

② 入試区分

編入学（III期）

③ 出題科目

化学基礎・化学

④ 出題の意図

本試験では、高校で履修する「化学基礎」および「化学」の基礎知識と、それを活用する計算力・論理力を総合的に評価することを目的とした。大問[I]は分子間力、電子配置、分子量の理解を通じて、物質の基本的性質や原子・分子の知識を確認し、さらに熱化学方程式や濃度計算によって定量的処理力を評価した。大問[II]は化学平衡や酸化還元反応の基本概念に関する理解を問うことで、論理的思考力と化学現象の本質的理解を測定した。大問[III]は電子式、周期表、典型元素・遷移元素の性質に関する知識を確認するとともに、無機反応式の記述力を通じて、基礎知識の活用力を評価した。大問[IV]はカルボン酸や芳香族化合物を題材に、官能基の性質・異性体・燃焼分析などを用いた構造決定問題を課し、有機化学分野の総合力を評価した。

薬学部 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 この表紙の裏面（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	Cu	64	Ag	108

[I] 次の問1～3に答えよ。

問1 次の記述（ア）～（ウ）に当てはまるものを、それぞれの解答群のうちから一つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

（ア） 分子間で水素結合する分子

- | | | |
|----------|-----------|---------|
| (1) ベンゼン | (2) メタノール | (3) メタン |
| (4) トルエン | (5) エチレン | |

解答欄	
-----	--

（イ） Mg^{2+} と同じ電子配置をもつ元素

- | | | |
|--------|--------|--------|
| (1) Na | (2) Al | (3) Ne |
| (4) Ca | (5) P | (6) Ar |

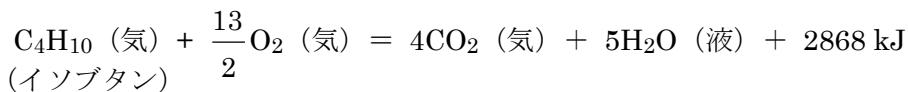
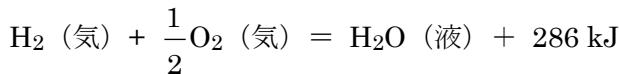
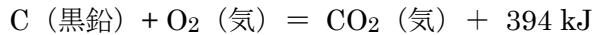
解答欄	
-----	--

（ウ） 二酸化炭素と同じ分子量をもつ分子

- | | |
|-----------------|--------------|
| (1) プロピレン（プロペン） | (2) メタノール |
| (3) ジメチルエーテル | (4) アセトアルデヒド |
| (5) エタノール | (6) ギ酸 |

解答欄	
-----	--

問2 次の三つの熱化学方程式を用いて、イソブタンの生成熱 (kJ/mol) を求め、解答欄に記入せよ。



解答欄	kJ/mol
-----	--------

問3 9.0 g のグルコース (ブドウ糖、分子量 180) を溶かした水溶液 100 g がある。

溶液の密度を 1.04 g/cm³ として、次の (ア), (イ) の濃度を有効数字 2 術で解答欄に記入せよ。

(ア) 質量パーセント濃度 (%)

(イ) モル濃度 (mol/L)

解答欄	(ア)	%
	(イ)	mol/L

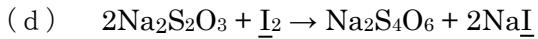
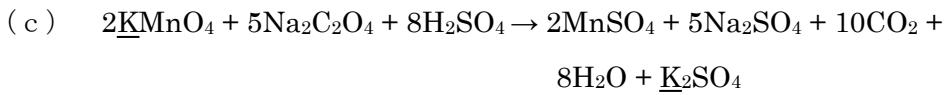
[II] 次の問1, 2に答えよ。

問1 2 mol の物質 A が分解して 1 mol の物質 B と 3 mol の物質 C が生成する。この反応は可逆反応で、密閉した容器中で容易に平衡に達した。この反応の平衡状態とはどのような状態のことか。平衡状態に関する次の (a) ~ (d) の記述のうち、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) 反応式の左辺の分子数と右辺の分子数が等しくなった状態
(b) A の分解速度と、B と C が反応して A が生成する速度が等しくなった状態
(c) A, B, C の濃度変化が起こらなくなった状態
(d) A, B, C の濃度比が 2:1:3 になった状態
- (1) (a, b) (2) (a, c) (3) (a, d)
(4) (b, c) (5) (b, d) (6) (c, d)

解答欄	
-----	--

問2 次の (a) ~ (d) の反応について、下線部の原子が還元されている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。



(1) (a, b)

(2) (a, c)

(3) (a, d)

(4) (b, c)

(5) (b, d)

(6) (c, d)

解答欄	
-----	--

[III] 次の問1～3に答えよ。

問1 次の分子式を電子式で解答欄に記入せよ。

(ア) H_2O

(イ) NH_3

(ウ) CO_2

解答欄	(ア)	(イ)	(ウ)

