

香川薬学部 試験問題

〔化学Ⅰ・Ⅱ〕

指示があるまで開かないこと

試験時間 9:30～10:30 (60分間)
 問題冊子 1冊(表紙とも17ページ)
 解答シート 1枚

次の注意事項をよく読みなさい。

〔注意事項〕

- 1 解答は、すべてマークシート方式で行います。
- 2 解答シートには解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従ってそれぞれ正しく記入し、マークしなさい。
 - (1) 受験番号欄：受験番号（英字及び数字）を記入し、さらにその下の欄のマーク欄にマークしなさい。正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
 - (2) 氏名欄：氏名を記入しなさい。
- 3 解答は、すべて解答シートの指定された解答欄にマークしなさい。例えば、解答番号 81 の答えが(3)であれば、次の(例)のように解答番号81の解答欄の③をマークしなさい。

(例)

解答 番号	解 答 欄
81	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

- 4 所定欄以外にマークしたり、記入したりしてはいけません。
- 5 解答シートを汚したり、折り曲げたりしてはいけません。
- 6 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってもかまいません。

STATE OF TEXAS

County of _____

Know all men by these presents, _____

of the County of _____ State of Texas, do hereby certify that _____

is the true and correct copy of _____

as the same appears from the records of the _____

and that the same is a true and correct copy of _____

WITNESSED my hand and seal of office this _____ day of _____ 19____

Notary Public in and for the State of Texas

STATE OF TEXAS

County of _____

Know all men by these presents, _____

of the County of _____ State of Texas, do hereby certify that _____

is the true and correct copy of _____

as the same appears from the records of the _____

and that the same is a true and correct copy of _____

WITNESSED my hand and seal of office this _____ day of _____ 19____

Notary Public in and for the State of Texas

化学 I・II

解答番号 ~

必要があれば原子量は次の値を使うこと。

H 1.0 C 12 N 14 O 16

[I] 次の問1~4に答えよ。

問1 不純物として少量の硫酸マグネシウムを含む硝酸カリウムから硝酸カリウムだけを取り出す分離操作に用いられる方法はどれか。次の(1)~(5)のうちから一つ選べ。

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

問2 イオンに関する次の記述(a)~(d)について、正しいものの組合せはどれか。下の(1)~(6)のうちから一つ選べ。

- (a) 原子や原子団が、放出したり受け取ったりした電子の数をイオンの価数という。
(b) 2個以上の原子が結合した原子団が、電子を受け取ったり、電子を放出したりしてできたイオンを多原子イオンという。
(c) 陽イオンと陰イオンを結びつける静電的引力をファンデルワールス力という。
(d) イオン結合でできた物質では、イオンの半径が大きいほどイオン間の結合が強くなり、融点や沸点は高くなる。

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

問3 エタン C_2H_6 を、ある量だけ完全燃焼させると、標準状態で 7.84 L の酸素 O_2 が消費された。次の問い(ア)、(イ)に答えよ。

(ア) このエタンの質量は何 g か。次の(1)~(6)のうちから一つ選べ。

g

(1) 1.50 (2) 3.00 (3) 4.50

(4) 6.00 (5) 7.50 (6) 9.00

(イ) このとき二酸化炭素 CO_2 は標準状態で何 L 発生するか。最も近い値を次の(1)~(6)のうちから一つ選べ。 L

(1) 1.12 (2) 2.24 (3) 3.36

(4) 4.48 (5) 5.60 (6) 6.72

問4 結晶の性質に関する次の記述(a)~(d)について、正しいものの組合せはどれか。下の(1)~(6)のうちから一つ選べ。

(a) 金属結晶は、叩いても壊れにくく、薄く広がったり、細く延びたりする。

(b) 分子結晶は、非常に硬く、融点が極めて高い。

(c) 共有結合の結晶は、融点が低く、固体でも液体でも電気を通さない。

(d) イオン結晶は、固体では電気を通さないが、液体や水溶液では電気を通す。

(1) (a , b) (2) (a , c) (3) (a , d)

(4) (b , c) (5) (b , d) (6) (c , d)

[II] 次の問1~6に答えよ。

問1 次の酸、塩基に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。下の(1)~(6)のうちから一つ選べ。

