

	2012 年度 前期期末試験	学年	学系	学籍番号	氏 名	
科目名	化学基礎					
教員名	類家 正稔					
試験日	2011 年 7 月 11 日 水曜日 1 時限	参照欄	全て不可, 電卓のみ持ち込み可		採点欄	
		備考	着席は普段通りで良い		/100	
配布欄	問題用紙 1 枚：回収しない	別紙解答用紙 1 枚：回収する				

以下の設問に答えなさい。答えは全て解答用紙に書きなさい。計算問題は有効数字に注意して、単位のあるものは必ず単位とともに答えなさい（なお、1.8 や 2.0 の有効数字は 1.5 桁と数えず、5.2 や 9.2 などと同じく 2 桁と数える）。また、気体は全て理想気体とみなしなさい。アヴォガドロ数は $N_A = 6.02 \times 10^{23}$ とする。また、気体定数は $R = 8.31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ とする。

（配点：問題 1,2,7 は各小問 2 点，問題 3 は各小問 10 点，問題 4~6 は各小問 5 点とする）

1. 以下の文章の空欄 に適合する語句を解答欄から選び記号で答えなさい。

1 種類の元素からできている純物質を 1 といい、2 種類以上の元素からできている純物質を 2 という。 1 には元素が同じなのに性質の異なる物質が存在することがある。このような物質を互いに 3 という。

元素の種類は、原子核内の陽子の数で決まる。この数を原子番号という。原子核内の陽子と中性子の数の和を 4 と呼ぶ。同じ元素でも 4 の異なる原子、つまり中性子の数が異なる原子がある。そのような原子を互いに 5 であるという。

<解答群>

ア. 混合物， イ. 化合物， ウ. 不純物， エ. 単体，
オ. 中性子数， カ. 質量数， キ. 陽子数， ク. 同素体，
ケ. 同位体， コ. 遷移元素

（2010 年度試験 [1]，2006 年試験 [1]）

2. 原子番号が 3, 9, 10, 16, 19, 28 の元素について次の各問に該当するものを原子番号で答えなさい。

- (a) 原子番号 8 の原子と化学的性質の似た元素はどれか。
(b) 互いに同族元素はどれとどれか。
(c) 遷移元素はどれか。
(d) 最も陽イオンになりやすい元素はどれか。

（42 頁：例題 3，2011 年度試験 [3]，2010 年試験 [3]）

3. 水酸化ナトリウム（式量 40.0 とする）240 g を水（分子量 18.0 とする）に溶かして 1.00 L とした溶液の質量は 1.20 kg であった。以下の間に有効数字 3 桁で答えなさい。なお、計算式も書くこと。（2009 年度試験 [4]）

- (a) 密度 ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$) を求めなさい。
(b) 水酸化ナトリウムの容量モル濃度を求めなさい。
(c) 水酸化ナトリウムの質量%濃度を求めなさい。

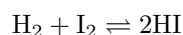
(d) 水酸化ナトリウムの質量モル濃度を求めなさい。

(e) 水酸化ナトリウムのモル分率を求めなさい。

4. ブタン (C_4H_{10}) の 1 mol を完全燃焼させると水は何 g 生成するか。ただし、水の分子量は 18 とする。（有効数字 2 桁）
（33 頁：例題 34，2011 年度試験 [6]）

5. 27°C ， $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ の窒素 6.0 L と 27°C ， $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ の水素 3.0 L を 5.0 L の密閉容器にいれ、全体を 77°C に保った。このとき、窒素と水素の分圧と混合気体の全圧を求めなさい。（有効数字 2 桁）（73 頁：例題 13，2011 年度試験 [7]）

6. 1.0 L の容器に 2.50 mol の H_2 と 2.50 mol の I_2 を入れて一定温度に保った。



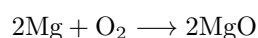
上式の反応が平衡状態に達したとき、 H_2 が 0.50 mol であった。

- (a) この反応の平衡定数 K_c を求めなさい。（有効数字 2 桁）
(b) 同じ容器に 6.0 mol の H_2 と 4.5 mol の I_2 を入れた場合、平衡状態における水素の物質量を求めなさい。（有効数字 2 桁）

（103 頁：例題 3 例題 3，19[1][2]，2010 年試験 [8]）

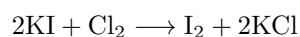
7. 次の文章の空欄 に適合する語句、または数値を答えなさい。（2009 年試験改）

以下に示すマグネシウムの燃焼反応を考える。



Mg の酸化数は、単体においては a であるが、MgO においては b である。

次に、下に示す反応を考える。



この反応では、酸化された原子は c であり、還元された原子は d である。

2012 年度化学基礎 期末試験解答用紙

学籍番号

名前

得点

1

1	工	2	イ	3	ク
4	力	5	ケ		

2

a	16	b	3, 9	c	28
d	19				

3

a	計算 $\frac{1.20 \times 10^3}{1.00 \times 10^3} = 1.20$	$1.20(\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$
b	計算 $\frac{240}{40.0} = 6.00$	$6.00(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$
c	計算 $\frac{240}{1200} \times 100 = 20.0$	$20.0(\%)$
d	計算 $6.00 \times \frac{1000}{1200 - 240} = 6.25$	$6.25(\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1})$
e	計算 $\frac{6.00}{6.00 + 960/18.0} = 0.101$	0.101

4

90(g)

5

H ₂	$1.4 \times 10^5(\text{Pa})$	N ₂	$1.4 \times 10^5(\text{Pa})$	全圧	$2.8 \times 10^5(\text{Pa})$
----------------	------------------------------	----------------	------------------------------	----	------------------------------

6

a	64	b	2.0(mol)
---	----	---	----------

7

a	O	b	+2	c	I
d	Cl				