

化 学

以下の問題で、原子量が必要な場合は次の値を用いなさい。

H=1.0、C=12.0、N=14.0、O=16.0

I. 気体の性質に関する以下の問いに答えなさい。ただし、一定物質量の気体の絶対温度 T_1 、圧力 P_1 における体積を V_1 、絶対温度 T_2 、圧力 P_2 のときの体積を V_2 とする。

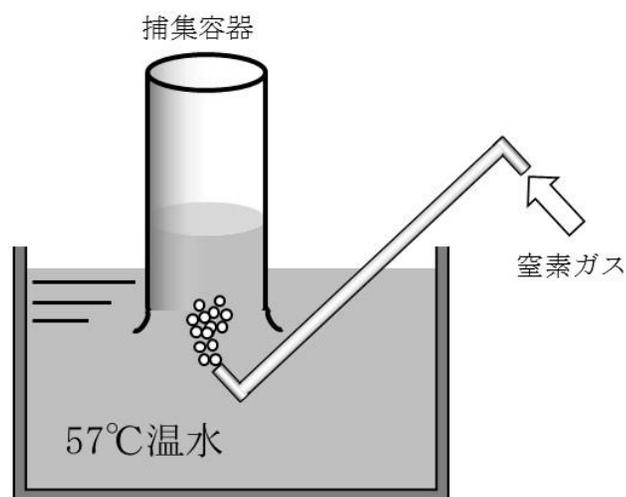
問1. 記号 T_1 、 T_2 、 P_1 、 P_2 、 V_1 、 V_2 を使用してボイルの法則を示す式を記載しなさい。式に使わない記号もあります。

問2. 記号 T_1 、 T_2 、 P_1 、 P_2 、 V_1 、 V_2 を使用してシャルルの法則を示す式を記載しなさい。式に使わない記号もあります。

問3. 記号 T_1 、 T_2 、 P_1 、 P_2 、 V_1 、 V_2 を使用してボイル・シャルルの法則を示す式を記載しなさい。

問4. 気体の状態方程式に厳密に従う気体を何というか、記載しなさい。

問5. 窒素を、温水を使った水上置換で目盛り付き捕集容器に捕集した。捕集した気体の体積は 660 mL であった。水上置換された窒素の質量は何 g か、式と答えを書きなさい。ただし、窒素は気体の状態方程式に従うとし、水上置換は 57°C 、飽和水蒸気圧は $1.7 \times 10^4 \text{ Pa}$ 、大気圧は $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ のもとで行った。また、気体定数は $8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。

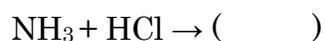


II. 以下の化学変化の化学反応式を完成させなさい。

問1. マグネシウムに希塩酸を加えると水素が発生する。



問2. 塩化水素とアンモニアを接触させると白煙が生じる。



問3. 銅に希硝酸を加えると一酸化窒素が発生する。



問4. 一般的にテルミット法と呼ばれ、アルミニウムの粉末と酸化鉄(III)の粉末を混合して点火すると、激しく反応して融解した鉄を生じる。



問5. 炭酸水素ナトリウムは塩酸を加え、熱すると、二酸化炭素が発生する。



III. 溶液について、以下の問いに答えなさい。

問1. 質量パーセント濃度が49.0%の硫酸(密度 1.40 g/cm^3) のモル濃度は何 mol/L か。

問2. モル濃度が 2.0 mol/L の硫酸(密度 1.12 g/cm^3) の質量パーセント濃度は何%か。

問3. 次の文中の()に該当する語句を入れて文章を完成しなさい。

(1) 塩化ナトリウム(NaCl) や塩酸(HCl) のように、水に溶けたときに電離する物質を(ア)という。

(2) ヒドロキシ基(-OH) のように極性を持ち水和しやすい基を(イ)といい、エチル基($\text{C}_2\text{H}_5\text{-}$) のように無極性で水和されにくい基を(ウ)という。

(3) 限界まで溶質が溶けた溶液を(エ)といい、 100 g 当たりの溶媒(水など) に溶けている溶質の質量(g)を(オ)という。

IV. エタノールに関する反応について、以下の問いに答えなさい。

問1. 濃硫酸を 130°C に熱しながら、エタノールを加えると生じるエーテルの名称と構造式を答えなさい。また、この反応を何と呼ぶか、下の語句から選び答えなさい。

問2. 濃硫酸を 170°C に熱しながら、エタノールを加えると生じる気体の名称と構造式を答えなさい。また、この反応を何と呼ぶか、下の語句から選び答えなさい。

問3. エタノールが単体のナトリウムと反応すると生じる気体の名称と構造式を答えなさい。

問4. 酵母の酵素の働きにより、グルコースからエタノールと気体が生じる反応の化学反応式を答えなさい。またこの反応を何と呼ぶか、下の語句から選び答えなさい。

問5. エタノールにヨウ素と水酸化ナトリウム(NaOH) 水溶液を加えて反応させると、黄色い沈殿が生じる。沈殿の物質の名称と化学式を答えなさい。また、この反応を何と呼ぶか、下の語句から選び答えなさい。