(a) アンモニアの水溶液中での電離度は、1より小さい。

(b) 0.01 mol/L の酢酸水溶液の pH は、同濃度の塩酸より大きい。

(c) 酢酸水溶液を水酸化ナトリウム水溶液で中和する時の pH 指示薬は、メチルオレンジが適する。

(d) 水溶液中の pH が 2 大きくなると、水素イオン濃度は 100 倍になる。

(1) (a , b) (2) (a , c) (3) (a , d)

(4) (b , c) (5) (b , d) (6) (c , d)

問2 ある条件下、0.005 mol/L の酢酸水溶液の pH が 4 であった。この状態の酢酸の電離度はいくらか。次の(1)~(6)のうちから一つ選べ。ただし、 $\log_{10} 5 = 0.7$ とする。 7

- (1) 0.001 (2) 0.007 (3) 0.01
 (4) 0.02 (5) 0.05 (6) 0.7

問3 次の化学反応式中の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)のうちから一つ選べ。 8

- (a) $\underline{\text{C}}\text{H}_4 + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 (b) $\text{H}_2\text{S} + \underline{\text{I}}_2 \longrightarrow \text{S} + 2\text{HI}$
 (c) $\text{Zn} + 2\underline{\text{H}}\text{Cl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
 (d) $\underline{\text{C}}\text{u} + 4\text{HNO}_3(\text{濃}) \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2$

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

問4 コロイドに関する次の(a)~(d)の記述について、その内容の正しいものの組合せはどれか。下の(1)~(6)のうちから一つ選べ。 9

- (a) 親水コロイドを塩析するためには、少量の電解質を加えるだけでよい。
 (b) 透析とは、コロイド粒子が半透膜を通過できる性質を利用した分離法である。
 (c) 疎水コロイドに保護コロイドを加えると、凝析が妨げられる。
 (d) 水酸化鉄(III)のコロイド粒子は、電気泳動を行うと、陰極のほうに移動する。

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

問5 炭素電極を用いた塩化ナトリウム水溶液の電気分解に関する次の(a)~(d)の記述について、その内容の正しいものの組合せはどれか。下の(1)~(6)のうちから一つ選べ。 10

- (a) 陰極では、ナトリウムが単体の金属として析出する。
 (b) 陰極付近の溶液を濃縮すると、水酸化ナトリウムが得られる。
 (c) 陽極では、水素が発生する。
 (d) 陽極では、塩化物イオンが酸化される。

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

問6 容器に、酢酸 3.0 mol とエタノール 3.0 mol を混合し、少量の濃硫酸を触媒として加え、25°C で反応させて化学平衡に達したとき、混合物中の酢酸エチルは何 mol か。次の(1)~(6)のうちから一つ選べ。ただし、この反応の25°C における平衡定数 $K=4.0$ とし、反応中に溶液の体積は、変化しないものとする。 11 mol

- (1) 1.0 (2) 1.5 (3) 2.0
 (4) 3.0 (5) 4.0 (6) 6.0

[Ⅲ] 次の問1~3に答えよ。

問1 ハロゲンに関する次の記述(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(1)~(8)のうちから一つ選べ。 12

- (a) ハロゲンの単体の酸化力の強さは、 $F_2 < Cl_2 < Br_2 < I_2$ の順である。
 (b) フッ化水素は、塩化水素と同様に強酸である。
 (c) 次亜塩素酸ナトリウムは酸化作用を示し、水溶液は漂白・殺菌用に使われている。
 (d) ヨウ化カリウム水溶液に溶けたヨウ素は、ヘキサンを加えて振り混ぜると、ヘキサン層に移動する。

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

問2 次の記述(ア)～(エ)に当てはまる金属の組合せが正しいものはどれか。

下の(1)～(8)のうちから一つ選べ。 13

- (ア) 両性元素である。
- (イ) 濃硫酸や濃硝酸によって不動態となる。
- (ウ) 酸化数が+2または+3の化合物を作りやすい。
- (エ) 金属(ア)～(エ)の中でイオン化傾向が最も小さい。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	Zn	Al	Fe	Cu
(2)	Al	Fe	Cu	Mg
(3)	Al	Ni	Fe	Ca
(4)	Zn	Mg	Cu	Ag
(5)	Au	Ni	Mn	Ca
(6)	Zn	Al	Fe	Mg
(7)	Au	Fe	Cu	Ag
(8)	Al	Mg	Mn	Cu

