

② 入試区分

編入学（Ⅱ期）

③ 出題科目

化学基礎・化学

④ 出題の意図

本試験では、高校段階で修得すべき化学基礎・化学の知識と、それをもとにした論理的思考力・計算力を総合的に評価することを目的とした。大問[I]は気体の性質や原子構造、分子間力といった基礎概念を確認するとともに、プロパン燃焼を題材に熱化学計算・物質質量計算を行わせ、物理化学的処理力を評価した。大問[II]は中和反応・塩・電気分解・平衡定数を扱い、酸塩基や酸化還元、平衡の理解をもとに論理的に考察する力を測定した。大問[III]は金属イオンの系統分離やセッケンの性質を題材に、無機化学・分析化学の知識と実験現象の解釈力を評価した。大問[IV]は芳香族化合物の反応、糖の還元性、芳香族化合物の構造決定を扱い、有機化学の理解・実験的知識・構造推定力を総合的に評価した。

2025 年度編入学試験（Ⅱ期）

薬学部薬学科 編入学試験問題

[化学基礎・化学]

※ 指示があるまで開かないこと

次の注意事項をよく読みなさい。

[注意事項]

- 1 解答は、この問題用紙中の所定の解答欄に記入しなさい。
- 2 この表紙右側（2 ページ）には、受験番号欄と氏名欄があります。
次の(1), (2)を読み監督者の指示に従って、記入しなさい。
正しく記入されていないと採点できないことがあります。
 - (1) **受験番号欄**：受験票記載の受験番号を右詰めで記入しなさい。
 - (2) **氏名欄**：氏名を記入しなさい。
- 3 解答を用紙の裏側など所定の欄以外に記入しないこと。
- 4 この試験用紙を切り離したり、汚したりしてはいけません。
- 5 試験終了後に、この用紙を提出しなさい。
- 6 この問題用紙を持ち帰ってはいけません。

受験番号	
------	--

氏 名	
-----	--

採点者記入欄

化学基礎・ 化学	[Ⅰ]	[Ⅱ]	[Ⅲ]	[Ⅳ]
-------------	-----	-----	-----	-----

化学基礎・ 化学	[合計]
-------------	------

化学基礎・化学

必要があれば原子量は次の値を使うこと。

H	1.0	C	12	O	16	S	32
Cl	35.5	Ar	40	I	127		

[I] 次の問1～3に答えよ。

問1 次の問（ア）～（オ）に答えよ。

（ア） 標準状態における密度〔g/L〕がもっとも大きい気体はどれか。次の（1）～（5）のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

（1）O₂ （2）Cl₂ （3）CO₂ （4）H₂S （5）Ar

解答欄	
-----	--

（イ） 中性子の数が9である原子はどれか。次の（1）～（5）のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

（1）¹⁴N （2）¹⁵N （3）¹⁷O （4）¹⁸O （5）³⁷Cl

解答欄	
-----	--

(ウ) 酸化物が常温・常圧で無色・無臭の気体である元素はどれか。次の(1)～(5)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

(1) Mg (2) Si (3) S (4) C (5) P

解答欄	
-----	--

(エ) 非共有電子対が6組ある分子はどれか。次の(1)～(5)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

(1) H₂O (2) CH₄ (3) NH₃ (4) F₂ (5) H₂O₂

解答欄	
-----	--

(オ) 結晶が分子結晶であるものの組合せはどれか。次の(1)～(5)のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

(1) (Fe, Cu) (2) (I₂, S₈) (3) (SiO₂, CO₂)
(4) (NaCl, Al) (5) (MgO, AgCl)

解答欄	
-----	--

問2 標準状態で 5.60 L のプロパンを空気と混合して点火し、完全燃焼させた。プロパン、二酸化炭素、水（液）の生成熱はそれぞれ 106, 394, 286 kJ/mol である。次の問（ア）～（オ）に答えよ。数値は有効数字 3 桁で答えよ。

（ア） この反応の化学反応式を解答欄に記入せよ。

解答欄	
-----	--

（イ） 反応したプロパンの物質量は何 mol か。その数値を解答欄に記入せよ。

解答欄	mol
-----	-----

（ウ） 生成した水は何 g か。その数値を解答欄に記入せよ。

解答欄	g
-----	---

（エ） プロパンを完全燃焼させるのに必要な空気は、標準状態で何 L か。その数値を解答欄に記入せよ。ただし、空気は窒素と酸素の 4:1 の混合気体として考えよ。

解答欄	L
-----	---

（オ） 発生する熱量は何 kJ か。その数値を解答欄に記入せよ。

解答欄	kJ
-----	----

問3 分子間に働く結合に関する次の記述 (a) ~ (d) のうち、水素結合に関するものの組合せを下の (1) ~ (6) のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) 水素分子のような無極性分子の間に働く。
- (b) 酢酸などのカルボン酸は、液体の状態ではカルボキシル基の間で、環状の二量体をつくっている。
- (c) 14 族元素の水素化物は分子量が大きいほど沸点が高くなる。
- (d) 16 族元素の水素化物の沸点では、水の沸点が、他の同族の水素化物と比べて異常に高い沸点を持つ。

