

	2018 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	2018 年 7 月 12 日 火曜日 2 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		計算用紙 1 枚：回収しない	

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。計算問題は計算式も明示し、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）。アヴォガドロ数は $N_A = 6.02 \times 10^{23}$ とする。

1. 以下の文章の空欄 に適合する語句を答えなさい。
(配点各 4 点 $\times 4 = 20$ 点)

- 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。

2. 天然に存在する Cu には ^{63}Cu (相対質量 62.9) が 69.2 % と ^{65}Cu (相対質量 64.9) が 30.8 % 混在している。Cu の原子量を求めなさい。
(配点 10 点)

3. 食塩 NaCl の水への溶解度は 20°C で 36.0、 100°C で 39.8 である。以下の問に答えなさい。ただし、Na の原子量は 23.0、Cl の原子量は 35.5 とする。(配点各 10 点 $\times 3 = 30$ 点)

- 20°C の飽和食塩水の質量パーセント濃度を求めなさい。
- 20°C の飽和食塩水の質量モル濃度を求めなさい。
- 100°C の飽和食塩水 100 g を 20°C に冷却すると食塩は何 g 析出しますか。

4. 金属アルミニウム Al は面心立方格子をとる。以下の問に答えなさい。ただし、Al の原子量は $=27.0$ とする。
(配点各 10 点 $\times 2 = 20$ 点)

- アルミニウム Al の単位格子の 1 辺の長さは 0.405 nm である。アルミニウム原子の半径を nm 単位で求めよ。
- アルミニウムの結晶密度 (g/cm^3) を求めよ。

5. 酢酸の 0.100 mol L^{-1} 溶液の電離度 α は 0.0165 である。弱酸近似を用いて以下の問に答えなさい。
(配点各 10 点 $\times 2 = 20$ 点)

- 電離平衡定数を求めなさい。
- 上で求めた酢酸の電離平衡定数から 0.050 mol L^{-1} 溶液の電離度を求めなさい。

1

1		2		3	
4		5			

2

計算		解答

3

a	計算	解答			
b	計算				
c	計算	解答			

a	計算	
		解答
b	計算	
		解答

a	計算	解答
b	計算	解答

1

1	単体	2	化合物	3	同素体
4	質量数	5	同位体		

2

計算

$$62.9 \times \frac{69.2}{100} + 64.9 \times \frac{30.8}{100}$$

$$= 43.5_3 + 19.9_9 = 63.5_2$$

解答

63.5

3

a

計算

$$\frac{36.0}{100.0 + 36.0} \times 100 = 26.47$$

解答

26.5
wt%

b

計算

$$M_w(\text{NaCl}) = 23.0 + 35.5 = 58.5 (\text{g/mol})$$

$$\frac{36.0}{58.5} : 0.100 = x : 1.00$$

$$x = 6.15_3$$

解答

6.15
mol/kg

c

計算

$$(100 + 39.8) : (39.8 - 36.0) = 100 : y$$

$$y = 2.7_1$$

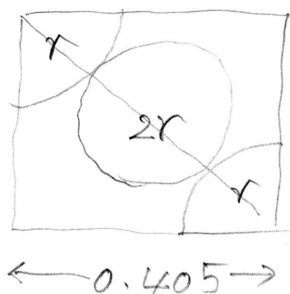
解答

2.7 g

4

a

計算



$$4r = 0.405 \times \sqrt{2}$$

$$r = \frac{0.405 \sqrt{2}}{4}$$

$$= 0.143,$$

解答

0.143 nm

b

計算

$$d = \frac{m}{V} = \frac{\frac{27.0 \times 4}{6.02 \times 10^{23}}}{(0.405 \times 10^{-9} \times 10^2)^3} = \frac{17.94 \times 10^{-23}}{0.0664_2 \times 10^{-21}}$$

$$= 270.0 \times 10^{-2}$$

$$= 2.70$$

解答

2.70 g/cm³

5

a

計算

$$K = c\alpha^2$$

$$= 0.100 \times 0.0165^2$$

$$= 2.72_2 \times 10^{-5}$$



解答

 2.72×10^{-5}
mol/L

b

計算

$$\alpha = \sqrt{K/c}$$

$$= \sqrt{2.72_2 \times 10^{-5} / 0.050} = 0.023$$

解答

0.023