

**② 入試区分**

秋季編入学

**③ 出題科目**

化学基礎・化学

**④ 出題の意図**

本試験では、高校段階で学習する「化学基礎」「化学」の知識を基盤に、計算力・論理的思考力・実験現象の理解を総合的に評価することを目的とした。大問[I]は同位体の存在比や気体分圧の計算を通じて、原子・分子の基礎概念と気体の法則に基づく定量的処理力を評価した。大問[II]は水溶液の酸・塩基の強さや燃料電池の原理を題材に、酸塩基平衡・電池反応に関する理解と応用力を確認した。大問[III]は塩の系統分析や結合の種類を扱い、無機化学および化学結合の基礎知識を問うことで、現象の解釈力を評価した。大問[IV]はアルコール・アルデヒド・ケトンなどの性質を題材にした構造決定、アミノ酸・ペプチドの特性理解、有機化合物の分離操作を通じて、有機化学・生化学分野における総合力を測定した。

# 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

	[Ⅰ]	[Ⅱ]	[Ⅲ]	[Ⅳ]
化学基礎・ 化学				

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	N	14	O	16
S	32	Cl	35.5	Ca	40	Cu	63.5

【I】 次の問1～2に答えよ。

**問1** 地球上の塩素には、 $^{35}\text{Cl}$  と  $^{37}\text{Cl}$  の2種類の同位体がおおよそ3:1の存在比で存在する。塩素ガスで分子量がいちばん小さいものの存在比(%)を小数第一位まで求めよ。

解答欄	%
-----	---

**問2**  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $100\text{ kPa}$ の窒素  $6.0\text{ L}$  と、 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $200\text{ kPa}$ の水素  $2.0\text{ L}$ を内容積  $5.0\text{ L}$ の容器に入れ、全体を  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ に保った。窒素の分圧、水素の分圧、混合気体の示す全圧をそれぞれ求めよ。ただし、気体定数を  $8.31 \times 10^3 \left( \frac{\text{Pa} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \right)$  とする。

解答欄	
窒素の分圧	
水素の分圧	
全圧	

〔Ⅱ〕 次の問 1 ～ 2 に答えよ。

問 1 次の A ～ D の各水溶液を、pH の数値の大きい順から小さい順に正しく並べて解答欄に記号（A ～ D）を記入せよ。

- A 0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液  
B 0.1 mol/L 酢酸水溶液（電離度＝0.01）  
C 0.1 mol/L 硫酸と 0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液を同量混合した溶液  
D 0.1 mol/L 塩酸と 0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液を同量混合した溶液

解答欄	>	>	>
-----	---	---	---

問 2 正極活物質に酸素，負極活物質に水素，電解質にリン酸水溶液および白金触媒を含む黒鉛を用いた燃料電池がある。これに関する次の（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）のうちから一つ選び，その番号を解答欄に記入せよ。

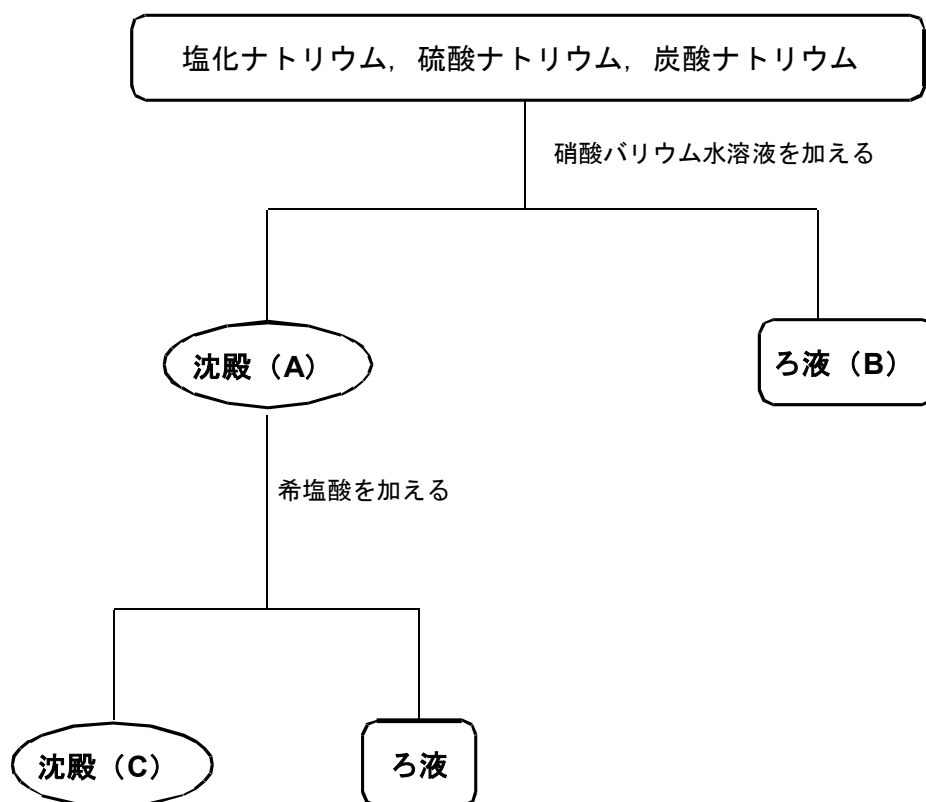
- （a） 負極では水分子が電気分解される。  
（b） 1 mol の水素分子が反応するとき，2 mol の電子が負極から正極に流れる。  
（c） 電気エネルギーを酸化還元反応エネルギーとして取り出すことができる。  
（d） 正極では水分子が生成する。

