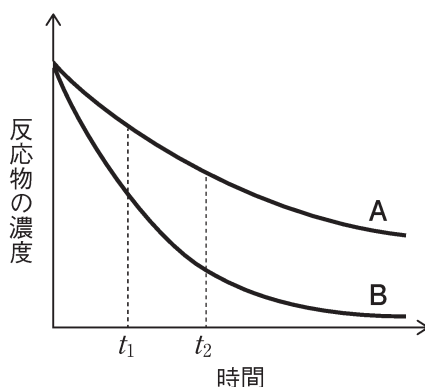
問5 黒鉛と水素から、エタン、アセチレン(エチン)が生成する反応は、それぞれ次のように表される。



アセチレン(気体)に水素(気体)が付加してエタン(気体) 1 mol が生じるときの反応に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑧のうちから選べ。 5

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ① 72 kJ の発熱反応である | ② 72 kJ の吸熱反応である |
| ③ 156 kJ の発熱反応である | ④ 156 kJ の吸熱反応である |
| ⑤ 143 kJ の発熱反応である | ⑥ 143 kJ の吸熱反応である |
| ⑦ 311 kJ の発熱反応である | ⑧ 311 kJ の吸熱反応である |

問6 次のグラフは、異なる温度 A, B において、ある物質が分解するときの反応物の反応時間と濃度変化を、模式的に表している。このとき、温度が高いもの、 t_1 から t_2 の間の平均の反応速度が大きいもの、 t_1 から t_2 の間の反応速度定数が大きいものの組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑨のうちから選べ。 6



	温度が高い	反応速度が大きい	反応速度定数が大きい
①	A	A	A
②	A	A	B
③	A	A	変わらない
④	A	B	A
⑤	A	B	B
⑥	A	B	変わらない
⑦	B	B	A
⑧	B	B	B
⑨	B	B	変わらない

問7 次の(a)～(c)の性質や用途をもつリンの単体と化合物の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから選べ。 7

- (a) マッチ箱の側葉に使われる。
 (b) 猛毒であり、空気中で自然発火する。
 (c) 吸湿性が高く、乾燥剤や脱水剤に使われる。

	(a)	(b)	(c)
①	黄リン	黄リン	十酸化四リン
②	黄リン	黄リン	リン酸カルシウム
③	黄リン	赤リン	十酸化四リン
④	黄リン	赤リン	リン酸カルシウム
⑤	赤リン	黄リン	十酸化四リン
⑥	赤リン	黄リン	リン酸カルシウム
⑦	赤リン	赤リン	十酸化四リン
⑧	赤リン	赤リン	リン酸カルシウム

問8 2種類の金属イオンを含む水溶液について、次の操作(a)～(c)を行った。どちらか一方の金属イオンのみが沈殿した操作はどれか。最も適当なものを下の①～⑦のうちから選べ。ただし、該当するものがない場合は⑧を選べ。 8

- (a) Ca^{2+} と Ba^{2+} を含む水溶液に、希硫酸を加えた。
 (b) Ag^{+} と Pb^{2+} を含む水溶液に、過剰量のアンモニア水を加えた。
 (c) Al^{3+} と Zn^{2+} を含む水溶液に、過剰量の水酸化ナトリウム水溶液を加えた。

- ① a ② b ③ c ④ a, b
 ⑤ a, c ⑥ b, c ⑦ a, b, c ⑧ 該当なし

問9 アルデヒドに関する記述として正しいものを、次の①～⑥のうちから2つ選べ。 9

- ① アルデヒドは、ホルミル基をもつ化合物である。
 ② アルデヒドを還元すると、第二級アルコールになる。
 ③ アルデヒドは還元されやすく、他の物質を酸化する性質がある。
 ④ ホルムアルデヒドやアセトアルデヒドには、刺激臭がある。
 ⑤ ホルムアルデヒドやアセトアルデヒドを希釈した水溶液を、ホルマリンという。
 ⑥ フェーリング液にアルデヒドを加えて加熱すると、フェーリング液に含まれる Cu^{2+} が還元され、Cu が析出する。

問10 脂肪酸として、リノール酸 $C_{17}H_{31}COOH$ (分子量 280) のみを構成成分とする油脂 **A** (分子量 878) がある。この油脂 **A** にヨウ素 I_2 (分子量 254) を完全に付加させたところ、50.8 g のヨウ素が消費された。この油脂 **A** の質量は何 g か。最も近い値を次の ①～⑩のうちから選べ。 10

- | | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| ① 2.4 | ② 9.3 | ③ 20 | ④ 29 | ⑤ 59 |
| ⑥ 1.8×10^2 | ⑦ 5.3×10^2 | ⑧ 7.3×10^2 | ⑨ 1.1×10^3 | ⑩ 1.6×10^3 |

