

学年	学科	学籍番号	氏名	採点欄

以下の設問に答えなさい。答えは解答欄に記入しなさい（単位があるものは単位も書くこと）。また、途中の計算過程も書くこと。

1. ホウ素には2種類の同位体 ^{10}B (相対質量: 10.0) と ^{11}B (相対質量: 11.0) とがある。天然には、 ^{10}B が 19.8%, ^{11}B が 80.2% の割合で存在する。ホウ素の平均原子量を求めなさい。

計算 $10.0 \times 0.198 + 11.0 \times 0.802 = 10.8$	解答 10.8
--	------------

2. 以下の問いに答えなさい。ただし原子量は $\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16, \text{Cu}=63.5$ である。

- (1) 0.5mol の二酸化炭素 (CO_2) は何 g ですか？

計算 $(12 + 16 \times 2) \times 0.5 = 22(\text{g})$	解答 22(g)
--	-------------

- (2) 6.35kg の銅は何 mol ですか？

計算 $\frac{6.35 \times 1000}{63.5} = 100(\text{mol})$	解答 100(mol)
---	----------------

- (3) 水の密度を $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ とすると 180ml の水 (H_2O) は何 mol ですか？ただし $1\text{ml}=1\text{cm}^3$ である。

計算 $\frac{180}{1 \times 2 + 16} = 10(\text{mol})$	解答 10(mol)
--	---------------

3. 質量%濃度が 40% の水酸化ナトリウム (NaOH) 水溶液の密度は $1.43\text{g}/\text{cm}^3$ である。以下の問いに答えなさい。ただし、原子量はそれぞれ $\text{Na}=23, \text{O}=16, \text{H}=1.0$ とする。

- (1) この水溶液 1 l に含まれる水酸化ナトリウム (NaOH) は何 g ですか？

計算 $1.43 \times 1000 \times 0.4 = 572(\text{g})$	解答 572(g)
---	--------------

- (2) また、何 mol ですか？

計算 $\frac{572}{23 + 16 + 1} = 14.3(\text{mol})$	解答 14.3(mol)
--	-----------------

(3) この水溶液の容量モル濃度 (mol/l) を求めなさい。

計算	解答
$\frac{14.3}{1} = 14.3(mol/l)$	14.3 (mol / l)

(4) この水溶液の重量モル濃度 (mol/kg) を求めなさい。

計算	解答
$14.3 \times \frac{1000}{1430 - 572} = 16.7(mol/kg)$	16.7 (mol / kg)

4. (1) 硝酸ナトリウムが $20^{\circ}C$ で水に溶ける場合の溶解度は 88.0 である。硝酸ナトリウムの飽和水溶液の質量%濃度を求めなさい。

計算	解答
$\frac{88.0}{100 + 88.0} \times 100 = 46.8(\%)$	46.8 (%)

(2) ヨウ化カリウムの $40^{\circ}C$ における飽和水溶液の質量%濃度は 61.5% である。 $40^{\circ}C$ におけるヨウ化カリウムの溶解度を求めなさい。

計算	求める溶解度を x とすると	解答
$\frac{x}{x + 100} = 0.615$	$0.385x = 61.5$ $x = 160$	160

5. (1) 1atm, $27^{\circ}C$ において 24.6 l の体積をとる気体がある。この気体の物質量 (mol) を求めなさい。ただし R : 気体定数 = $0.082 l \cdot atm / (mol \cdot K)$ とする。

計算	解答
$n = \frac{1 \times 24.6}{0.082 \times (273 + 27)} = 1(mol)$	1 (mol)

(2) ある気体の 20g は 1atm, $27^{\circ}C$ で 12.3 l の体積であった。この気体の分子量を求めなさい。

計算	解答
$M = \frac{20 \times 0.082 \times 300}{1 \times 12.3} = 40$	40

6. エタン (C_2H_6) を完全燃焼させる反応式を書け。また、エタン 1mol からは水は何 g 生じるか。

反応式	
$2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$	
計算	解答
	54 (g)

7. 以下の文章の空欄〔 〕に適合する語句を解答群から選び記号で答えなさい。

一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>
 a. 混合物, b. 化合物, c. 不純物, d. 単体, e. 中性子数,
 f. 質量数, g. 陽子数, h. 同素体, i. 同位体, j. 遷移元素

解答欄

① d. 単体	② b. 化合物	③ h. 同素体	④ f. 質量数	⑤ i. 同位体
---------	----------	----------	----------	----------

8. 以下の文章の空欄〔 〕に適合する語句を解答群から選び記号で答えなさい。

固体・液体・気体の状態を物質の三態という。固体から液体に変化することを〔 ① 〕といい、固体が〔 ① 〕する温度を〔 ② 〕という。液体から気体に変化することを〔 ③ 〕といい、その温度が〔 ④ 〕である。また、固体から気体に変化することを〔 ⑤ 〕という。

<解答群>
 a. 凝縮, b. 蒸発, c. 沸点, d. 融解, e. 融点, f. 凝固, g. 昇華

解答欄

① d 融解	② e 融点	③ b 蒸発	④ c 沸点	⑤ g 昇華
--------	--------	--------	--------	--------

9. 次の文章の①～⑤に適切な語句を入れよ。

原子中の電子は電子殻の上に存在する。最も内側の電子殻を〔 ① 〕といい、その一つ外側の電子殻を〔 ② 〕という。電子殻に入れる電子の最大数は〔 ① 〕には〔 ③ 〕個、〔 ② 〕には〔 ④ 〕個となっている。原子の化学的性質は主に電子配置によって決まり、最も外側の殻にある電子を〔 ⑤ 〕という。

解答欄

① K 殻	② L 殻	③ 2	④ 8	⑤ 最外殻電子 (価電子)
-------	-------	-----	-----	---------------

10. 以下の記述には間違っているものが1つある。それはどれか。

- (1) 水素以外の1族元素はアルカリ金属元素と呼ばれ、一価の陽イオンとなりやすい。
- (2) 2族の元素は二価の陰イオンとなりやすい。
- (3) 17族の元素はハロゲン元素と呼ばれ、一価の陰イオンとなりやすい。
- (4) 18族の希ガスは化学的に安定である。

解答 (2)

--

1 1. 以下の各問に答えよ。

- (1) 陽イオンと陰イオンは電気的な引力で引き合い、結合が形成される。このような結合を何結合というか。

解答 イオン結合

- (2) 金属は電気や熱をよく伝える。この性質は金属が何を持っているためか。

解答 自由電子

1 2. 次の化合物を電子構造式で示しなさい。

(1) 水 (H ₂ O)	(2) メタン (CH ₄)	(3) アンモニア (NH ₃)
解答	解答	解答