

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）後期 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】

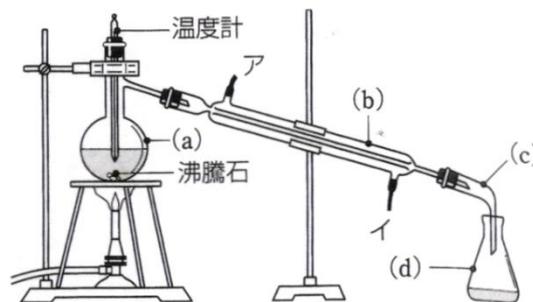
- 1 問題冊子、解答用紙に受験番号（7桁）・氏名を記入してください。
- 2 問題冊子は全8ページ（問題は2ページから5ページ）です。  
解答用紙は別になっています。  
不良の場合は手を挙げて知らせてください。
- 3 解答はすべて解答用紙の所定欄に記入してください。
- 4 問題用紙の余白等は適宜利用して良いが、どのページも切り離してはいけません。
- 5 試験終了後、問題用紙、解答用紙とも回収しますので持ち帰らないでください。

受験番号						

氏名	
----	--

【1】 分離操作に関する右図の様な装置について、(1)～(2)の各問いに答えよ。

- (1) 図の(a)～(d)の器具の名称を記せ。
- (2) 次の①～⑤の文について、正しいものには「○」印、誤っているものには「×」印、を付けよ。



- ① 沸騰石は、液体をはやく沸騰させるために加える。
- ② (a)に入れる液体は、たくさん入れたほうが大量に蒸留できて都合がよい。
- ③ 温度計の球部(下端)の位置は、(a)の枝のつけ根付近の高さにする。
- ④ (b)の冷却水を流す向きは、イからアへ流す。
- ⑤ (c)と(d)をつなぐときには、漏れないようにゴム栓をしたほうがよい。

【2】 次の文を読み、(1)～(4)の各問いに答えよ。

原子は正の電荷をもつ原子核と、負の電荷をもつ(ア)で構成される。原子核中の陽子の数を(イ)という。原子には(イ)と等しい数の(ア)が含まれている。また、原子核中の陽子の数と(ウ)の数の和を(エ)という。陽子の質量は(ウ)の質量とほぼ等しく、(ア)の質量の約[A]倍である。(イ)が同じで(エ)が異なる原子をたがいに(オ)という。

- (1) 文中の空欄(ア)～(オ)に当てはまる最も適切な語句を答えよ。
- (2) 文中の空欄[A]に当てはまる最も適当な数値を、次の①～⑧から選び、番号で答えよ。
- ①31      ②62      ③125      ④450      ⑤900      ⑥1800      ⑦3600      ⑧7200
- (3)  ${}_{15}^{31}\text{P}$  について、①元素名、②(イ)の数値、③(エ)の数値、をそれぞれ答えよ。
- (4) ウラン( ${}_{92}^{235}\text{U}$ )がもつ電子の数、中性子の数をそれぞれ答えよ。

【3】 次の(1)～(2)の各問いに答えよ。

- (1) 次の①～⑤の各記述に当てはまる分子を、それぞれの( )内に示されたものの中から1つずつ選べ。
- ① 非共有電子対の数が最も多い分子 ( $\text{NH}_3$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{CH}_3\text{OH}$ )
  - ② 三重結合をもつ分子 ( $\text{F}_2$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ )
  - ③ 無極性分子 ( $\text{CH}_4$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{HF}$ )
  - ④ 極性分子 ( $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{CS}_2$ 、 $\text{CO}_2$ )
  - ⑤ 水に溶けやすい分子 ( $\text{CH}_4$ 、 $\text{CH}_3\text{OH}$ 、 $\text{C}_6\text{H}_6$ )
- (2) 次の①～⑤の各文について、正しいものには「○」印を、誤っているものには「×」印を付けよ。
- ① 塩化アンモニウム $\text{NH}_4\text{Cl}$ には、共有結合、イオン結合と配位結合でできた結合が含まれている。
  - ②  $\text{NH}_4^+$ の4本の $\text{N-H}$ 結合は、同じ性質をもつ。
  - ③  $\text{NH}_3$ は共有電子対が3組あるので、正三角形の構造をとる。
  - ④  $\text{NH}_4^+$ は銅(Ⅱ)イオンと配位結合を形成することができる。
  - ⑤  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ は、ヘキサシアノ鉄(Ⅱ)酸イオンという。