Ⅱ シュウ酸とシュウ酸水溶液を用いた酸化還元滴定に関する次の問1，問2に答えよ。

問1 シュウ酸水溶液は，正確な濃度がわかっている標準溶液として，滴定に用いられることがある。シュウ酸二水和物 $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ の結晶 1.26 g を正確にはかりとり，蒸留水に溶解させて全量を 200 mL とした。シュウ酸の結晶および調製したシュウ酸水溶液に関する次の(1)～(3)に答えよ。ただし，このシュウ酸水溶液の密度を 1.00 g/cm^3 とする。また，分子量は，シュウ酸 90，水 18 とする。

(1) シュウ酸二水和物の性質として当てはまるものを，次の①～⑤のうちからすべて選べ。ただし，当てはまるものがない場合は⑥を選べ。 11

- ① 空気中の水分を吸収しやすい
- ② 結晶が潮解しやすい
- ③ 水に溶ける
- ④ 空気中の二酸化炭素を吸収しやすい
- ⑤ 揮発しやすい
- ⑥ 該当なし

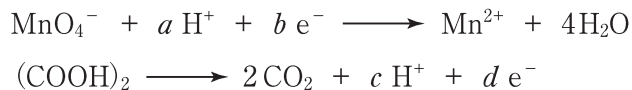
(2) 調製したシュウ酸水溶液のモル濃度は何 mol/L か。最も近い値を次の①～⑥のうちから選べ。 12

- | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| ① 1.0×10^{-2} | ② 5.0×10^{-2} | ③ 7.0×10^{-2} |
| ④ 0.10 | ⑤ 0.50 | ⑥ 0.70 |

(3) 調製したシュウ酸水溶液の質量パーセント濃度は何 % か。最も近い値を次の①～⑥のうちから選べ。 13

- | | | |
|------------------------|------------------------|--------|
| ① 4.5×10^{-2} | ② 6.3×10^{-2} | ③ 0.13 |
| ④ 0.45 | ⑤ 0.63 | ⑥ 1.3 |

問2 $6.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のシュウ酸水溶液 10 mL をコニカルビーカーに採取し、希硫酸を加えて酸性にした。そこに、 $1.5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ の過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから滴下して、過不足なく反応させた。希硫酸中で過マンガン酸イオンとシュウ酸は、それぞれ次のように反応する。ただし、 a 、 b 、 c 、 d は係数を表す。下の(1)～(4)に答えよ。



(1) 反応式の係数 a 、 b 、 c 、 d に入る数字として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ1つ選べ。ただし、同じ選択肢を繰り返し選んでもよい。

a 14 b 15 c 16 d 17

- ① 1 (通常は示さない) ② 2 ③ 3 ④ 4
 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9

(2) 過不足なく反応した時点を反応の終点とする際、コニカルビーカー内の水溶液の変化から、終点をどのように判断するとよいか。最も適当なものを次の①～⑥のうちから選べ。 18

- ① フェノールフタレインを用い、無色から赤色に変化したところ
 ② ブロモチモールブルーを用い、緑色に変化したところ
 ③ メチルオレンジを用い、黄色から赤色に変化したところ
 ④ 指示薬は用いず、赤紫色が消えなくなったところ
 ⑤ 指示薬は用いず、有色だった水溶液の色が無色になったところ
 ⑥ 指示薬は用いず、沈殿が生成したところ

(3) シュウ酸水溶液と過マンガン酸カリウム水溶液が、過不足なく反応した際の物質量の比(過マンガン酸カリウム：シュウ酸)を、この順に正しく表したものはどれか。最も適当なものを次の①～⑥のうちから選べ。 19

- ① 1 : 2 ② 2 : 3 ③ 2 : 5
 ④ 2 : 1 ⑤ 3 : 2 ⑥ 5 : 2

(4) シュウ酸水溶液 10 mL と過不足なく反応するのに要した過マンガン酸カリウム水溶液の体積は何 mL か。最も近い値を次の①～⑥のうちから選べ。 20

- ① 8.0 ② 16 ③ 24
 ④ 40 ⑤ 80 ⑥ 1.0×10^2

Ⅲ 窒素の単体とその化合物に関する次の文章を読み、以下の問1～問4に答えよ。

窒素の単体は、空気の体積の約78%を占め、無臭の気体で、常温では他の物質と反応しにくい。実験室では、以下の熱分解反応によって得られる。



アンモニアは刺激臭がある気体で、水によく溶け、水溶液は弱い塩基性を示す。また、窒素肥料や尿素製造の合成原料や冷凍機冷媒、溶剤などに用いられている。実験室では、以下の反応によって得られる。