問2 次の周期表に関する記述 (a)～(e) のうちで、その内容が正しいものには○、誤っているものには×を解答欄に記入せよ。

(a) 周期表において右上にある典型元素は非金属元素であり、周期表の左下にいくほど陽性が強くなる傾向がある。

(b) 周期表の中で、1族はアルカリ土類金属、2族はアルカリ金属とよばれる元素が並んでいる。

(c) 周期表の中で、1, 2族および12～18族を典型元素という。

(d) 18族の元素は希ガスとよばれ He , F , Cl , Kr などがある。

(e) 遷移元素はすべて金属元素で、希ガス元素の原子はイオンになりにくい。

解答欄	(a)		(b)		(c)	
	(d)		(e)			

問3 次の記述 (ア) ~ (ウ) の変化を化学反応式で解答欄に記入せよ。

(ア) 銅に濃硝酸を加えると气体が発生する。

(化学反応式)

(イ) 水酸化銅 (II) にアンモニア水を加えると深青色の溶液になる。

(イオン反応式)

(ウ) アルミニウムに水酸化ナトリウム水溶液を加えると气体を発生する。

(化学反応式)

解 答 欄	(ア)	
	(イ)	
	(ウ)	

[IV] 次の問1, 2に答えよ。

問1 化合物A, B, C, D, Eがある。AとBは1価のカルボン酸で, Aは還元性を示し, Bは還元性を示さない。またCとDは2価のカルボン酸で, 互いに(a)異性体であり, (b)形のCを加熱すると比較的容易に脱水されて酸無水物になる。Eはヒドロキシ基をもつ分子量90のカルボン酸で, 分子中に(c)炭素原子があるため, 光学異性体が存在する。下の問(ア), (イ)に答えよ。

(ア) 化合物A～Eに該当する最も適当な物質を下の(1)～(5)から選び, その構造式または示性式を解答欄に記入せよ。ただし, Eの光学異性体を区別する必要はない。

(1) マレイン酸

(2) 乳酸

(3) 酢酸

(4) フマル酸

(5) ギ酸

	A	B	C
解答欄	D	E	

(イ) 上の記述中の(a)～(c)に適する語句を解答欄に記入せよ。

解答欄	(a)		(b)		(c)	
-----	-------	--	-------	--	-------	--

問2 炭素・水素・酸素からなる芳香族化合物 216 mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 616 mg、水 144 mg が得られた。また、分子量測定の結果、分子量は 108 であった。下の問い合わせ (ア)、(イ) に答えよ。

(ア) この芳香族化合物の分子式を求め、解答欄に記入せよ。

解答欄	
-----	--

(イ) (ア) の芳香族化合物において、次の (a) ~ (c) に該当するものの構造式または示性式を、異性体のあるものは、それらをすべて解答欄に記入せよ。

- (a) 塩化鉄 (III) 水溶液を加えると、青紫から赤紫の色を呈する。
- (b) ナトリウムを加えると、水素を発生するが、(a) の反応は示さない。
- (c) ナトリウムを加えても、水素を発生せず、(a) の反応も示さない。

解答欄	(a)
	(b)
	(c)

化學基礎 · 化學

11

問 1

- (ア) (2)
(イ) (3)
(ウ) (4)

問2 138 kJ/mol

問3 (ア) 9.0 %
(イ) 0.52 mol/L

[11]

問 1 4

問 2 3

[三]

問 1

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| (ア) | (イ) | (ウ) |
| $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ | $\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}$ | $\ddot{\text{O}}:\text{C}:\text{O}\ddot{\text{O}}$ |

問 2

- (a) \bigcirc (b) \times (c) \bigcirc (d) \times (e) \bigcirc

問 3

- (ア) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2$
 (イ) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^-$
 (ウ) $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$

[IV]

問1 (ア)

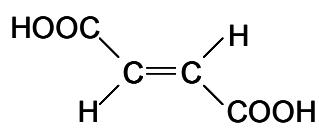
A



B

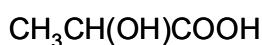
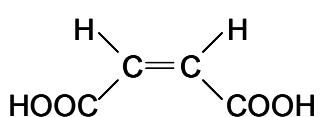


D



E

C



(イ)

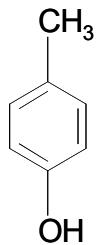
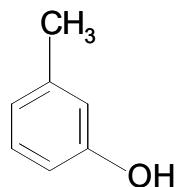
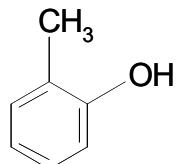
- (a) 幾何 or シス-トランス or 構造 or 立体
- (b) シス
- (c) 不斉 or キラル

問2

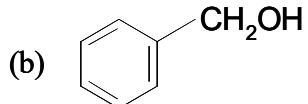
(ア) $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$

(イ)

(a)



(b)



(c)

