

令和8年度
武蔵野大学

一般選抜 A 日程 2月4日 文理
3時限
薬学部

化学基礎・化学
(60 分)

【注意事項】

1. 問題は16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									
10	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	N	14	O	16
	Cl	35.5	Ar	40	K	39	Cu	64

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

ファラデー定数 9.65×10^4 C/mol

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 0℃, 1.013×10^5 Pa (標準状態) における密度 [g/L] の最も大きな気体を、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

- ① 塩素 ② アルゴン ③ プロパン
④ 二酸化炭素 ⑤ アンモニア

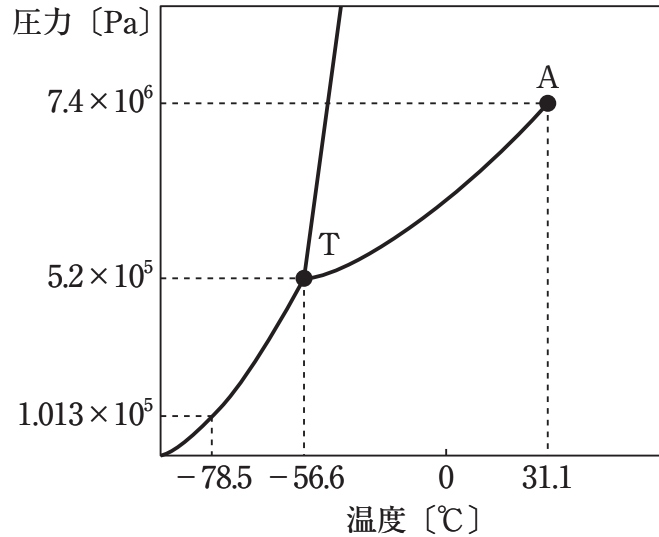
問2 半径が最も大きなイオンを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

- ① Na^+ ② Mg^{2+} ③ F^- ④ O^{2-} ⑤ Al^{3+}

問3 40℃における硝酸カリウムの水への溶解度は63.9〔g/100 g H₂O〕である。同条件下において、硝酸カリウム飽和水溶液を500 g用意するために最低限必要な硝酸カリウムの質量〔g〕として最も適切なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。 3

- ① 39.0 ② 63.9 ③ 101 ④ 195 ⑤ 320

問4 二酸化炭素の状態図（下図）に関する記述として誤りを含むものを，下の①～⑤の中から一つ選びなさい。 4



- ① 圧力 5.0×10^6 Pa, 温度 0°C における二酸化炭素の状態は, 液体である。
- ② 圧力 8.0×10^6 Pa, 温度 50°C における二酸化炭素の状態は, 超臨界流体である。
- ③ 三重点より高圧力下では, ドライアイスは昇華して気体になる。
- ④ 曲線 AT は, 二酸化炭素の蒸気圧曲線という。
- ⑤ 大気圧下におけるドライアイスの昇華温度は -78.5°C である。

問5 濃度がわからない塩酸 X がある。塩酸 X の濃度を明らかにするため、あらかじめ純水で洗浄した器具を用いて操作 1～操作 3 からなる実験を行った。このとき、各操作における実験器具の使い方として誤りを含むものを、下の①～⑤の中から一つ選びなさい。

5

【操作 1】

ホールピペットで塩酸 X を 10.0 mL とり、これを 100 mL のメスフラスコに移し、純水を加えて 100 mL とした（これを水溶液 Y とする）。

【操作 2】

別のホールピペットで水溶液 Y を 10.0 mL とり、これをコニカルビーカーに移し、指示薬を加えた（これを水溶液 Z とする）。

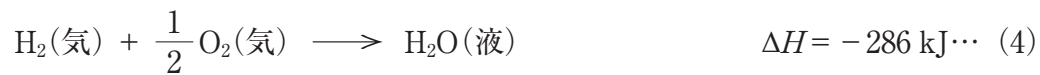
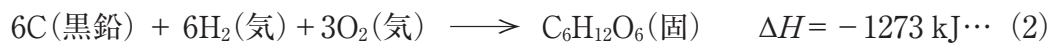
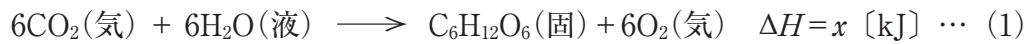
【操作 3】

0.100 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液をビュレットに入れて、水溶液 Z を滴定した。

