

令和7年度
武蔵野大学

全学部統一選抜 1月26日

3時限
薬学部

化学基礎・化学
(60 分)

【注意事項】

1. 問題は15ページまでです。
2. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
3. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、黙って手を挙げて監督者に知らせてください。
4. 解答用紙（A）には受験番号を記入し、受験番号の下のマーク欄にマークしてください。氏名、フリガナも記入してください。解答する時限と科目（化学基礎・化学）にマークしてください。正しくマークされていない場合には、採点できないことがあります。
5. 解答は、解答用紙（A）の解答記入欄にマークしてください。例えば、

 と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の（例）のように解答番号10の解答記入欄の③にマークしてください。

（例）

解答 番号	解 答 記 入 欄									
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

6. 問題冊子の余白等は適宜利用しても構いませんが、ページを切り離してはいけません。
7. 時間内に解答し終わっても、退出することはできません。
8. 途中で質問等があるときは、黙って手を挙げて監督者を呼んでください。

注意 解答に必要なならば、次の値を用いなさい。

原子量 H 1.0 C 12 O 16 Na 23
 Cl 35.5

0℃, 1.013×10^5 Pa において 1 mol の気体が占める体積 22.4 L

また、問題文中の体積の単位記号 L は、リットルを表す。

1 次の各問い（問 1 ～ 問 5）に答えなさい。

問 1 次の物質 (A)～(D) のうち、化合物であるものの組み合わせを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。 1

(A) アンモニア (B) 水蒸気 (C) ダイヤモンド (D) 空気

- | | | |
|------------|------------|------------|
| ① (A), (B) | ② (A), (C) | ③ (A), (D) |
| ④ (B), (C) | ⑤ (B), (D) | ⑥ (C), (D) |

問2 身のまわりの事柄に関する記述の中で、下線部が酸化還元反応を含まないものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。 2

- ① 湯飲み茶碗についた茶渋を、塩素系漂白剤を用いて落とした。
- ② 食器についた油污れを、合成洗剤を用いて洗い流した。
- ③ タブレットのバッテリーが減ったので充電した。
- ④ 使い捨てカイロの封を開けると徐々に温かくなった。
- ⑤ 純度の高い銅を得るために電解精錬が利用されている。

問3 少量の硫酸銅(Ⅱ)を含む硝酸カリウムの粉末から硝酸カリウムを精製する方法として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。 3

- | | | |
|-------|-------------|-------|
| ① 抽出 | ② 蒸留 | ③ 昇華法 |
| ④ 再結晶 | ⑤ クロマトグラフィー | |

問4 エタンとプロパンの混合気体があり、その体積は 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ で 8.96 L である。この混合気体を完全燃焼させると、 1.85 mol の酸素が消費された。混合気体のエタンとプロパンの物質量の比（エタン：プロパン）として正しいものを、次の①～⑤の中から一つ選ばさい。