また、工業的には、窒素を原料として、ハーバー・ボッシュ法によりつくられる。

一酸化窒素は、水に溶けにくい気体である。実験室では、銅と $\boxed{24}$ を反応させて得られる。

二酸化窒素は、刺激臭があり、非常に有毒な気体である。常温では、四酸化二窒素と平衡状態にある。実験室では、銅と $\boxed{25}$ の反応で得られる。

硝酸は、揮発性の液体で、濃硝酸と希硝酸はいずれも強い酸性を示す。実験室では、以下の反応のように、 $\boxed{26}$ に不揮発性の酸である硫酸を加えて加熱すると、揮発性の酸である硝酸が遊離して得られる。



また、硝酸は、肥料、染料、医薬品、火薬などの原料に広く用いられており、工業的には、アンモニアと空気中の酸素を原料として、以下の反応過程を経てつくられる。この製造方法はオストワルト法とよばれる。



式(iii)で生成したNOは、式(ii)、式(iii)の反応を繰り返して、すべてHNO₃になる。

問1 文中の空欄 $\boxed{21}$ ～ $\boxed{27}$ に当てはまる物質の名称として最も適当なものを、次の

①～⑩のうちからそれぞれ1つ選べ。ただし、同じ選択肢を繰り返し選んではならない。また、化学反応式中の空欄には係数は含まれていない。

- | | | |
|-------------|------------|-------------|
| ① 希硝酸 | ② 濃塩酸 | ③ 濃硝酸 |
| ④ 硝酸ナトリウム | ⑤ 炭酸カルシウム | ⑥ 硫酸ナトリウム |
| ⑦ 塩化アンモニウム | ⑧ 水酸化カルシウム | ⑨ 亜硝酸アンモニウム |
| ⑩ 硫酸水素ナトリウム | | |

問2 次の物質①～⑧のうち、気体、または液体の色が、液体の臭素の色に最も似ているものはどれか。適当な物質を1つ選べ。 28

- | | | | |
|-----------------|-----------------|------------------|--------------------------|
| ① Cl_2 | ② N_2 | ③ NO | ④ NH_3 |
| ⑤ NO_2 | ⑥ SO_2 | ⑦ HNO_3 | ⑧ N_2O_4 |

問3 ハーバー・ボッシュ法とオストワルト法で用いられる触媒の主成分として最も適当な物質を、次の①～⑧のうちからそれぞれ1つ選べ。ただし、オストワルト法では、文章中の化学反応式(i)において用いられる触媒を選べ。また、同じ選択肢を繰り返し選んでもよい。

ハーバー・ボッシュ法 29

オストワルト法 30

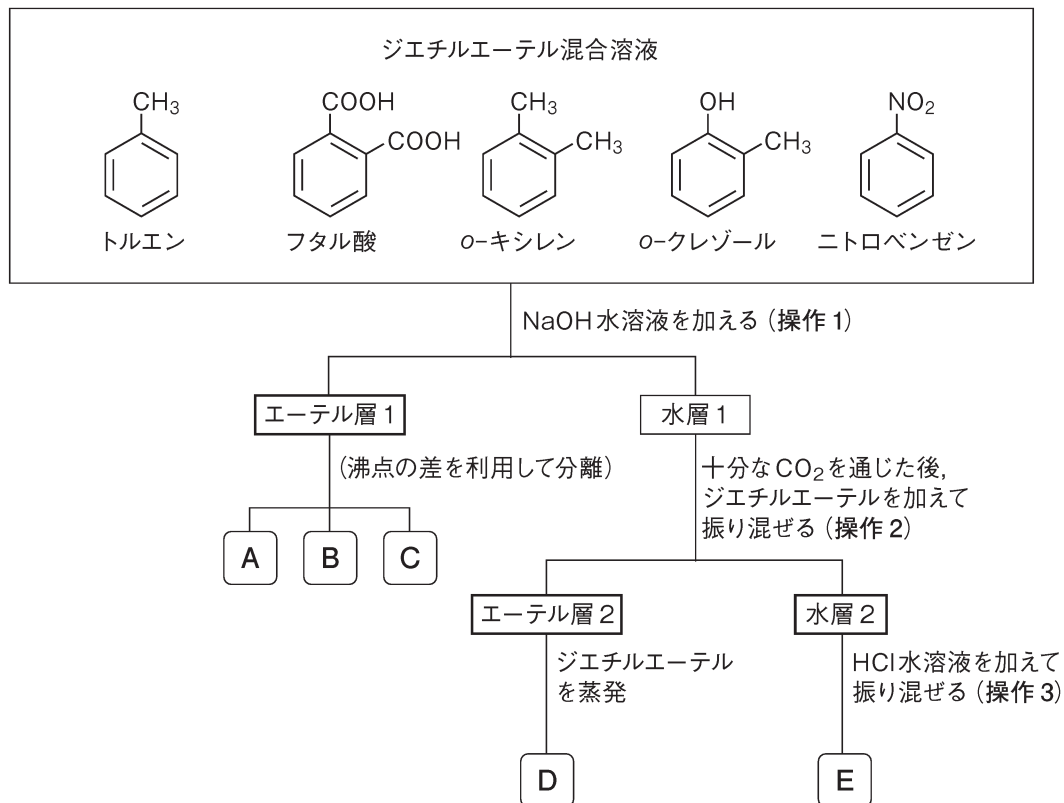
- | | | | |
|--------------|---------|----------|--------|
| ① 酵素 | ② 白金 | ③ 硫酸 | ④ ニッケル |
| ⑤ 四酸化三鉄 | ⑥ パラジウム | ⑦ 銅－酸化亜鉛 | |
| ⑧ 酸化バナジウム(V) | | | |