- ① 操作 1 の前に、ホールピペットの内部に水滴が残っていたので、内部を塩酸 X で洗ってから用いた。
- ② 操作 1 の前に、メスフラスコの内部に水滴が残っていたので、乾燥器で加熱乾燥してから用いた。
- ③ 操作 2 において、水溶液 Y のメニスカス（水溶液の表面がへこんだ形）の底面が標線に合うようにはかり取った。
- ④ 操作 2 の前に、コニカルビーカーの内部に水滴が残っていたが、そのまま用いた。
- ⑤ 操作 3 の前に、ビュレットの内部に水滴が残っていたので、内部を 0.100 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液で洗ってから用いた。

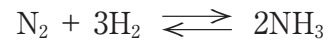
2 次の各問い（問1～問5）に答えなさい。

問1 植物の光合成は二酸化炭素と水からグルコース $C_6H_{12}O_6$ とともに酸素が生成する反応とみなすことができ、この過程は式(1)に示す化学反応式で表すことができる。式(1)における ΔH の値 x [kJ] を、式(2)～式(4)を用いて計算したとき、最も適切なものを下の①～⑥の中から一つ選びなさい。 6



- | | | |
|---------|---------|--------|
| ① -4080 | ② -2807 | ③ -593 |
| ④ +4080 | ⑤ +2807 | ⑥ +593 |

問2 触媒を入れた密閉容器の中で次の気体反応の平衡が成立している。



この状態から、温度一定のまま他の条件を変化させたときの平衡の移動に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。ただし、触媒の体積は無視できるものとする。

- ① 体積一定で貴ガス（希ガス）を加えると、 NH_3 の物質量は減少する。
- ② 全圧一定で貴ガス（希ガス）を加えると、 NH_3 の物質量は減少する。
- ③ 体積を小さくして容器内の圧力を高くすると、平衡は NH_3 が増加する方向へ移動する。
- ④ 体積一定で H_2 を加えると、平衡は NH_3 が増加する方向へ移動する。
- ⑤ 体積一定で NH_3 のみを除去すると、平衡は N_2 が減少する方向へ移動する。
- ⑥ 体積一定で触媒をさらに加えても、平衡は移動しない。

問3 次の物質 a ~ d が、それぞれに含まれる塩素原子の酸化数が小さい順に並べられているものを、下の①~⑥の中から一つ選びなさい。 8

a Cl_2 b HClO c HCl d HClO_3

- ① $a < b < c < d$ ② $b < d < a < c$ ③ $c < a < b < d$
④ $d < b < c < a$ ⑤ $c < b < d < a$ ⑥ $a < c < b < d$

問4 可逆反応の反応速度やエネルギーに関する記述について誤りを含むものを、次の①~⑤の中から一つ選びなさい。 9

- ① 反応エンタルピーが負の値のとき、この反応は外界に熱を放出する。
② 触媒がある場合、活性化エネルギーが下がるため、反応エンタルピーが低下する。
③ 触媒がある場合、活性化エネルギーが下がるため、反応速度が増大する。
④ 温度を上げると、反応速度は増大する。
⑤ 発熱反応でも、活性化エネルギーが大きい場合は、昇温しないと反応が進行しない場合がある。

問5 実験室で銅の電解精錬実験を行うために、硫酸銅(Ⅱ)の硫酸酸性溶液 1000 mL を電解槽に入れ、不純物の多い銅(粗銅)を陽極に、純粋な銅(純銅)を陰極にして、2.00 A の電流を 80 分 25 秒の間通電した。通電後の陰極の質量変化 [g] として適切なものを、次の①～⑧の中から一つ選びなさい。 10

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ① 12.8 | ② 6.40 | ③ 3.20 | ④ 1.60 |
| ⑤ 1.28 | ⑥ 0.64 | ⑦ 0.32 | ⑧ 0.16 |

3 次の各問い（問1～問4）に答えなさい。

問1 亜硫酸ナトリウムに希硫酸を加えることで発生する気体に関する次の記述（ア）～（ウ）のうち、正しい記述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。 **11**

- （ア） 刺激臭をもち、無色で有毒である。
- （イ） 水に溶かすと、弱い酸性を示す。
- （ウ） 工業的に硫酸を製造する際の原料となる。

- ① （ア）のみ ② （イ）のみ ③ （ウ）のみ
- ④ （ア）と（イ） ⑤ （ア）と（ウ） ⑥ （イ）と（ウ）
- ⑦ いずれも正しい ⑧ いずれも誤り

問2 硝酸は、オストワルト法に基づいて工業的に製造される。アンモニアを原料に、硝酸を100 kg生成するとき、必要となるアンモニアの質量 [kg] として最も適切なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 **12**