4

① 1 : 3

② 1 : 2

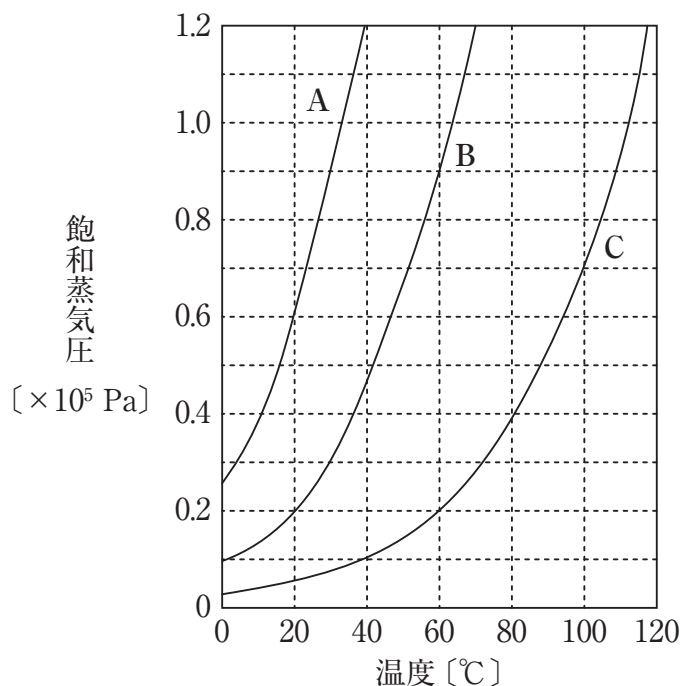
③ 1 : 1

④ 2 : 1

⑤ 3 : 1

問5 次の図は物質 A ～ C の飽和蒸気圧と温度との関係を示したものである。物質 A ～ C に関する記述 (ア) ～ (ウ) のうち、正しいものをすべて選んだ組み合わせを、下の①～⑦の中から一つ選びなさい。

5



- (ア) 外圧が 1.0×10^5 Pa のとき、C の沸点が最も高い。
 (イ) 外圧が 9.0×10^4 Pa のときの B の沸点は、外圧が 6.0×10^4 Pa のときの A の沸点より低い。
 (ウ) 60°C における C の飽和蒸気圧は、 20°C における A の飽和蒸気圧より低い。

- ① (ア) のみ ② (イ) のみ ③ (ウ) のみ
 ④ (ア), (イ) ⑤ (ア), (ウ) ⑥ (イ), (ウ)
 ⑦ (ア), (イ), (ウ)

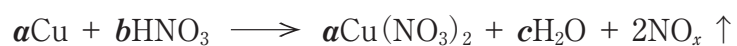
2 次の各問い（問 1 ～ 問 5）に答えなさい。

問 1 溶液の性質に関する記述として正しいものを，次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

6

- ① ブドウ糖（グルコース）および食塩は水溶性で，いずれの水溶液も電気を通す。
- ② 酢酸ナトリウム水溶液に酢酸を加えると，酢酸ナトリウムの電離度が小さくなる。
- ③ 塩の水溶液は常に中性を示し，酸性や塩基性を示すものはない。
- ④ 水への溶解度が小さい気体では，一定温度のもとで一定量の水に溶解込む気体の質量は，その気体の圧力に比例する。
- ⑤ 固体の溶質が完全に溶解し，溶媒が蒸発しない温度の範囲内では，温度が上昇しても，その溶液のモル濃度は変化しない。

問2 Cu と、濃度が不明な複数の HNO_3 水溶液をそれぞれ反応させると気体 NO_x が発生した。なお、 HNO_3 水溶液には 60 % 以上のものと、それ未満のものがあることがわかっている。この反応の反応式について、係数 ($a \sim c$) と発生する気体 NO_x として適当なものをすべて選んだ組み合わせを、下の①～⑧の中から一つ選びなさい。ただし、通常、反応式の係数 1 は省略するが考慮するものとする。 7



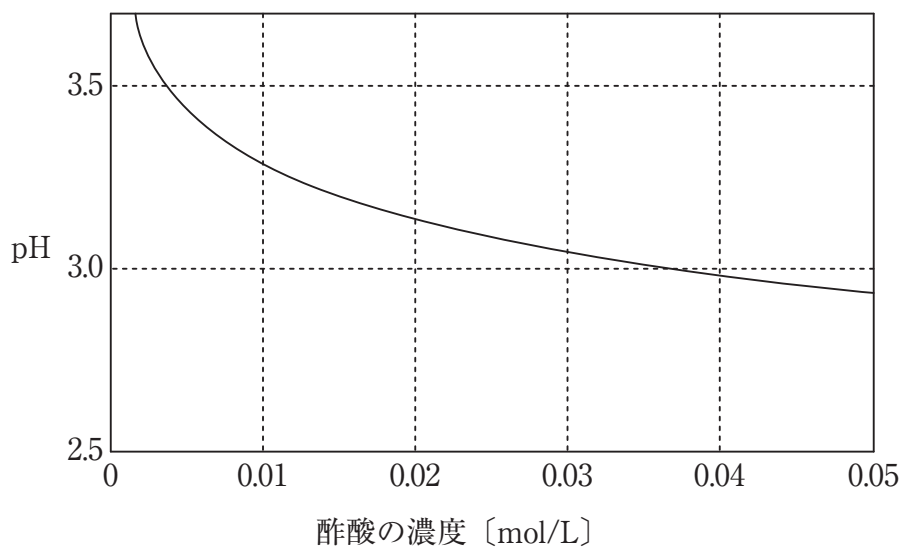
	a	b	c	気体 NO_x
(ア)	1	4	2	NO
(イ)	1	4	2	NO_2
(ウ)	3	8	4	NO
(エ)	3	8	4	NO_2

