

令和7（2025）年度  
宝塚医療大学 入学試験

学科試験  
一般選抜（一般入試）中期 問題  
化学基礎

問題は指示があるまで開けないでください。

【注意事項】

- 1 問題冊子、解答用紙に受験番号（7桁）・氏名を記入してください。
- 2 問題冊子は全8ページ（問題は2ページから5ページ）です。  
解答用紙は別になっています。  
不良の場合は手を挙げて知らせてください。
- 3 解答はすべて解答用紙の所定欄に記入してください。
- 4 問題用紙の余白等は適宜利用して良いが、どのページも切り離してはいけません。
- 5 試験終了後、問題用紙、解答用紙とも回収しますので持ち帰らないでください。

受験番号						

氏名	
----	--

【1】 次の(1)～(4)の各問いに答えよ。

- (1) 次の①～⑮の物質の中から、同素体の関係にあるものを、例に倣って2組選び番号で答えよ。(例：①と⑥)

①酸素            ②亜鉛            ③濃硫酸            ④黄リン            ⑤鉛  
⑥オゾン            ⑦希硫酸            ⑧重水素            ⑨メタン            ⑩ダイヤモンド  
⑪水素            ⑫赤リン            ⑬過酸化水素            ⑭黒鉛            ⑮プロパン

- (2) 少量の塩化ナトリウムを含む硝酸カリウムから、温度による溶解度の差が大きい硝酸カリウムを取り出す操作を何というか。(ア)～(キ)から選び、記号で答えよ。

(ア)ろ過            (イ)蒸留            (ウ)抽出            (エ)再結晶            (オ)昇華  
(カ)分留            (キ)ペーパークロマトグラフィー

- (3) 「試料の水溶液に硝酸銀水溶液を加えたら、白色の沈殿ができた。」の操作から検出される元素は何か。元素記号で答えよ。

- (4) 次の各文で、下線部の名称が「単体」を表しているものをすべて選び、記号で答えよ。

(a) カルシウムは、ヒトにとって不可欠な栄養素である。  
(b) 水素は水に溶けにくい、最も密度の小さな気体である。  
(c) 水素は周期表の左上に配置されている。  
(d) 酸素とオゾンは、たがいに酸素の同素体である。  
(e) アンモニアや硝酸などは窒素を含む物質である。

【2】 次の(1)～(2)の各問いに答えよ。

- (1) 次の①～⑤の記述のうち、正しいものには「○」印、誤っているものには「×」印を付けよ。

①原子の質量は、ほぼ原子核の質量に等しいと考えてよい。  
②1個の陽子と1個の電子がもつ電荷の絶対値は等しい。  
③ $^{12}\text{C}$ 原子と $^{13}\text{C}$ 原子は、陽子の数が等しいので同素体である。  
④中性子は、すべての原子に含まれている微小な粒子である。  
⑤ $^{12}\text{C}$ は6個の電子をもつので、 $^{13}\text{C}$ は7個の電子をもつ。

(2) 次の①～⑤の文中の空欄 (ア) ～ (オ) に、最も適当な語句を答えよ。

①周期表は、元素を ( ア ) の順に並べたものである。

②Be, Mgを除く2族元素を ( イ ) 元素という。

③17族元素を ( ウ ) 元素という。

④周期表の右上に位置する元素は、希ガス元素を除いて陰性が強く、( エ ) 元素という。

⑤周期表の3～11族の元素を ( オ ) 元素という。

【3】 次の文章を読んで、(1) ～ (3) の各問いに答えよ。

塩化ナトリウムNaClは $\text{Na}^+$ と $\text{Cl}^-$ が ( ア ) で引き合っ結合を形成する。このようにしてできる結合を ( イ ) 結合といい、この結合でできた結晶を ( イ ) 結晶という。塩化水素HClや塩素 $\text{Cl}_2$ では、2個の原子が ( ウ ) を共有することによって結合している。このようにしてできる結合を ( エ ) 結合といい、この結合でできた粒子を ( オ ) という。( オ ) はさらに分子間力(ファンデルワールス力)によって結晶を形成する。