- | | | |
|------------|------------|------------|
| (1) (a, b) | (2) (a, c) | (3) (a, d) |
| (4) (b, c) | (5) (b, d) | (6) (c, d) |

解答欄	
-----	--

【II】 次の問 1 ～ 3 に答えよ

問 1 中和反応と塩に関する次の記述 (a) ～ (d) について、その内容の正しいものの組合せはどれか。下の (1) ～ (6) のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) 酸の陽イオンと塩基の陰イオンからなる物質を塩という。
- (b) 酢酸ナトリウムは正塩である。
- (c) 炭酸水素ナトリウムは酸性塩である。
- (d) 炭酸水素ナトリウムの水溶液は酸性を示す。

- (1) (a, b) (2) (a, c) (3) (a, d)
- (4) (b, c) (5) (b, d) (6) (c, d)

解答欄	
-----	--

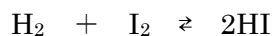
問2 電気分解に関する次の記述 (a) ~ (d) について、その内容の正しいものの組合せはどれか。下の (1) ~ (6) のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) 陽極では還元が、陰極では酸化が起こる。
- (b) 硫酸銅 (II) 水溶液の陽極 (白金) では、 H_2O が酸化されて H_2 が発生する。
- (c) 塩化銅 (II) 水溶液中の陰極 (黒鉛) では、 Cu^{2+} が還元されて Cu が生成する。
- (d) 銅板を電極として硫酸銅 (II) 水溶液を電気分解したとき、陽極から銅が銅イオンとして溶け出す。

- | | | |
|------------|------------|------------|
| (1) (a, b) | (2) (a, c) | (3) (a, d) |
| (4) (b, c) | (5) (b, d) | (6) (c, d) |

解答欄	
-----	--

問3 水素とヨウ素が反応してヨウ化水素が生じるときの反応式は次の通りである。



水素 1.0 mol とヨウ素を 1.0 mol の混合気体を、体積 10 L の密閉容器に入れ、温度と圧力を一定に保つと平衡に達した。この反応の平衡定数 K が 36 のとき、平衡状態でのヨウ化水素と水素のモル濃度はそれぞれ何 mol/L か。その値を解答欄に記入せよ。数値は有効数字 2 桁で答えよ。

解答欄	ヨウ化水素	mol/L
	水素	mol/L

〔Ⅲ〕 次の問 1, 2 に答えよ。

問 1 Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Ag^{+} を含む水溶液がある。それぞれの金属イオンを分離するために、(ア) ～ (エ) の操作を行った。次の沈殿 A, E, G に含まれる金属元素はそれぞれ何か。解答欄に記入せよ。

- (ア) 水溶液に塩酸を加え、沈殿 A とろ液 B に分離した。
- (イ) ろ液 B に水酸化ナトリウム水溶液を過剰に加え、沈殿 C とろ液 D に分離した。
- (ウ) 沈殿 C にアンモニア水を過剰に加えたところ、沈殿 C の一部は溶解したので沈殿 E とろ液 F に分離した。
- (エ) ろ液 D に過酸化水素を過剰に加えて煮沸した。十分煮沸して過剰の過酸化水素を除去したのち冷却し、硝酸を加えて酸性にしたところ、溶液の色が黄色から赤橙色に変化した。アンモニア水を加えて塩基性とし、沈殿 G とろ液 H に分離した。

解答欄	A		E		G	
-----	---	--	---	--	---	--

問2 次のセッケンに関する記述 (a) ~ (d) について、その内容の正しいものの組合せはどれか。下の (1) ~ (6) のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) セッケンは、油脂を水酸化ナトリウム水溶液でけん化してつくられるアルキル硫酸のナトリウム塩である。
- (b) セッケンの水溶液は弱塩基性を示すので、綿や麻に使用するのは好ましくない。
- (c) セッケンの水溶液に油を入れて振ると、セッケン分子はアルキル基を油に向けて油の小滴を取り囲む。この作用を乳化という。
- (d) セッケンを Ca^{2+} や Mg^{2+} を含む硬水で使用すると、沈殿を生じ洗浄力が低下する。

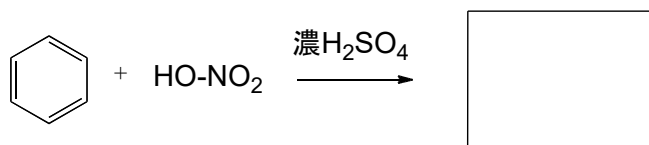
- | | | |
|------------|------------|------------|
| (1) (a, b) | (2) (a, c) | (3) (a, d) |
| (4) (b, c) | (5) (b, d) | (6) (c, d) |