- ① (ア) のみ ② (イ) のみ ③ (ウ) のみ ④ (エ) のみ
 ⑤ (ア), (ウ) ⑥ (ア), (エ) ⑦ (イ), (ウ) ⑧ (イ), (エ)

問3 質量パーセント濃度 0.35 % の塩化ナトリウム水溶液を用意した。この溶液の凝固点〔℃〕として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。ただし、水のモル凝固点降下 K_f は $1.85 \text{ K} \cdot \text{kg/mol}$ であり、塩化ナトリウムは完全に電離しているものとする。 8 °C

- ① -0.44 ② -0.22 ③ -0.11 ④ -0.065 ⑤ -0.032

問4 酢酸水溶液中の酢酸の濃度と pH の関係を調べたところ、次の図のようになった。0.037 mol/L の酢酸水溶液中の酢酸の電離度として最も適当な数値を、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。 9



- ① 0.0010 ② 0.0027 ③ 0.0037
 ④ 0.010 ⑤ 0.027 ⑥ 0.037

問5 次の電気分解の操作（ア）～（ウ）を同温・同圧の下で一定時間行ったとき，陰極で発生する気体の体積が，陽極で発生する気体の体積の2倍になるものをすべて選んだ組み合わせを，下の①～⑦の中から一つ選びなさい。ただし，発生した気体の水溶液への溶解は無視できるものとする。

10

- （ア） 陰極に鉄，陽極に炭素を用いて，塩化ナトリウム水溶液を電気分解する。
（イ） 両極に白金を用いて，水酸化ナトリウム水溶液を電気分解する。
（ウ） 両極に白金を用いて，硫酸水溶液を電気分解する。

- | | | |
|---------------|-----------|-----------|
| ① （ア）のみ | ② （イ）のみ | ③ （ウ）のみ |
| ④ （ア），（イ） | ⑤ （ア），（ウ） | ⑥ （イ），（ウ） |
| ⑦ （ア），（イ），（ウ） | | |

3 次の各問い（問 1 ～ 問 4）に答えなさい。

問 1 石灰岩の地層が地下水や雨水に侵食されて形成された山岳の空洞部分を鍾乳洞という。鍾乳洞の生成に関する反応物および生成物の記述として誤っているものを，次の①～④の中から一つ選びなさい。 **11**

- ① 石灰岩の主成分は炭酸カルシウムであり，強熱すると酸化カルシウムが得られる。
- ② 石灰岩は二酸化炭素が溶解した地下水や雨水により侵食されると，炭酸水素カルシウムを生じる。
- ③ 炭酸水素カルシウムは水に溶けにくい固体であり，ろ過することで分離可能である。
- ④ 鍾乳洞を侵食した水は二酸化炭素濃度が低くなると，再び炭酸カルシウムを析出する。

問 2 質量パーセント濃度 6.0 % の次亜塩素酸ナトリウム水溶液 10 mL を用意し，質量パーセント濃度 5.0 % の希塩酸を 10 mL 加えて塩素を発生させた。発生した塩素の 0℃， 1.013×10^5 Pa における体積 [L] として適当なものを，次の①～⑤の中から一つ選びなさい。ただし，いずれの水溶液も密度は 1.0 g/mL であり，塩素を発生させる反応のみが完全に進行したものとする。また，発生した塩素の水溶液への溶解は無視できるものとする。 **12** L

- ① 0.15 ② 0.18 ③ 0.30 ④ 0.36 ⑤ 0.56

問3 水素に関する記述として誤りを含むものを，次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

13

- ① 燃料電池の燃料として用いられる。
- ② 酸素との混合気体に点火すると，爆発的に反応して水ができる。
- ③ 亜鉛や鉄などのイオン化傾向の大きい金属に希硫酸を加えることで発生する。
- ④ 常温・常圧ではすべての気体の中で最も密度が小さい。
- ⑤ 水の電気分解により陽極側で発生した気体を水上置換法で回収することで，純粋な水素を回収できる。