【4】 次の(1)～(2)の各問いに答えよ。答えはすべて有効数字2桁で求めよ。

- (1) 濃度について次の(ア)～(ウ)に答えよ。
- (ア) 水酸化ナトリウム(式量=40) 0.20gを水に溶かして250mLとした溶液のモル濃度を求めよ。
- (イ) 8.5%のアンモニア水が300gあるとき、アンモニア(分子量=17)の物質量を求めよ。
- (ウ) 0.40mol/Lのアンモニア水が250mLあるとき、アンモニア(分子量=17)の質量を求めよ。

(2) 0.20 mol/L のAの水溶液を300 mL、0.75 mol/L のBの水溶液を200 mL、それぞれ用意した。  
両液を混合させたとき、次の(ア)～(イ)の各問いに答えよ。ただし、混合してもAとBは互いに反応せず、  
溶液の体積はもとの体積の和になるものとする。

(ア) 混合溶液中のAの物質量を求めよ。

(イ) 混合溶液中のBの濃度を求めよ。

【5】 標準状態で5.60 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】 次の(1)～(3)の各問いに答えよ。答えはすべて有効数字2桁で求めよ。

(1) 0.12 mol/Lの硫酸水溶液6.0 mLを0.20 mol/L水酸化ナトリウム水溶液で過不足なく中和するの  
に必要な水酸化ナトリウムは何mLか。

(2) 0.050 mol/Lのシュウ酸標準溶液20 mLを過不足なく中和するのに、濃度不明の水酸化ナトリウム  
水溶液25 mLを要した。この水酸化ナトリウム水溶液の濃度は何mol/Lか。

(3) 酸化ナトリウムの固体0.62 gを水50 mLに溶かした溶液を過不足なく中和するのに、塩酸が10 mL  
必要であった。この塩酸の濃度は何mol/Lか。ただし、原子量はNa=23、O=16とする。

【7】 ダニエル電池 ( $Zn | ZnSO_4(aq) | CuSO_4(aq) | Cu$ ) について、次の (1) ~ (2) の各問いに答えよ。

(1) 負極で起こる反応を電子を含むイオン反応式で表せ。

(2) 次の①~⑥の各文について、正しいものには「○」印を、誤っているものには「×」印を付けよ。

① 硫酸亜鉛水溶液を薄く、硫酸銅 (II) 水溶液を濃くしたほうが長持ちする。

② 硫酸亜鉛水溶液を濃く、硫酸銅 (II) 水溶液を薄くしたほうが長もちする。

③ 銅板の質量増加量 (質量) と、亜鉛板の質量減少量 (質量) は常に等しい。

④ 硫酸イオンは、正極のほうへ移動する。

⑤ 電流は、銅板から亜鉛板に向かって流れる。

⑥ 銅の代わりに、銅よりイオン化傾向の大きな金属Mを用いて、次式のような電池をつくると、その電池の起電力は、ダニエル電池より大きくなる。 ( $Zn | ZnSO_4(aq) | MSO_4(aq) | M$ )

【1】2点×9=18点

(1)	(a)	(b)	(c)	(d)	
	枝つきフラスコ	リービッヒコンデンサー (リービッヒ冷却器)	アダプター	三角フラスコ	
(2)	①	②	③	④	⑤
	×	×	○	○	×

