

※ 指示があるまで問題を開かないでください。

令和 8 年度

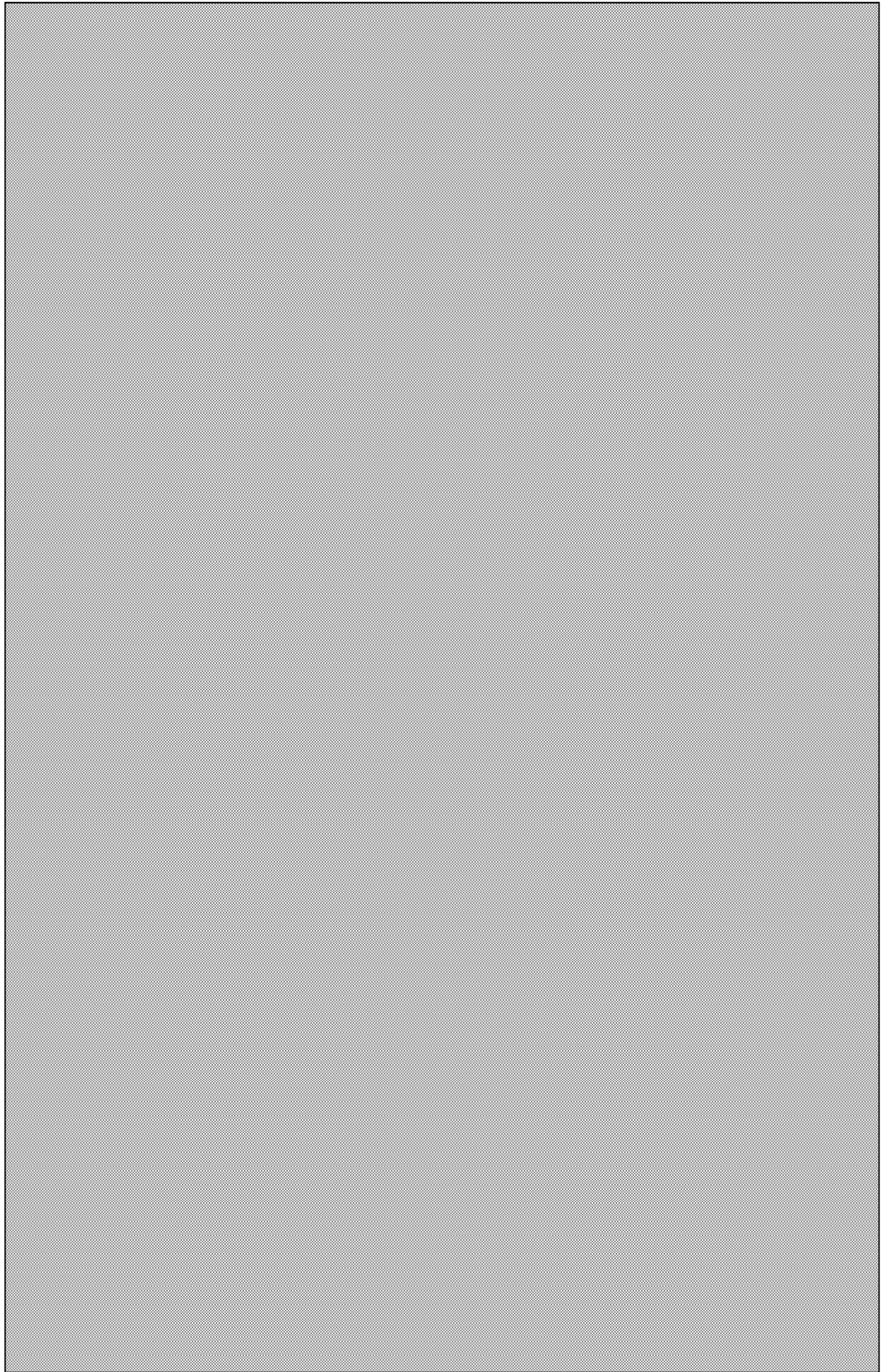
専門系専門試験問題

(化学)

令和 8 年 4 月 2 6 日 (日) 実施

注意事項

- 1 問題は 6 題あります。4 題を選択し、解答してください。
- 2 解答用紙は、必ず 1 題につき 1 枚を使用し、受験番号及び氏名を記入してください。
- 3 解答用紙の問題番号欄は、選択した問題番号に○印をつけてください。
- 4 解答内容は、解答に至った経過についても残しておいてください。
- 5 試験時間は 6 0 分です。
- 6 この問題は持ち帰ることができます。ただし、解答用紙は白紙でも必ず提出してください。



No.1 有機化学

脂肪族炭化水素に関する次の問に答えよ。

- (1) プロパンが完全燃焼するときの化学反応式を示せ。
- (2) アセチレンが次のア～エの物質と 1 : 1 で反応したときに最終的に生じる化合物の名称をそれぞれ答えよ。
- ア：水素 H_2
イ：水 H_2O
ウ：酢酸 CH_3COOH
エ：シアン化水素 HCN
- (3) 脂肪族炭化水素に関する次のア～エの記述のうち、正しいものをすべて選択せよ。
- ア：炭素原子数 n ($n \geq 3$) が同じとき、シクロアルカンとアルケンは異性体の関係である。
- イ：ボーキサイトに水を加えるとアセチレンが生成される。
- ウ：エチレンは分子内に炭素-炭素三重結合を有し、平面構造をとる。
- エ：シクロヘキサンには複数の配座異性体があるが、室温ではほぼすべてが舟形で存在する。

