

# 平成 16 年度 長崎国際大学入学試験問題

## 一般学力 B 日程入試

### 化学 ・ B (100 点 60 分)

#### 注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子は、10 ページあります。  
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 3 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マーク（印）しなさい。

#### 受験番号欄

受験番号（数字）を記入しなさい。

正しく記入されていない場合は、採点できないことがあります。

#### 氏名欄

氏名・フリガナを記入しなさい。

#### 志望学科欄，解答科目欄

該当する欄にマーク（印）しなさい。

- 4 解答は、解答用紙の解答欄にマーク（印）しなさい。例えば 

10
----

 と表示されてある問いに対して と解答する場合は、次の（例）のように解答番号 10 の解答欄の の欄にマーク（印）しなさい。

（例）

解答 番号	解 答 欄				
10					

- 5 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 6 試験終了後、問題冊子は机上に残しておきなさい。

# 化 学

( 解答番号  ~  )

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

**第1問** 次の問い(問1～問3)に答えよ。

**問1** 次の a～d について、最も適当なものを、それぞれの解答群 ~ のうちから一つずつ選べ。

a 典型元素の組み合わせ。   
Cu と Cl          Ca と Br          Ag と Br          Cr と Cl          Ni と I

b 最外殻電子数のもっとも大きいもの。   
C                  N                  P                  F                  He

c 共有結合性化合物のもの。   
CaCO<sub>3</sub>          (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S          KCl                  NH<sub>3</sub>                  Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

d 非共有電子対を持たないもの。   
N<sub>2</sub>                  O<sub>2</sub>                  H<sub>2</sub>O                  NH<sub>3</sub>                  CCl<sub>4</sub>

**問2** 次の a, b の記述について、最も適当なものを、下の ~ のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

a 同温・同圧のもとで、同体積の気体は、気体の種類に関係なく同数個の分子を含む。

b 二酸化炭素の成分元素の質量比は、常に炭素：酸素 = 3：8 である。

アボガドロの法則                  定比例の法則                  質量保存の法則  
倍数比例の法則                  気体反応の法則

**問3** 標準状態で 1.00 l の窒素気体の質量に最も近いものを、次の ~ のうちから一つ選べ。

0.00159 g

0.00312 g

0.0312 g

0.625 g

1.25 g

**第2問** 次の問い(問1～問3)に答えよ。

**問1** 温度が一定で、一定量の水に対する窒素の溶解度を圧力を変えながら調べた。次の **a** , **b** の記述について、最も適当なものを、それぞれの解答群 ~ のうちから一つずつ選べ。

**a** 溶解した窒素の物質質量(モル数)を  $n$  , 圧力を  $P$  とすると、 $n$  と  $P$  の関係を示すものはどれか。ただし、 $a$  は正の定数である。 8

$$n = aP \qquad n = aP^2 \qquad n = a \qquad n = \frac{a}{P} \qquad n = -aP$$

**b** 溶解した窒素の量を理想気体としての体積で表してみた。その体積と圧力との関係を示すものはどれか。ただし、 $V$  は体積を表し、 $b$  は正の定数である。 9

$$V = bP \qquad V = bP^2 \qquad V = b \qquad V = \frac{b}{P} \qquad V = -bP$$

**問2** 次の記述 ~ のうちから、**誤っているもの**を一つ選べ。 10

U字管の真ん中に半透膜を固定し、その両側に溶媒と溶液をそれぞれいれ、放置すると、溶媒の入った方の液面が低下する。

硝酸カリウムや硝酸ナトリウムなどの物質は、温度が上昇すると溶解度が増加するので、溶解度の差を利用して物質を精製する。これを再結晶という。

海水は約 1.8 で凝固し始める。これは塩化ナトリウムなどの溶質が溶けているため、溶媒である水の凝固点が上昇する現象である。

溶液の浸透圧は、溶液中に溶けている溶質のモル濃度に比例する。しかし、塩化カリウム水溶液の浸透圧は、溶質のモル濃度の 2 倍に比例する。

海水の沸点は、塩化ナトリウムなどの溶質が溶けているため、溶媒である水の沸点よりも高い。

**問3** 27 , 1.00 atm で体積 3.00 l の理想気体がある。次の問い ( a , b ) に答えよ。なお , 気体定数 R は 0.082 [ l · atm / ( mol · K ) ] である。

**a** 2.00 atm で体積を 6.00 l にするには , 温度を何 にすればよいか。最も適当なものを , 次の ~ のうちから一つ選べ。

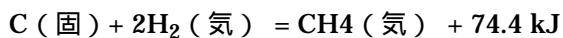
27                      300                      627                      927                      1200

**b** この気体の質量は 3.41 g であった。分子量として最も適当なものを , 次の ~ のうちから一つ選べ。

2                      8                      20                      28                      36