(1) 文中の ( ア ) ～ ( オ ) に当てはまる最も適切な語句を示せ。

(2) 次の①～⑤の分子式で表される物質の名称を書け。

① $\text{O}_2$       ② $\text{H}_2\text{O}_2$       ③ $\text{H}_2\text{S}$       ④ $\text{NO}_2$       ⑤ $\text{CCl}_4$

(3) 次の①～⑤の分子を電子式で示せ。また、それぞれの実際の分子の形を ( a ) ～ ( d ) から選び、記号で示せ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよいものとする。

① $\text{H}_2\text{O}$       ② $\text{CH}_4$       ③ $\text{NH}_3$       ④ $\text{CO}_2$       ⑤ $\text{C}_2\text{H}_2$

( a ) 正四面体形      ( b ) 三角すい形      ( c ) 折れ線形      ( d ) 直線形

【4】 次の文章を読んで、(1) ～ (4) の各問いに答えよ。

エチレンを原料として ( ア ) させると、ポリエチレンができる。このとき、エチレンのことを ( イ ) 体、ポリエチレンのことを ( ウ ) 体という。

原料にエチレングリコールとテレフタル酸を用いて ( エ ) させると、( オ ) ができる。

- (1) 文中の (ア) ~ (オ) に当てはまる最も適切な語句を示せ。
- (2) ポリエチレンの構造を、エチレン  $C_2H_4$  を 3 回繰り返した構造で示せ。
- (3) ポリエチレンは電気を通すか、通さないか。答えよ。
- (4) (オ) を利用した身近な物質を 1 つあげよ。

【5】 標準状態で 6.72 L のエタン  $C_2H_6$  を完全燃焼させると、二酸化炭素と水が生じた。次の (1) ~ (3) の各問いに答えよ。

- (1) この反応の化学反応式を示せ。
- (2) この燃焼によって生成する二酸化炭素 (分子量 = 44) は何 g か。有効数字 3 桁で求めよ。
- (3) この燃焼に必要な酸素の体積は、標準状態で何 L か。有効数字 3 桁で求めよ

【6】 0.0100 mol/L のシュウ酸水溶液を調整するために、シュウ酸二水和物 ( $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ ) を用いて、次の操作を行った。(1) ~ (3) の各問いに答えよ。ただし、分子量は、 $H_2C_2O_4 = 90$ 、 $H_2O = 18$  とする。

[操作 1] 0.500 mol/L の水溶液を 500 mL つくる (A 液とする)。

[操作 2] A 液の (ア) mL を (イ) でとり、500 mL の (ウ) に移して水で希釈し、0.010 mol/L のシュウ酸水溶液を調整した。

- (1) 操作 1 について、シュウ酸二水和物の結晶は何 g 必要か。有効数字 3 桁で求めよ
- (2) (1) の答を x (g) とすると、A 液を調整する方法として適切なものを 1 つ選び、記号で答えよ。
  - (a) 結晶 x (g) を  $500 - x$  (g) の水に溶かす。
  - (b) 結晶 x (g) を 500 mL の水に溶かす。
  - (c) 結晶 x (g) を水に溶かして 500 mL にする。
- (3) 操作 2 について、(ア) に適切な数値を入れ、(イ) と (ウ) に適切な実験道具を、次の①~⑥からそれぞれ 1 つずつ選び、番号で答えよ。
 

①目盛りつき試験管	②メスフラスコ	③メスシリンダー	④メスピペット
⑤ホールピペット	⑥ビュレット		

【7】 鉛蓄電池は、鉛と酸化鉛(Ⅳ)を希硫酸に浸した電池である。鉛蓄電池の変化について、次の(1)～(5)に答えよ。ただし、原子量は、 $H=1.0$ 、 $O=16$ 、 $S=32$ 、 $Pb=207$ として計算せよ。