【2】1点×11=11点

(1)	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
	電子	原子番号	中性子	質量数	同位体
(2)	(ア)				
	⑥				
(3)	元素名	(イ)	(エ)		
	リン	15	31		
(4)	電子数	中性子数			
	92	143			

【3】1点×10=10点

(1)	①	②	③	④	⑤
	HC1	N <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> S	CH <sub>3</sub> OH
(2)	①	②	③	④	⑤
	○	○	×	×	○

【4】 4点×5=20点 (式なし0点、有効数字のミスは-1点)

(1)	(ア)	式： $(0.20/40) / (250/1000) = 0.020 \text{ mol/L}$  (答え 0.020 mol/L)
	(イ)	式： $300 \times (8.5/100) = 25.5 \text{ g}$ $25.5 / 17 = 1.5 \text{ mol}$  (答え 1.5 mol)
	(ウ)	式： $0.40 \times (250/1000) = 0.10 \text{ mol}$ $0.10 \times 17 = 1.7 \text{ g}$  (答え 1.7 g)
(2)	(ア)	式： $0.20 \times (300/1000) = 0.060 \text{ mol}$  (答え 0.060 mol)
	(イ)	式： $(0.75 \times (200/1000)) / ((300+200) / 1000)$ $= 0.30 \text{ mol/L}$  (答え 0.30 mol/L)

【5】 4点×3=12点 ((1)は完解、(2)～(3)は式なし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)	<p>式：</p> <p>エタンは <math>5.60 / 22.4 = 0.250 \text{ mol}</math></p> <p>二酸化炭素は <math>0.250 \times 4 / 2 \times 44 = 22.0 \text{ g}</math></p> <p style="text-align: right;">(答え 22.0g)</p>
(3)	<p>式：</p> <p><math>0.250 \times 7 / 2 \times 22.4 = 19.6 \text{ L}</math></p> <p style="text-align: right;">(答え 19.6L)</p>

【6】 (1) 5点×3=15点 (式なし0点、有効数字のミスは-1点)

(1)	<p>式：水酸化ナトリウム水溶液の体積を <math>v \text{ mL}</math> とすると</p> <p><math>2 \times 0.12 \times (6.0 / 1000) = 1 \times 0.20 \times (v / 1000)</math></p> <p><math>v = 7.2 \text{ mL}</math></p> <p style="text-align: right;">(答え 7.2mL)</p>
(2)	<p>式：水酸化ナトリウム水溶液の濃度を <math>b \text{ mol/L}</math> とすると</p> <p><math>2 \times 0.050 \times (20 / 1000) = 1 \times b \times (25 / 1000)</math></p> <p><math>b = 0.080 \text{ mol/L}</math></p> <p style="text-align: right;">(答え 0.080 mol/L)</p>
(3)	<p>式：<math>\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}</math> だから</p> <p>塩酸の濃度を <math>a \text{ mol/L}</math> とすると</p> <p><math>1 \times a \times (10 / 1000) = 2 \times (0.62 / 62)</math></p> <p><math>a = 2.0 \text{ mol/L}</math></p> <p style="text-align: right;">(答え 2.0 mol/L)</p>

【7】 2点×7=14点（(1)は完解）

(1)	$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$					
(2)	①	②	③	④	⑤	⑥
	○	×	×	×	○	×

出題のねらい

- 【1】 では、物質の代表的な分離・精製方法である蒸留の実験について、基本的な実験操作やその仕組みについての理解度を問うた。
- 【2】 では、原子の構造についての理解度を問うた。また、原子の種類を原子番号や質量数を含めて表すときの表し方、同位体等についても触れた。
- 【3】 では、分子性物質の電子配置図について、また、イオン結合・共有結合・配位結合の違いの理解度を問うた。
- 【4】 では、式量や分子量が既知の物質について、水溶液を調整したときモル濃度、質量パーセント濃度の計算ができるか否かを問うた。
- 【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の理解度を問うた。
- 【6】 では、中和反応における量的関係の理解度を問うた。
- 【7】 では、ダニエル電池について、そ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。