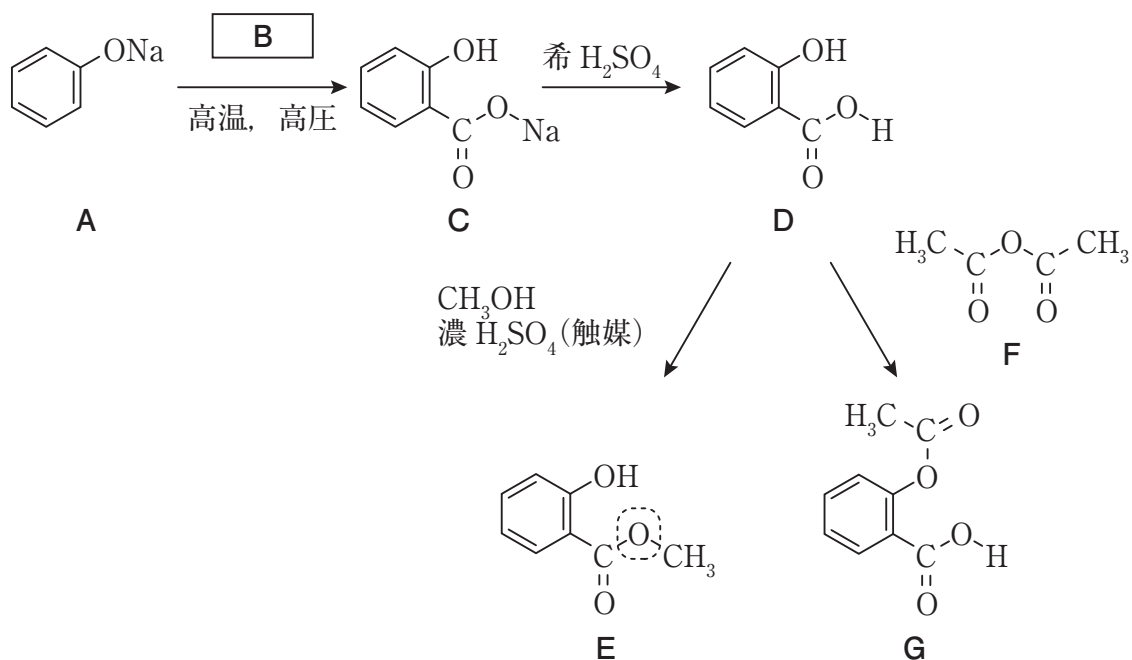
問4 化合物 A の水溶液に化合物 B の水溶液を加えたとき，青白色の沈殿が生成する組み合わせを，次の①～④の中から一つ選びなさい。

14

	化合物 A	化合物 B
①	硫酸亜鉛	水酸化ナトリウム
②	硝酸銀	硫化水素
③	塩化銅(Ⅱ)	水酸化ナトリウム
④	硝酸鉛(Ⅱ)	塩化ナトリウム

4 次の各問い（問 1 ～ 問 4）に答えなさい。

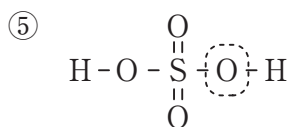
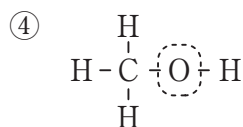
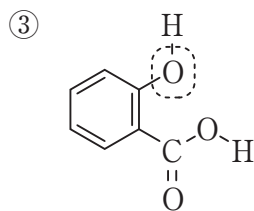
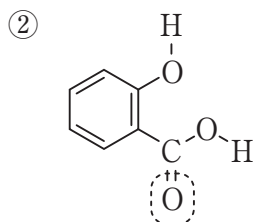
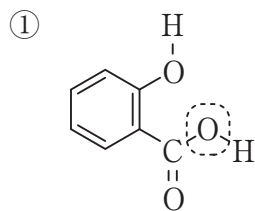
問 1 次に示す鎮痛剤の合成に関して、以下の各問い (1)～(3) に答えなさい。



(1) B に当てはまるものの物質名として正しいものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。 15