問3 次の記述(a)～(d)について、正しいものの組み合わせはどれか。下の

(1)～(6)のうちから一つ選べ。 14

- (a) 二酸化窒素は、水と反応して硝酸と一酸化窒素になる。
- (b) オゾンは、酸化マンガン(IV)を触媒とした過酸化水素の分解で生じる。
- (c) 炭素の同位体として、ダイヤモンド、黒鉛、フラーレンがある。
- (d) 希ガスのうち、空気中に最も多く存在するのはアルゴンである。

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

[IV] 次の問1～5に答えよ。

問1 アルコールに関する次の記述(a)～(d)について、その内容の正しいもの

の組み合わせはどれか。下の(1)～(6)のうちから一つ選べ。 15

- (a) 構造異性体のエーテルと比べると、沸点は低い。
- (b) 第二級アルコールに、適当な酸化剤を作用させるとケトンが生じる。
- (c) エタノール2分子が脱水反応を起こして縮合すると、ジメチルエーテルを生じる。
- (d) エチレングリコールは、2価アルコールである。

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

問2 次の記述(ア)~(オ)に当てはまる化合物の構造式を、下の(1)~(6)より、それぞれ一つ選べ。

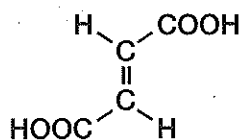
(ア) フタル酸を加熱すると、水1分子がとれて生じる。 16

(イ) ポリエチレンテレフタラートの原料である。 17

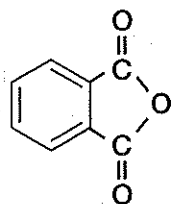
(ウ) 不斉炭素原子を有する。 18

(エ) アセトアルデヒドの酸化によって生じる。 19

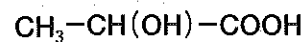
(オ) マレイン酸の幾何異性体である。 20



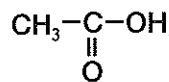
(1)



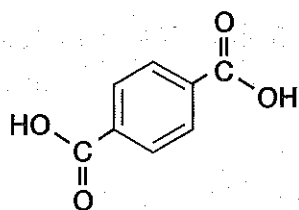
(2)



(3)



(4)



(5)



(6)

問3 アルキンに関する次の記述(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)のうちから一つ選べ。 21

(a) プロピン中のすべての原子は、一直線上に存在する。

(b) アセチレン1molに臭素1molを作用させても、臭素の赤褐色は消失しない。

(c) 炭化カルシウム(カーバイド)に水を作用させると、アセチレンが生じる。

(d) アセチレンに、触媒の作用で水が付加すると、アセトアルデヒドが生じる。

(1) (a, b) (2) (a, c) (3) (a, d)

(4) (b, c) (5) (b, d) (6) (c, d)

問4 $C_4H_{10}O$ の分子式を有する化合物に関する次の問い(ア)~(ウ)に答えよ。

(ア) 構造異性体のうち、単体のナトリウムと反応して水素を発生するものはいくつあるか。 22

- (1) 1つ (2) 2つ (3) 3つ
 (4) 4つ (5) 5つ (6) 6つ

(イ) 構造異性体のうち、単体のナトリウムと反応しないものはいくつあるか。 23

- (1) 1つ (2) 2つ (3) 3つ
 (4) 4つ (5) 5つ (6) 6つ

(ウ) ヨードホルム反応に陽性である構造異性体に関する次の記述(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)のうちから一つ選べ。 24

- (a) 第二級アルコールである。
 (b) エーテル構造を有する。
 (c) 光学異性体が存在する。
 (d) メチルケトン構造を有する。

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

問5 A, Bの二種の糖類を用いて次の実験(ア), (イ)を行った。

実験(ア) : Aに希酸を加えて長時間加熱後、冷却して炭酸ナトリウムを加えて中和した。さらにフェーリング液を加えて加熱すると、 Cu_2O の沈殿が生じた。

実験(イ) : AとBにそれぞれアンモニア性硝酸銀水溶液を加え、穏やかに加熱したところ、Bの溶液からのみ銀が析出した。

実験(ア)と実験(イ)に関する次の(a)~(d)の正誤について正しい組合せはどれか。下の(1)~(6)のうちから一つ選べ。 25

- (a) 実験(ア)において生じた Cu_2O の沈殿は、青色である。
 (b) Aは、多糖の可能性がある。
 (c) 実験(イ)において、Bは酸化されている。
 (d) Aがヨウ素デンプン反応を示すとは限らない。

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