

受験番号	
------	--

平成24年度
編入学者選抜学力検査問題表紙
理 科 (化 学)

総 得 点	

(注 意)

- 1 検査問題用紙は指示のあるまで開かないこと。
- 2 検査問題用紙は 1 ページから 5 ページまでである。
検査開始の合図のあとで確かめること。
- 3 定規、コンパス、分度器および電卓は用いないこと。
- 4 受験番号は検査問題表紙及び全ての検査問題用紙に記入すること。

久留米工業高等専門学校

平成24年度編入学者選抜学力検査問題

受験番号

理 科 (化 学)

(注意事項)

※ 1. すべての問題の答えは、解答欄に記入し、計算は余白または裏面を使用すること。

※ 2. 必要なら次の原子量を用いよ。

H=1, C=12, O=16, S=32, Cl=35.5, Cu=64, Pb=207

1. 次の(1)～(4)の物質にあてはまるものを、下記の〔A〕群(a)～(d)の中から記号で選び、また、それぞれにあてはまる物質の結晶を〔B〕群(ア)～(エ)の中から記号で選べ。(8点)

得	点

- (1) イオンからできている物質。
 (2) 分子からできている物質。
 (3) 金属。
 (4) 共有結合の結晶。

〔A〕群

- (a) 固体でも、融解して液体にしても電気を通さない。また、水溶液にしても電気を通さないものが多い。
 (b) 引き延ばして線にしたり、たたいて箔にすることもできる。
 (c) 固体では電気を通さないが、融解して液体にしたり、水溶液にすると電気を通す。
 (d) 多数の原子が次々に共有結合し、全体を一つの巨大な分子とみなせる結晶。

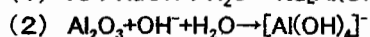
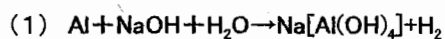
〔B〕群

- (ア) ナトリウム (イ) 塩化ナトリウム (ウ) ドライアイス (エ) ダイヤモンド

	(1)	(2)	(3)	(4)
解答欄	〔A〕			
	〔B〕			

2. 次の各反応式において、それぞれの係数を求め、正しい反応式(係数は整数で表し、係数1は省略する)にせよ。(8点)

得	点



解答欄

(1)	
(2)	

3. 次の文中の〔ア〕～〔オ〕に適する語句を記せ。(10点)

得	点

鉄は、溶鉱炉に鉄鉱石、石灰石、〔ア〕を入れ、下から酸素を加えた熱風を吹き込むと得られる。このようにして得られた鉄は、〔イ〕と呼ばれ、約4%の〔ウ〕と少量の不純物を含んでいる。〔イ〕を転炉に移し、酸素を吹きつけると、鉄よりも〔エ〕されやすい不純物は酸化物となって除かれる。このとき、〔ウ〕の含有量は2%以下に減少する。こうして得られるのが〔オ〕である。

解答欄

〔ア〕	〔イ〕	〔ウ〕	〔エ〕	〔オ〕

平成24年度編入学者選抜学力検査問題

理 科 (化 学)

受験番号

4. 次の文の〔ア〕～〔ク〕に適する語句や数値を入れよ。(16点)

- (1) 溶質が非電解質である希薄溶液の沸点上昇度は、〔ア〕濃度に比例する。このときの比例定数は、 1mol/kg の非電解質溶液の沸点上昇度に相当し、〔イ〕とよばれ、溶媒に固有の値である。水の〔イ〕は $0.52\text{K}\cdot\text{kg/mol}$ である。水 500g に 30g のグルコース($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)を溶かした水溶液の質量モル濃度は〔ウ〕 mol/kg で、その沸点上昇度は〔エ〕 K となる。

- (2) 溶液を構成する一部の成分は通すが、他の成分は通さないような膜を半透膜という。この膜で溶液と溶媒を仕切ると、〔オ〕は、半透膜を通過して〔カ〕の方へ移動する。この現象を浸透という。〔オ〕が浸透してくる圧力は、溶液の〔キ〕や〔ク〕に比例する。

解答欄

〔ア〕	〔イ〕	〔ウ〕	〔エ〕
〔オ〕	〔カ〕	〔キ〕	〔ク〕

5. 次の計算問題の各問いに答えよ。(30点)