- | | | |
|------------|---------|---------|
| ① 一酸化炭素 | ② 二酸化炭素 | ③ メタノール |
| ④ ホルムアルデヒド | ⑤ ギ酸 | |

(2) E の点線で囲った酸素原子は何に由来するか，正しいものを次の①～⑤の中から一つ選びなさい。 16



(3) 13.8 g の D から G を合成しようとする場合，完全に D を反応させるために必要な F の最小量 [g] として正しいものを，次の①～⑤の中から一つ選びなさい。 17 g

① 5.10

② 10.2

③ 12.2

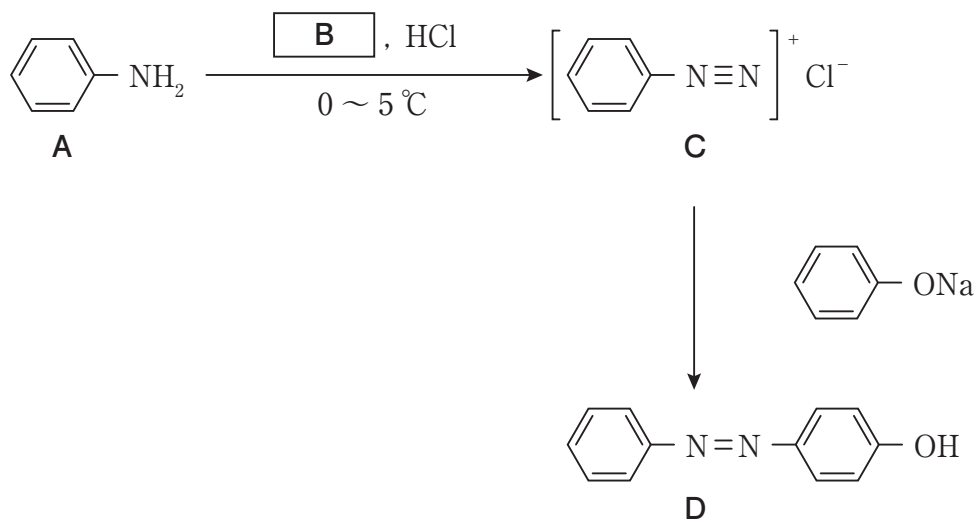
④ 15.3

⑤ 25.2

問2 アニリンから

ヒドロキシアゾベンゼンを合成する反応に関する記述として誤っているものを，下の①～⑤の中から一つ選びなさい。

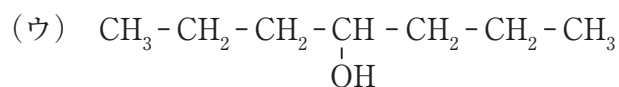
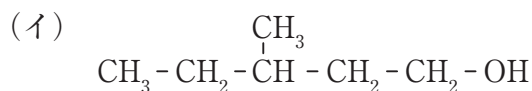
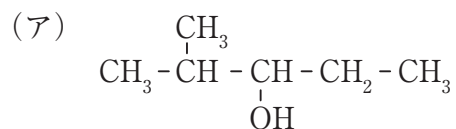
18



- ① A から C が生成する反応をジアゾ化という。
- ② B に当てはまるものは NaNO_3 である。
- ③ C のような化合物をジアゾニウム塩という。
- ④ C の水溶液を温めると窒素分子を放出してフェノールが得られる。
- ⑤ D のような2つのベンゼン環を $-\text{N}=\text{N}-$ 結合でつないだ化合物は染料として用いられるものが多い。

問3 次のアルコール（ア）～（ウ）にそれぞれ適切な条件下で酸触媒を加えて加熱すると、脱離反応（分子内脱水）が進行する。（ア）～（ウ）のうち、生成するアルケンの異性体の数が最も多いアルコールと、その異性体の数の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。ただし、立体異性体（シス・トランス異性体、鏡像異性体）の関係にあるものは区別して数えるものとし、生成物の割合の傾向は無視してよいものとする。

19



	異性体の数が多い アルコール	異性体の数
①	（ア）	2
②	（ア）	3
③	（イ）	2
④	（イ）	3
⑤	（ウ）	2
⑥	（ウ）	3

問4 水溶液の pH が最も大きくなるアミノ酸を，次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

20