問6. エタノールと同じ分子式であるが、沸点がエタノールより低く、単体ナトリウムと反応しない有機化合物の名称と構造式を答えなさい。

問7. エタノール 36.8 mg を完全燃焼させると、二酸化炭素と水はそれぞれ何 mg 生じますか、答えなさい。

語句	ニヒドリン反応、ヨードホルム反応、アルコール発酵、縮合反応、脱水反応、付加反応
----	---

平成31年度 栄養学部一般入学者選抜試験（前期 B）

化学 答案用紙（1）

- 注意 1. 受験番号を、*印の枠内にはっきりと記入しなさい。
 2. 各問題の解答をそれぞれ指定の欄に記入しなさい。
 3. 指定された場所以外に記入した場合は、その解答を無効とします。

*	受験番号	
---	------	--

I

問1	問2	問3	問4	□
問5				
答 _____ g				

II

問1	Mg + 2HCl → () + ()	□
問2	NH ₃ + HCl → ()	
問3	3Cu + 8HNO ₃ → 3Cu(NO ₃) ₂ + 4() + 2()	
問4	2Al + Fe ₂ O ₃ → 2() + ()	
問5	NaHCO ₃ + HCl → () + () + ()	

平成31年度 栄養学部一般入学者選抜試験（前期 B）

化学 答案用紙（2）

- 注意 1. 受験番号を、*印の枠内にはっきりと記入しなさい。
 2. 各問題の解答をそれぞれ指定の欄に記入しなさい。
 3. 指定された場所以外に記入した場合は、その解答を無効とします。

*

受験番号

Ⅲ

問1		問2		
mol/L		%		
問3				
(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)

Ⅳ

問1	(名称)	(構造式)	(反応名)
問2	(名称)	(構造式)	(反応名)
問3	(名称)	(構造式)	
問4	(反応式)		(反応名)
問5	(名称)	(構造式)	(反応名)
問6	(名称)	(構造式)	
問7	(計算式)		
		二酸化炭素	mg
		水	mg

平成31年度 栄養学部一般入学者選抜試験（前期 B）

化学 答案用紙（1）

- 注意 1. 受験番号を、*印の枠内にはっきりと記入しなさい。
 2. 各問題の解答をそれぞれ指定の欄に記入しなさい。
 3. 指定された場所以外に記入した場合は、その解答を無効とします。

* 受験番号

I

問1 $P_1V_1 = P_2V_2$	問2 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	問3 $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$	問4 理想気体	
問5 $\frac{(1.0 \times 10^5 - 1.7 \times 10^4) \times 0.66 \times 28}{8.3 \times 10^3 \times (273 + 57)} = \frac{8.3 \times 10^4 \times 0.66 \times 28}{8.3 \times 10^3 \times 330} = \frac{10 \times 1 \times 28}{1 \times 500} = 0.56$ 答 0.56 g				

II

問1 $Mg + 2HCl \rightarrow (MgCl_2) + (H_2)$	
問2 $NH_3 + HCl \rightarrow (NH_4Cl)$	
問3 $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 4(H_2O) + 2(NO)$	
問4 $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow 2(Fe) + (Al_2O_3)$	
問5 $NaHCO_3 + HCl \rightarrow (NaCl) + (H_2O) + (CO_2)$	

平成31年度 栄養学部一般入学者選抜試験（前期B）

化学 答案用紙（2）

- 注意 1. 受験番号を、*印の枠内にはっきりと記入しなさい。 *
 2. 各問題の解答をそれぞれ指定の欄に記入しなさい。
 3. 指定された場所以外に記入した場合は、その解答を無効とします。

受験番号	
------	--

Ⅲ

問1		問2		
7.0 mol/L		17.5 %		
問3				
(ア) 電解質	(イ) 親水基	(ウ) 疎水基	(エ) 飽和溶液	(オ) 溶解度

--

Ⅳ

問1	(名称) ジエチルエーテル	(構造式) $C_2H_5OC_2H_5$	(反応名) 縮合反応
問2	(名称) エチレン	(構造式) C_2H_4	(反応名) 脱水反応
問3	(名称) 水素	(構造式) H_2	
問4	(反応式) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$		(反応名) アルコール発酵
問5	(名称) ヨードホルム	(構造式) CHI_3	(反応名) ヨードホルム反応
問6	(名称) ジメチルエーテル	(構造式) CH_3OCH_3	
問7	(計算式) $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ より CO_2 $36.8/46 \times 2 \times 44 = 70.4$ H_2O $36.8/46 \times 3 \times 18 = 43.2$		
		二酸化炭素 70.4 mg	
		水 43.2 mg	

--

--