問4 オストワルト法の反応過程(i)～(iii)において、アンモニア NH_3 4.0 mol と酸素 O_2 5.0 mol から得られる質量パーセント濃度が63%の濃硝酸の体積は、最大で何 mL か。最も近い値を次の①～⑧のうちから選べ。ただし、63%の濃硝酸の密度は 1.38 g/cm^3 であり、原子量は、水素 1.0, 窒素 14, 酸素 16 とする。 31

- | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| ① 14 | ② 18 | ③ 29 | ④ 36 |
| ⑤ 1.4×10^2 | ⑥ 1.8×10^2 | ⑦ 2.9×10^2 | ⑧ 3.6×10^2 |

Ⅳ 芳香族化合物の分離に関する次の文章を読み、問1～問4に答えよ。

芳香族化合物であるトルエン、フタル酸、*o*-キシレン、*o*-クレゾール、ニトロベンゼンをジエチルエテルに溶かした混合溶液がある。この混合溶液に対して、図のような分離操作を行ったところ、芳香族化合物A～Eが得られた。



芳香族化合物A～Cは、エーテル層1に含まれる物質を、沸点の差を利用して分離することで得られた。A～Cの中で分子量が最も大きいものは、Aであった(原子量は、水素1.0、炭素12、窒素14、酸素16とする)。Bを元素分析したところ、成分組成は質量の割合で炭素90.6%、水素9.4%であった。

Aにスズと塩酸を作用させ、さらに、水酸化ナトリウム水溶液を加えると、芳香族化合物アが得られた。過マンガン酸カリウム水溶液を用いてB、Cを酸化させた後に、反応液を酸性にすると、それぞれ芳香族化合物イ、ウが得られた。

問1 図に示した操作1～操作3で行った反応の名称として最も適当なものを、次の①～⑦のうちからそれぞれ1つ選べ。ただし、同じ選択肢を繰り返し選んでもよい。

操作1 32

操作2 33

操作3 34

① 還元

② 酸化

③ 中和

④ 乳化

⑤ 弱酸の遊離

⑥ 弱塩基の遊離

⑦ 揮発性の酸の遊離

問2 文中の下線部で示した沸点の差を利用して分離する方法を何というか。最も適当なものを次の①～⑦のうちから1つ選べ。 35

- ① 精錬 ② 抽出 ③ ろ過 ④ 再結晶
⑤ 昇華法 ⑥ 分留(分別蒸留) ⑦ クロマトグラフィー

問3 芳香族化合物 A～E は何か。最も適当なものを下の①～⑤のうちからそれぞれ1つ選べ。

A 36 B 37 C 38 D 39 E 40

- ① トルエン ② フタル酸 ③ *o*-キシレン
④ *o*-クレゾール ⑤ ニトロベンゼン

問4 芳香族化合物 A～E，ア～ウのうち，次の(1)～(4)に当てはまる最も適当なものを，下の①～⑧のうちからそれぞれすべて選べ。ただし，解答は1つの場合も複数の場合もある。また，同じ選択肢を繰り返し選んでもよい。なお，該当するものがない場合は⑨を選べ。

- (1) 同一の芳香族化合物である。 41
(2) さらし粉水溶液を加えると，赤紫色を呈する。 42
(3) 塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると，青～赤紫色を呈する。 43
(4) ニトロ化によって，爆薬に用いられる TNT とよばれる物質が得られる。 44

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E
⑥ ア ⑦ イ ⑧ ウ ⑨ 該当なし