No.2 無機化学

電池に関する次の問に答えよ。

- (1) 電池に関する次の記述の ア ～ キ にあてはまる語句を下の【語群】から選択し記入せよ。

電池は ア 反応を利用し イ エネルギーを ウ エネルギーに変換する装置である。使われる 2 つの電極のうち、電子が エ 電極を負極、電子が オ 電極を正極という。また、放電するときには、負極活物質は カ として働き、正極活物質は キ として働く。

【語群】

中和	酸化還元	酸化剤	還元剤	熱
化学	光	流れ出る	流れ込む	電気

- (2) 電池式 $(-)\text{Zn}|\text{ZnSO}_4\text{aq}|\text{CuSO}_4\text{aq}|\text{Cu}(+)$ で表される電池の名称を答えよ。
- (3) (2)の電池は $(-)\text{Zn}|\text{H}_2\text{SO}_4\text{aq}|\text{Cu}(+)$ で表される電池の問題点を改良して開発された。その問題点とは何か述べよ。

化学結合と結晶に関する次の問に答えよ。

物質は気体、液体、固体のいずれかで存在している。固体のうち、構成粒子が規則正しく配列したものを結晶といい、(A)構成粒子の種類と結合の仕方により性質が大きく変化する。結晶構造の中でも最も密に詰め込まれた構造を最密充填構造といい、六方最密構造と ア がある。

- (1) 記述中の ア にあてはまる語句を答えよ。
- (2) ある金属の構造を調べると、ア の構造をしていることがわかった。単位格子の1辺の長さを a として、この金属原子の半径を求めよ。ただし、 $\sqrt{}$ はそのまま用いること。
- (3) 下線部(A)に関して、①分子結晶、②イオン結晶にあてはまる性質を次のア～エから1つずつ選択せよ。また、①、②に分類される結晶を次のⅠ～Ⅳから1つずつ選択せよ。

[性質]

- ア 固体は電気を通さないが、水溶液は電気を通す。
イ 電気を通し、展性や延性を示す。
ウ 非常に融点が高く、硬い。
エ 電気を通さず、融点が低い。

[結晶]

- Ⅰ 二酸化ケイ素
Ⅱ アルミニウム
Ⅲ 二酸化炭素
Ⅳ 塩化ナトリウム

No.4 物理化学

気体の性質に関する次の問に答えよ。ただし、気体定数を $8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。

一酸化炭素 0.60 mol と酸素 0.40 mol を 10 L の容器に入れ、 27°C にした。その後、(A)混合気体を完全燃焼し、しばらく置いたのち容器を再び 27°C とした。

- (1) 下線部(A)の化学反応式を示せ。また、完全燃焼した際に生成する物質の物質量(mol)を答えよ。
- (2) 反応前の容器内の圧力(Pa)を有効数字 2 桁で答えよ。
- (3) 反応後の容器内の圧力(Pa)を有効数字 2 桁で答えよ。

No.5 分析化学

物質の溶解に関する次の問に答えよ。

- (1) 一定温度において、溶解度の小さい気体では、一定量の溶媒に溶解する気体の物質量がその気体の圧力に比例するとした法則の名称を答えよ。
- (2) 空気が273 K、 5.0×10^5 Paで水5.0 Lに接しているとき、溶けている酸素の物質量を有効数字2桁で答えよ。ただし、空気は 窒素：酸素 = 4：1（体積比）の混合気体とし、酸素は標準状態(273 K、 1.0×10^5 Pa)において、水1.0 Lに 2.2×10^{-3} mol 溶解するものとする。
- (3) 物質の溶解に関する次のア～オの記述のうち、正しいものをすべて選択せよ。
- ア：イオン結晶は水などの極性溶媒に溶けやすい。
- イ：グルコースやスクロースは極性溶媒にも無極性溶媒にも溶けやすい。
- ウ：気体の溶解度は、温度が低くなるほど小さくなるものが多い。
- エ：温度による溶解度の差などを利用して、固体物質を精製する操作を再結晶という。
- オ：不揮発性物質を溶かした希薄溶液の蒸気圧は、純溶媒の蒸気圧よりも高くなる。

No.6 工業化学

アンモニアの製法に関する次の問に答えよ。

- (1) アンモニアの製法に関する次の記述の ア ～ カ にあてはまる語句を下の【語群】から選択し記入せよ。

アンモニアは工業的には ア を含む触媒を用いて、(A) 空気中の イ と ウ から直接合成される。この製法を エ 法という。

また、実験室ではアンモニウム塩に オ を混合し、カ することで得ることができる。

【語群】

オストワルト	ハーバー・ボッシュ	酸素	窒素	水素	二酸化炭素
加熱	冷却	弱酸	強酸	弱塩基	強塩基
鉄	白金	金			

- (2) 下線部(A)に関して、平衡式を示せ。
- (3) アンモニアは、700℃程度の高温で反応させるよりも 200℃程度の低温で反応させた方が生成率が高い。しかし、工業的には約 500℃の条件下で合成が行われる。その理由を触媒と平衡の観点から簡潔に説明せよ。

