

2006年度日本政府(文部科学省)奨学金留学生選考試験

QUALIFYING EXAMINATION FOR APPLICANTS FOR JAPANESE
GOVERNMENT (MONBUKAGAKUSHO) SCHOLARSHIPS **2006**

学科試験 問題

EXAMINATION QUESTIONS

(学部留学生)

UNDERGRADUATE STUDENTS

化 学

CHEMISTRY

注意 試験時間は**60分**。

PLEASE NOTE : THE TEST PERIOD IS **60** MINUTES.

化 学

Nationality		No.	
Name	(Please print full name, underlining family name)		

Marks	
-------	--

I 該当する正しい答の番号を所定の解答欄に記入せよ。

(原子量は、H=1.0、C=12.0、O=16.0、Na=23.0である。)

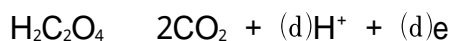
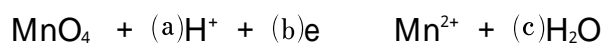
- (1) 元素 $^{13}_6\text{C}$ について当てはまるものはどれか。
- 1) 7 個の電子 2) 13 個の電子 3) 7 個の陽子
 4) 13 個の陽子 5) 7 個の中性子 6) 13 個の中性子
- (2) 酸性塩で、その水溶液が塩基性のものはどれか。
- 1) NaHSO_4 2) Na_2SO_4 3) NaHCO_3
 4) Na_2CO_3 5) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 6) $\text{MgCl}(\text{OH})$
- (3) 0.1mol/l 水酸化ナトリウム水溶液200ml に0.1mol/l 塩酸100ml を加えたとき、混合溶液中の H^+ 、 OH^- 、 Na^+ の各イオンについてモル濃度の高い順に並べよ。
- 1) $\text{H}^+ > \text{OH}^- > \text{Na}^+$ 2) $\text{H}^+ > \text{Na}^+ > \text{OH}^-$ 3) $\text{OH}^- > \text{H}^+ > \text{Na}^+$
 4) $\text{OH}^- > \text{Na}^+ > \text{H}^+$ 5) $\text{Na}^+ > \text{H}^+ > \text{OH}^-$ 6) $\text{Na}^+ > \text{OH}^- > \text{H}^+$
- (4) 固体状態で分子性結晶であるものの組み合わせはどれか。
- 1) 塩化ナトリウム、二酸化炭素 2) 二酸化炭素、ダイヤモンド
 3) ダイヤモンド、ナフタレン 4) 塩化ナトリウム、ダイヤモンド
 5) 二酸化炭素、ナフタレン 6) 塩化ナトリウム、ナフタレン
- (5) Ag^+ と Cu^{2+} を含む水溶液がある。この水溶液からいずれか一方のイオンのみを沈殿物として得るには、1) から 5) の試薬のうちどれが最も適当か。
- 1) アンモニア水 2) 硫化水素水 3) 水酸化ナトリウム水溶液
 4) 塩酸 5) 硝酸

- (6) 硫化鉄 FeS に希硫酸を加えて加熱したとき、発生してくる気体は何か。
- 1) 水素 2) 硫化水素 3) 二酸化硫黄 4) 三酸化硫黄
- (7) 純粋なルビジウム金属 3.000g を定量的に純粋な酸化ルビジウム Rb_2O に変えたところ 3.280g となった。ルビジウムの原子量はいくらか。
- 1) 85.7 2) 93.7 3) 171
 4) 187 5) 343 6) 375
- (8) 炭酸ナトリウムは、 22°C の水 100g に最大 25g 溶ける。その水和物である $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ は、 22°C の水 100g に最大何 g 溶けるか。
- 1) 0.556g 2) 0.762g 3) 9.27g
 4) 67.5g 5) 81.7g 6) 117g

(1)		(2)		(3)		(4)	
(5)		(6)		(7)		(8)	

Ⅱ 次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 次の2つの反応式の係数(a)~(d)を定めよ。

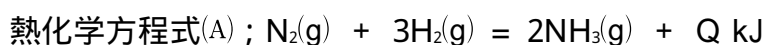


- (2) 0.320 g のシュウ酸カルシウム CaC_2O_4 を希硫酸に溶かした。遊離した $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ をある濃度の KMnO_4 溶液で滴定したところ 20.0 ml を要した。 KMnO_4 溶液の濃度はいくらか。(原子量は、 $\text{H}=1.0$ 、 $\text{C}=12.0$ 、 $\text{O}=16.0$ 、 $\text{K}=39.1$ 、 $\text{Ca}=40.0$ 、 $\text{Mn}=54.9$ である。)

	a	b	c	d		
(1)					(2)	mol/l

Ⅲ 次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 熱化学方程式(A)の熱量 Q (kJ) を下の式①～③を用いて求めよ。



- ① $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 572 \text{ kJ}$
 ② $4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 1268 \text{ kJ}$
 ③ $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) - 44 \text{ kJ}$