- (1) 正極と負極で起こる反応を、電子を含むイオン反応式で表せ。
- (2) 負極の質量が28.8 g増加したとき、何molの電子を放電したことになるか。有効数字2桁で求めよ
- (3) 1molの電子を放電したとき、溶液の質量変化で適切なものを次の中から1つ選び、番号で答えよ。  
①160 g増加      ②80 g増加      ③40 g増加      ④160 g減少  
⑤80 g減少      ⑥40 g減少
- (4) 放電するとき、(a)～(c)の記述について正しいければ「○」、誤りならば「×」を記せ。  
(a) 負極では酸化反応が起こる。  
(b)  $H_2SO_4$ が減るので、電解液の密度が小さくなる。  
(c)  $H^+$ が消費されるので、電解液のpHは小さくなる。
- (5) 充電するとき、外部電源の負極につながるはPbと $PbO_2$ のどちらか。

【1】2点×5=10点

(1)		(2)	(3)	(4)
④ と ⑫	⑩ と ⑭	(エ)	Cl	(b)、(d)

【2】1点×10=10点

(1)	①	②	③	④	⑤
	○	○	×	×	×
(2)	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
	原子番号	アルカリ土類金属	ハロゲン	非金属 (陰性)	遷移

【3】1点×20=20点

(1)	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)	
	静電気力 (クーロン力)	イオン	価電子	共有	分子	
(2)	①	②	③	④	⑤	
	酸素	過酸化水素	硫化水素	二酸化窒素	四塩化炭素 (テトラクロロメタン)	
(3)		①	②	③	④	⑤
	電子式	$\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}:\text{C}:\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$:\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}:$	$\text{H}:\text{C}::\text{C}:\text{H}$
	分子の形	(c)	(a)	(b)	(d)	(d)

【4】 2点×8=16点

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1)	付加重合	単量 (モノマー)	重合 (ポリマー)	縮合重合	ポリエチレンテレ フタレート (PET)
(2)	$\begin{array}{cccccc} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ &   &   &   &   &   &   \\ \cdots & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\cdots \\ &   &   &   &   &   &   \\ & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$				
(3)	通さない				
(4)	ペットボトル、ポリエステル繊維等				

【5】 4点×3=12点 ( (1) 完解、(2)～(3) 式なし0点、有効数字のミスは-1点)

(1)	$2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
(2)	式： エタンは $6.72 / 22.4 = 0.300 \text{ mol}$ 二酸化炭素は $0.30 \times 4 / 2 \times 44 = 26.4 \text{ g}$ (答え 26.4g)
(3)	式： $0.300 \times 7 / 2 \times 22.4 = 23.52 \approx 23.5 \text{ L}$ (答え 23.5L)

【6】 (1) 4点 (式なし0点、有効数字のミスは-1点)、(2)～(3) 各2点、計12点

(1)	式： $0.500 \times 500 / 1000 \times (90 + 2 \times 18) = 31.5 \text{ g}$ (答え 31.5g)		
(2)	(C)		
(3)	10	⑤	②

【7】 (1) 4点：完解、(2) 4点 (式なし0点、有効数字のミスは-1点)、(3) 4点、(4)～(5) 各2点、計20点

(1)	正極： $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 負極： $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{e}^-$		
(2)	式： $\text{SO}_4^{2-}$ の式量 $=32+16 \times 4=96$ $\therefore (28.8/96) \times 2=0.60 \text{ mol}$ (答え 0.60mol)		
(3)	⑤		
(4)	(a)	(b)	(c)
	○	○	×
(5)	Pb		

## 出題のねらい

- 【1】 では、同素体、物質の分離・精製方法、難溶性塩の沈殿反応を利用した元素確認方法、単体と元素の意味、等についての理解度を問うた。
- 【2】 では、原子の構造及び陽子・中性子・電子の性質について、また原子の電子配置と周期表の族や周期との関係について問うた。
- 【3】 では、イオン結合性物質・共有結合性物質の結合の仕組みの違いの理解度について、また、分子性物質の名称や分子の形についても問うた。
- 【4】 では、高分子化合物について、ポリエチレンやポリエチレンテレフタラートの構造や性質について問うた。
- 【5】 では、化学反応における物質の変化を化学反応式を用いて表すことができるか、またその化学反応における量的関係を理解できるかについて問うた。
- 【6】 では、中和反応における量的関係の理解度について、また、その実験に使用する試薬の作り方や実験器具等について問うた。
- 【7】 では、実用電池の代表として、鉛蓄電池の構造と反応について、またそのとき起こる両極での変化についての理解度を問うた。