解答欄	
-----	--

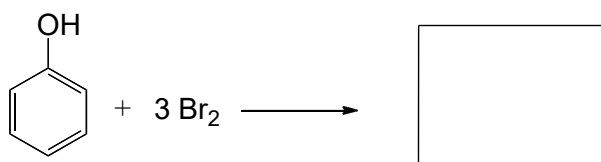
〔Ⅳ〕 次の問 1 ～ 3 に答えよ。

問 1 次を示す反応 (ア) ～ (ウ) で生じる芳香族化合物の構造式を解答欄に記入せよ。

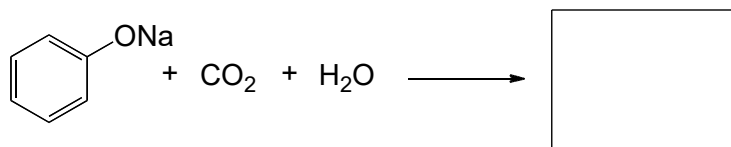
(ア)



(イ)



(ウ)



解 答 欄	(ア)	(イ)	(ウ)

問2 次の糖類の実験に関する下の問（ア），（イ）に答えよ。

実験

還元性を示さない二糖 A を，希塩酸を用いて加水分解すると， $C_6H_{12}O_6$ の分子式を持つ糖 B と，同じ分子式を持つ糖 C の 2 種類が得られた。糖 B にフェーリング試薬を作用させると，（ a ）の沈殿が生じ，糖 C にアンモニア性硝酸銀溶液を作用させると，銀鏡が生じた。

（ア） （ a ）に最も適切な語句を，下の（1）～（6）のうちから一つ選び，その番号を解答欄に記入せよ。

- | | | |
|--------|--------|---------|
| （1） 白色 | （2） 黄色 | （3） 青色 |
| （4） 赤色 | （5） 黒色 | （6） 青緑色 |

解答欄	
-----	--

(イ) 上の実験に関する次の記述 (a) ～ (d) について、その内容の正誤の組合せが正しいものはどれか。下の表の (1) ～ (6) のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (a) 糖 B は還元性を示さないが、糖 C は示す。
- (b) 糖 B と糖 C は、異性体の関係にある。
- (c) 二糖 A は、ラクトースの可能性はある。
- (d) 二糖 A は、マルトースの可能性はある。

	(a)	(b)	(c)	(d)
(1)	誤	誤	誤	誤
(2)	正	正	誤	正
(3)	誤	誤	正	正
(4)	誤	正	誤	誤
(5)	正	誤	正	正
(6)	正	正	正	誤

解答欄	
-----	--

問3 炭素，水素，酸素のみからなり，分子量が 200 以下である芳香族化合物 A がある。272 mg の化合物 A を，酸素存在下に完全燃焼させると，792 mg の二酸化炭素と，216 mg の水が生じた。化合物 A にヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えると，特異臭のある黄色の沈殿を生じた。また化合物 A を酸性条件下， KMnO_4 で処理すると，芳香族化合物 B が生じた。生じた化合物 B は，単体のナトリウムと反応してガスを発生した。さらに化合物 B は加熱すると脱水反応し，分子量 200 以下である化合物 C と水が生成した。次の問（ア）～（エ）に答えよ。

（ア）化合物 A の分子式を解答欄に記入せよ。

解答欄	
-----	--

（イ）化合物 A の構造式を解答欄に記入せよ。

解 答 欄	
-------------	--

（ウ）下線で示した沈殿の分子式を解答欄に記入せよ。

解答欄	
-----	--

（エ）化合物 C 構造式を解答欄に記入せよ。

解 答 欄	
-------------	--

〔下書き用紙〕

化学基礎・化学

[Ⅰ]

問 1

(ア) (2)

(イ) (3)

(ウ) (4)

(エ) (4)

(オ) (2)

問 2

(ア) $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

(イ) 0.250 mol

(ウ) 18.0 g

(エ) 140 L

(オ) 555 kJ

問 3 (5)

[Ⅱ]

問 1 (4)

問 2 (6)

問 3

ヨウ化水素 : 0.15 mol/L 水素 : 0.025 mol/L

[Ⅲ]

問 1

(A) Ag

(E) Fe

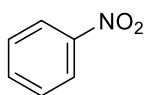
(G) Al

問 2 (6)

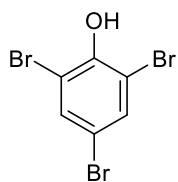
[Ⅳ]

問 1

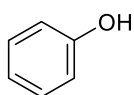
(ア)



(イ)



(ウ)



問 2

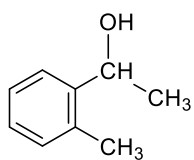
(ア) (4)

(イ) (4)

問 3

(ア) $\text{C}_9\text{H}_{12}\text{O}$

(イ)



(ウ) CHI_3

(エ)