**第3問** 次の問い(問1～問4)に答えよ。

**問1** 固体の炭素と気体の水素からメタンを得る化学反応は、次の熱化学方程式で表される。



この熱化学方程式に最も適したものを、次の ~ のうちから一つ選べ。 13

燃焼熱・吸熱反応

燃焼熱・発熱反応

生成熱・吸熱反応

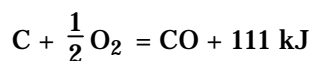
生成熱・発熱反応

水素化熱・吸熱反応

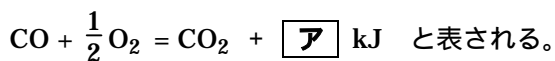
**問2** ア に入る数値として最も適当なものを、次の ~ のうちから一つ選べ。

14

一酸化炭素および二酸化炭素についての熱化学方程式



を用いると、一酸化炭素を燃焼し、二酸化炭素を得るときの熱化学方程式は、



- 283

+ 283

- 505

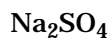
+ 505

+222

問3 下の ~ は塩である。次の問い( a , b )に該当するものをそれぞれ一つずつ  
選べ。

a その水溶液が酸性を示すもの。

b その水溶液が塩基性を示すもの。



問4 次の記述 ~ のうちから、誤っているものを一つ選べ。

イオン化傾向の大きな K , Ca , Na などは、還元性が強く室温でも空気中で  
はすみやかに酸化される。

水素より大きなイオン化傾向を持つ亜鉛は冷水と激しく反応する。

Ca は水と反応すると水素を発生する。

硫酸銅水溶液に鉄片を入れると、表面に銅が析出する。

水素よりイオン化傾向の小さな Cu は塩酸と反応しない。

**第4問** 次の問い(問1～問3)に答えよ。

**問1** アルカリ金属単体の性質に関する次の **a** ~ **c** の記述について、その正誤の組み合わせとして最も適当なものを、下の ~ のうちから一つ選べ。 18

- a** 融点は Li が一番高く  $\text{Li} > \text{Na} > \text{K} > \text{Rb} > \text{Cs}$  である。
- b** 密度は Li が一番大きく  $\text{Li} > \text{Na} > \text{K} > \text{Rb} > \text{Cs}$  である。
- c** イオン化エネルギーは Li が一番大きく  $\text{Li} > \text{Na} > \text{K} > \text{Rb} > \text{Cs}$  である。

	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>
	正	正	正
	正	正	誤
	正	誤	正
	誤	正	正
	正	誤	誤

**問2** ハロゲンの単体の性質に関する次の **a** ~ **c** の記述について、その正誤の組み合わせとして最も適当なものを、下の ~ のうちから一つ選べ。 19

- a** 融点は  $\text{F}_2$  が一番高く  $\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$  である。
- b** 酸化力は  $\text{F}_2$  が一番大きく  $\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$  である。
- c** 水素との反応は  $\text{F}_2$  が最も激しく  $\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$  である。

	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>
	正	正	正
	正	正	誤
	正	誤	正
	誤	正	正
	正	誤	誤

問3 次の a ~ c に該当する化合物を、次の ~ のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

a 淡緑色の  $\text{FeSO}_4$  水溶液に塩基を加えるとできる緑白色の化合物。 20

$\text{FeO}$                        $\text{Fe}_2\text{O}_3$                        $\text{Fe}(\text{OH})_2$                        $\text{Fe}(\text{OH})_3$                        $\text{FeCl}_2$

b 金属 Fe を酸素と反応させて得られる赤褐色の化合物。 21

$\text{FeO}$                        $\text{Fe}_2\text{O}_3$                        $\text{Fe}(\text{OH})_2$                        $\text{Fe}(\text{OH})_3$                        $\text{FeCl}_2$

c 赤褐色の鉄の水酸化物に塩化スズ(II)を加えて得られる化合物。 22

$\text{FeO}$                        $\text{Fe}_2\text{O}_3$                        $\text{Fe}(\text{OH})_2$                        $\text{Fe}(\text{OH})_3$                        $\text{FeCl}_2$

**第5問** 次の問い(問1～問3)に答えよ。

**問1** 次に示す a～d の化合物はそれぞれ特徴的な官能基をもつ。それぞれに該当するものを、下の ~ のうちから一つずつ選べ。

- |            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| a 安息香酸     | <input type="text" value="23"/> |
| b アセトン     | <input type="text" value="24"/> |
| c フェノール    | <input type="text" value="25"/> |
| d ホルムアルデヒド | <input type="text" value="26"/> |

- NH<sub>2</sub>

>CO

- CHO

- OH

- COOH

**問2** 次に示す a～c の化合物を検出するのに最も適した反応の名称または試薬を、下の ~ のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

- |            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| a アセトアルデヒド | <input type="text" value="27"/> |
| b アラニン     | <input type="text" value="28"/> |
| c フェノール    | <input type="text" value="29"/> |

ニンヒドリン反応

ヨードホルム反応

フェーリング溶液

FeCl<sub>3</sub> 溶液

二クロム酸硫酸酸性溶液

**問3** 示性式 C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>COOH で表されるカルボン酸 2 分子から 1 分子の水がとれてできた酸無水物 65 mg を、乾燥した酸素を通しながら完全に燃焼させた。その結果、水が 45 mg、二酸化炭素が 132 mg 生じた。このカルボン酸の分子量として最も適当なものを、次の ~ のうちから一つ選べ。

60.0

74.1

88.1

102.1

116.16