- (2) 反応 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ において、3種の気体混合物が平衡状態にあるとき、次の場合に NH_3 の量はどのような影響を受けるか。

- (a) 圧力を一定にして、温度を上げたとき
 (b) 温度を一定にして、混合物が圧縮されたとき

該当する正しい答の番号を所定の解答欄に記入せよ。

- 1) 増加する 2) 減少する 3) 変化なし

			(a)	(b)
(1)		(2)		

Ⅳ 分子式 $C_4H_{10}O$ に関する以下の問に答えよ。

- (1) 構造異性体の数を記せ。
- (2) その中でアルコールは何種類あるか記せ。
- (3) その中でエーテルは何種類あるか記せ。
- (4) ヨードホルム反応に活性なアルコールはいくつあるか。
- (5) $K_2Cr_2O_7$ に酸化されないアルコールはいくつあるか。

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

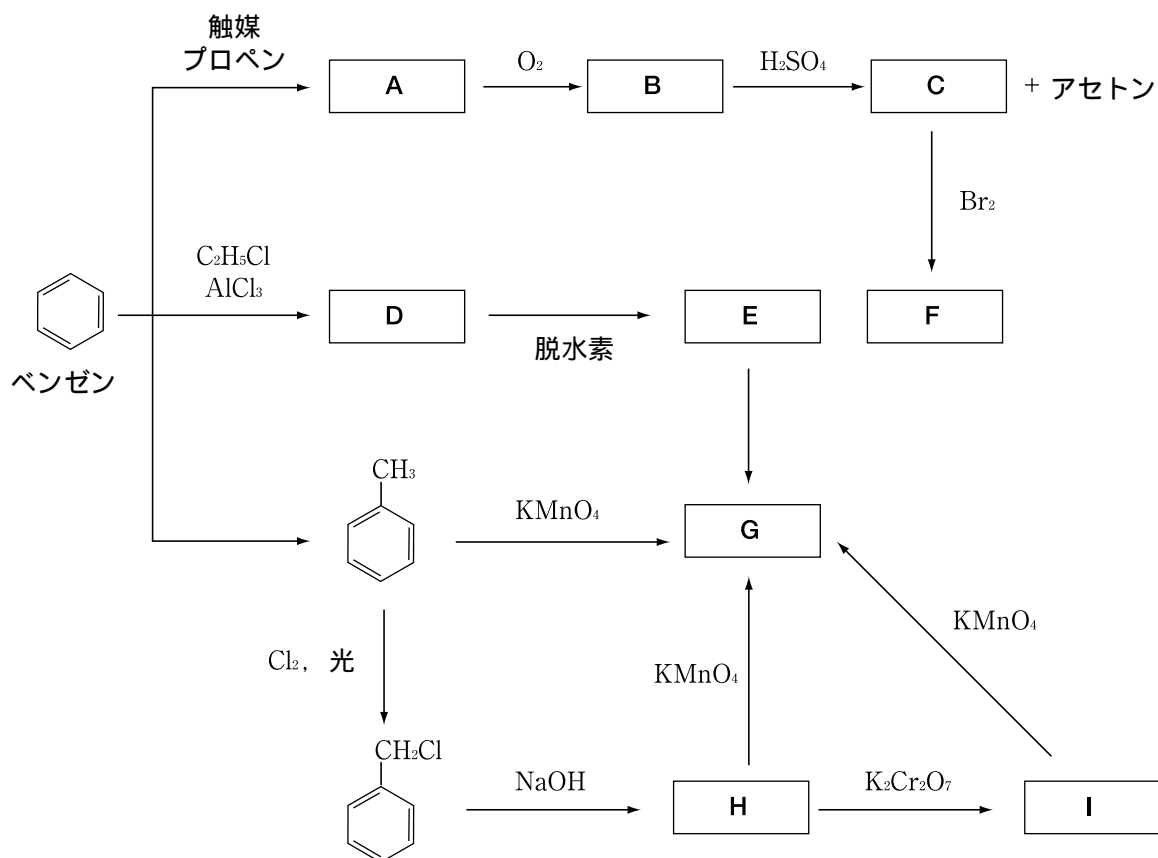
Ⅴ 次の各組の異性体を判別するもっとも適当な試薬を選べ。同じ記号を 2 回使ってはいけない。

- (1) アルコールとエーテル
- (2) アルデヒドとケトン
- (3) カルボン酸とエステル

- | | | |
|--------------|---------------|-----------|
| a . ブドウ糖 | b . 炭酸水素ナトリウム | c . アセチレン |
| d . ナトリウム | e . エチレン | f . 硫酸 |
| g . フェーリング溶液 | h . メタン | i . エタノール |

(1)	(2)	(3)

Ⅵ 次の図は、各種の有機化合物の合成経路図である。化合物 A ~ I に適切な構造式を(1) - (15)より選べ。



A	B	C	D	E
F	G	H	I	

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)
- (5)
- (6)
- (7)
- (8)
- (9)
- (10)
- (11)
- (12)
- (13)
- (14)
- (15)