- （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 ～ 2 に答えよ。

問 1 塩化ナトリウム，硫酸ナトリウム，炭酸ナトリウムを含む混合水溶液（試料溶液）について図に示す操作を行った。これに関する右の問い（ア）～（エ）に答えよ。



図

(ア) 沈殿 (A) で確認される沈殿物の化学式を記せ。

解答欄	
-----	--

(イ) ろ液 (B) で確認されるイオンを白色沈殿として生じさせるために使用する水溶液はどれか。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) チオ硫酸ナトリウム水溶液    (2) クロム酸カリウム水溶液  
(3) 硫化水素水    (4) 硝酸銀水溶液  
(5) アンモニア水

解答欄	
-----	--

(ウ) 沈殿 (C) の化学式を記せ。

解答欄	
-----	--

(エ) 沈殿 (A) に希塩酸を加えたときに発生する気体の化学式を記せ。

解答欄	
-----	--

**問2** 次の記述 (a) ～ (f) に関して，その内容が正しいものには○，誤っているものには×を解答欄に記せ。

- (a) 共有結合は，原子同士が不対電子を出し合って結合を形成している。
- (b) 金属結合は，共有電子対を共有することによって結合を形成している。
- (c) 配位結合の形成は，自由電子が関係している。
- (d) イオン結合は，陽イオンと陰イオンが静電氣的引力によって引き合って結合を形成している。
- (e) 水素結合は，ファンデルワールス力より強いが，一般的な共有結合の10分の1程度の強さである。
- (f) 非共有電子対は，原子が共有結合するときに結合に関与する電子対である。

解 答 欄	
(a)	
(b)	
(c)	

(d)	
(e)	
(f)	



【IV】 次の問 1 ～ 3 に答えよ。

**問 1** 分子式  $C_4H_{10}O$  で表される化合物 A, B, C, D, E, F, G がある。これらに金属ナトリウムを加えると, A, B, C, D は水素を発生するが, E, F, G は反応しない。A を酸化すると銀鏡反応を呈する H となり, B を酸化すると銀鏡反応を呈する I となる。C を酸化すると J となるが, J は銀鏡反応を呈さない。また D は酸化を受けにくい。化合物 A ～ J の構造式または示性式を解答欄に記入せよ。ただし A, B および E ～ G については, どの化合物を先にも書いてもよい。

解 答 欄			
化合物 A	⇒ 酸化	化合物 H	化合物 E
化合物 B		化合物 I	
化合物 C	⇒ 酸化	化合物 J	化合物 G
化合物 D			

**問2** 3種類のアミノ酸X, Y, Zが1分子ずつ縮合してできたトリペプチドAがあり, 次の(1)～(3)のことが分かっている。

- (1) アミノ酸Xの分子量は75で, 光学異性体が存在しない。
- (2) アミノ酸Yの分子量は181でキサントプロテイン反応が陽性であり, 元素分析したところ, 組成式  $C_9H_{11}O_3N$  が得られた。
- (3) アミノ酸Zの分子量は149で硫黄を含み, 必須アミノ酸の一つである。

次の問い(ア), (イ)に答えよ。

- (ア) アミノ酸X, Y, Zの名称を解答欄に記入せよ。

解答欄	
X	
Y	
Z	

- (イ) トリペプチドAの分子量を求め, 解答欄に記入せよ。

解答欄	
-----	--

**問3** ニトロベンゼン，アセチルサリチル酸，アニリン，トルエン，サリチル酸メチルを含むエーテル溶液がある。これらの化合物を分離するために，次の操作（1）～（4）を行った。（1）～（4）の各段階で抽出分離された化合物A～Eの構造式または示性を解答欄に記入せよ。

- （1） うすい炭酸水素ナトリウム水溶液を加えて抽出し，その水層を中和し，化合物Aを分離した。
- （2） 残りのエーテル層をうすい水酸化ナトリウム水溶液で抽出し，その水層を中和し，化合物Bを分離した。
- （3） 化合物A，化合物Bを取り除いたエーテル層をうすい塩酸水溶液で抽出し，その水層を中和して，化合物Cを分離した。
- （4） 最後に残ったエーテル層には化合物Dと化合物Eが含まれる。また，化合物Dは，スズあるいは鉄と塩酸で還元すると，化合物Cになる。

解 答 欄		
化合物A	化合物B	化合物C
化合物D	化合物E	

[下書き用紙]

[下書き用紙]

化学基礎・化学

[ I ]

問 1

答        56.3 %

問 2

答        窒素の分圧 : 120 kPa

水素の分圧 : 80 kPa

全圧 : 200 kPa

[ I I ]

問 1

答         $A > D > B > C$

問 2

答        ( 5 )

[III]

問 1

(ア)     $\text{BaSO}_4$     および     $\text{BaCO}_3$

(イ)    4

(ウ)     $\text{BaSO}_4$

(エ)     $\text{CO}_2$

問 2

( a )    ○

( b )    ×

( c )    ×

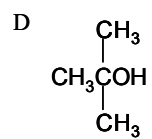
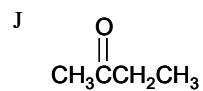
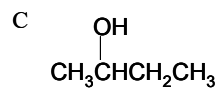
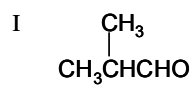
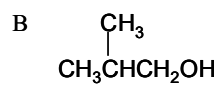
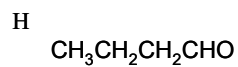
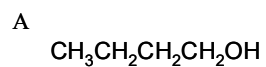
( d )    ○

( e )    ○

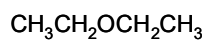
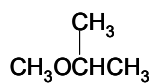
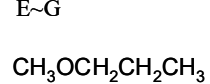
( f )    ×

[IV]

問 1



E~G



問 2

(ア) X : グリシン    Y : チロシン    Z : メチオニン

(イ)    369

問 3