- ① 15 ② 18 ③ 21 ④ 24 ⑤ 27 ⑥ 30

問3 亜鉛 (Zn) の単体およびその化合物に関する記述につい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 単体の亜鉛は、強酸、強塩基いずれとも反応して H_2 を生じる。
- ② 酸化亜鉛 ZnO は水に溶解する。
- ③ 水酸化亜鉛 $Zn(OH)_2$ は両性水酸化物であり、強酸にも強塩基にも溶解する。
- ④ $Zn(OH)_2$ は過剰のアンモニア水に溶け、テトラアンミン亜鉛(II)イオン $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ を生成する。
- ⑤ 鉄の表面に亜鉛メッキしたものをトタンという。

問4 鉄 (Fe) の単体およびその化合物に関する記述について誤りを含むものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。 14

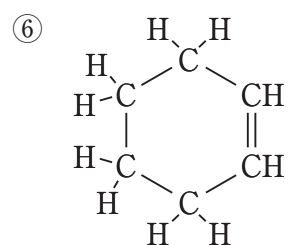
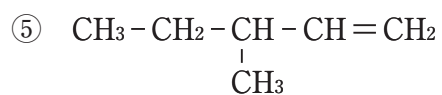
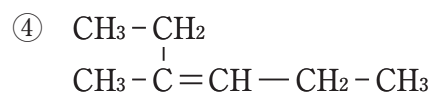
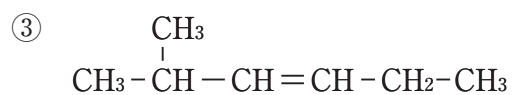
- ① 単体の鉄は灰白色の光沢のある金属で、イオン化傾向が水素より大きい。
- ② 鉄(II)イオンは酸化されやすく、空気中に放置すると鉄(III)イオンになる。
- ③ 単体の鉄は塩酸や濃硝酸に溶解する。
- ④ 鉄(III)イオンを含む塩基性～中性の水溶液に硫化水素 H_2S を通じると、黒色の沈殿を生じる。
- ⑤ 鉄(III)イオンを含む水溶液にチオシアン酸カリウム $KSCN$ 水溶液を加えると、血赤色の水溶液になる。

4 次の各問い（問1～問6）に答えなさい。

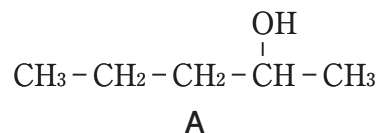
問1 分子式 C_4H_8O で示される化合物のうち、カルボニル基をもち、かつフェーリング液を還元するものは何種類あるか。最も適切なものを次の①～⑦の中から一つ選びなさい。 15

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4
⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 0

問2 次の化合物のうち、水素1分子が付加した生成物に不斉炭素原子が存在するものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 16

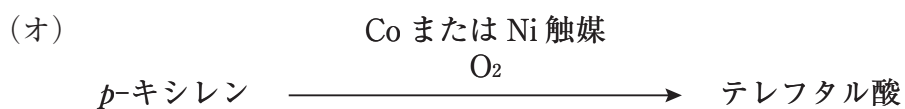
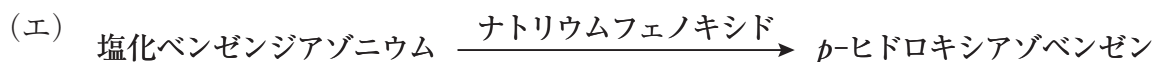
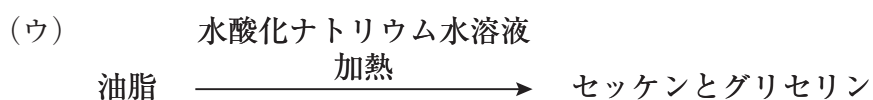
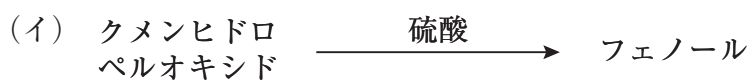
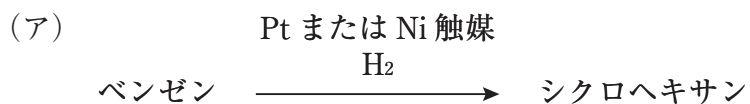


問3 次に示すアルコール A の特徴・性質に関する記述について誤っているものを，次の①～⑤の中から一つ選びなさい。 17



- ① 第二級アルコールに分類され，中性を示す。
- ② 水酸化ナトリウム水溶液とヨウ素を加えて温めると，黄色沈殿が生じる。
- ③ 金属ナトリウムを加えると，水素が発生する。
- ④ 硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液を加えて加熱すると，ケトンが生じる。
- ⑤ 濃硫酸と加熱すると脱水反応が起こり，シス-トランス異性体を含め 4 種類のアルケンが生じる。

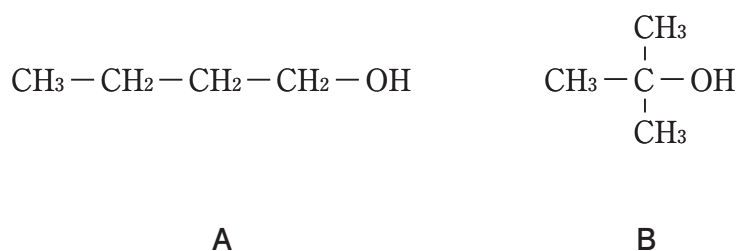
問4 反応(ア)~(カ)のうち、加水分解反応に該当する組み合わせとして正しいものを、下の①~⑨の中から一つ選びなさい。 18



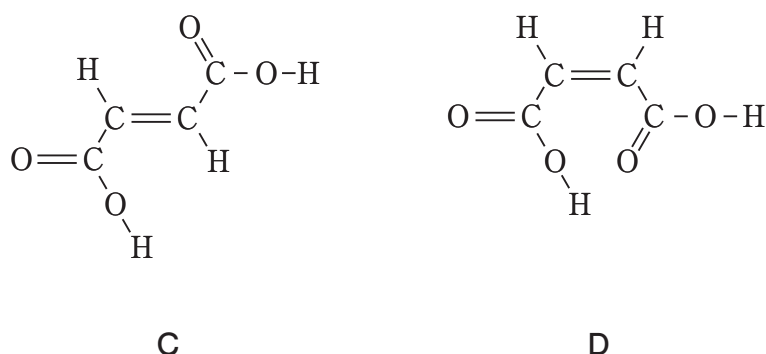
- | | | |
|------------|------------|------------|
| ① (ア), (イ) | ② (ア), (ウ) | ③ (ア), (カ) |
| ④ (イ), (ウ) | ⑤ (イ), (オ) | ⑥ (ウ), (エ) |
| ⑦ (ウ), (カ) | ⑧ (エ), (カ) | ⑨ (オ), (カ) |

問5 次の文章を読み、(ア)～(ウ)に当てはまる語句として最も適切な組み合わせを、次ページの①～⑧の中から一つ選びなさい。 19

有機化合物の融点や沸点などの違いを理解する際には、その構造的特徴を理解することが重要である。例えば、以下に示す2つのアルコールAおよびBは互いに同じ分子式で示されるが、沸点は異なる(A: 117℃, B: 83℃)。アルコールがエーテルなどの他の構造異性体に比べて沸点が高い傾向にある理由は、分子間に(ア)が作用するためである。アルコール分子の間で(ア)が作用するためには、アルコール分子どうしが接近する必要があるため、ヒドロキシ基周辺の立体的な混み具合(立体障害)がこの作用に大きく影響する。BがAよりも沸点が低い理由は、BはAに比べてヒドロキシ基周辺の立体障害が(イ)、(ア)が作用しにくくなるためと考えられる。



一方、互いにシス-トランス異性体の関係にあるジカルボン酸CとDでは、分子間にのみ(ア)が作用するCよりも、分子間だけでなく分子内にも(ア)が作用するDの方が分子間に作用する力は弱くなる。そのため、CとDの融点を比べるとCの方が(ウ)。



	ア	イ	ウ
①	ファンデルワールス力	大きく	高い
②	ファンデルワールス力	小さく	低い
③	ファンデルワールス力	大きく	低い
④	ファンデルワールス力	小さく	高い
⑤	水素結合	大きく	高い
⑥	水素結合	小さく	低い
⑦	水素結合	大きく	低い
⑧	水素結合	小さく	高い

問6 糖に関する記述について誤りを含むものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

20

- ① グルコースは水によく溶け、水溶液は還元性を示す。
- ② α -グルコースと β -グルコースは鏡像異性体である。
- ③ ラクトースにフェーリング液を加えて加熱すると赤色沈殿が生じるが、スクロースは赤色沈殿を生じない。
- ④ アミロースは、グルコースを構成単位とするらせん構造をとる。
- ⑤ スクロース（ショ糖）の構成単糖は α -グルコースと β -フルクトースである。