- (1) 3.00mol/L 塩酸 500mL をつくるには、質量パーセント濃度 35.0% 、密度 1.18g/cm^3 の塩酸何 mL を水で薄めればよいか。答えは小数点以下1桁目を四捨五入せよ。
- (2) 質量パーセント濃度 98.0% の濃硫酸の密度は 1.84g/cm^3 である。この濃硫酸の質量モル濃度は何 mol/kg か。
- (3) 硫酸銅(II)五水和物 $\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ は、 60°C で 100g の水に 80g 溶けて飽和する。硫酸銅(II)無水塩の溶解度は 60°C でいくらか。答えは小数点以下1桁目を四捨五入せよ。
- (4) ある非電解質 1.0g を 200g の水に溶かした溶液の凝固点は、水の凝固点に比べて 0.16K 低かった。この非電解質の分子量を求めよ。ただし、水のモル凝固点降下は $k=1.9\text{K}\cdot\text{kg/mol}$ とする。答えは小数点以下1桁目を四捨五入せよ。
- (5) H_2O (気)および CO_2 (気)の生成熱は、それぞれ 242kJ/mol および 394kJ/mol である。このことと次の熱化学方程式を用いて、アセチレン C_2H_2 (気)の生成熱を求めよ。
 $2\text{C}_2\text{H}_2(\text{気}) + 5\text{O}_2(\text{気}) = 4\text{CO}_2(\text{気}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{気}) + 2514\text{kJ}$

解答欄

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
mL	mol/kg	g		kJ/mol

平成24年度編入学者選抜学力検査問題

理 科 (化 学)

受験番号

6. 次の(1)～(5)の反応を化学反応式(係数は整数で表し、係数1は省略する)で表せ。(15点)

- (1) 二酸化ケイ素をフッ化水素酸と反応させる。
- (2) さらし粉に希塩酸を作用させる。
- (3) 塩化ナトリウムの飽和水溶液にアンモニアと二酸化炭素を作用させる。
- (4) 銅に熱濃硫酸を作用させる。
- (5) リン酸カルシウムに硫酸を作用させる。

解答欄

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

7. 次の(1), (2)の文の〔ア〕～〔ソ〕に適する語句、化学式を入れよ。(30点)

(1) 硫酸銅(Ⅱ)五水和物の結晶は〔ア〕色をしているが、この結晶は加熱すると〔イ〕色の粉末になる。この粉末は、〔ウ〕を吸収してもとの〔ア〕色になるので、〔ウ〕の検出に利用される。銅(Ⅱ)イオンを含む水溶液に水酸化ナトリウム水溶液またはアンモニア水を加えると、〔エ〕の〔オ〕色の沈殿ができる。〔エ〕の沈殿を含む水溶液を温めると、沈殿は〔カ〕色の〔キ〕に変化する。また、〔エ〕の沈殿は過剰のアンモニア水に溶けて〔ク〕色の溶液になる。銅(Ⅱ)イオンを含む水溶液に硫化水素を通じると、〔ケ〕色の〔コ〕の沈殿ができる。

(2) 銀イオンは〔サ〕色である。銀イオンを含む水溶液に水酸化ナトリウム水溶液またはアンモニア水を少量加えると、〔シ〕色の〔ス〕が沈殿する。この沈殿は過剰のアンモニア水に溶けて〔セ〕色の溶液になる。銀イオンを含む水溶液にハロゲン化物イオンを加えると、〔ソ〕以外のハロゲン化銀は沈殿する。

解答欄

〔ア〕	〔イ〕	〔ウ〕	〔エ〕	〔オ〕
〔カ〕	〔キ〕	〔ク〕	〔ケ〕	〔コ〕
〔サ〕	〔シ〕	〔ス〕	〔セ〕	〔ソ〕

平成24年度編入学者選抜学力検査問題

受験番号

理 科 (化 学)

8. 次の記述のうち、正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。
(10点)

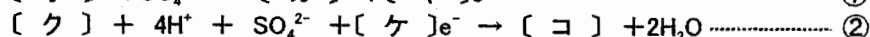
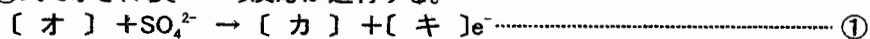
- (1) 酢酸ナトリウムは、その水溶液が塩基性を示す正塩である。
(2) 炭酸水素ナトリウムは、その水溶液が酸性を示す酸性塩である。
(3) 硝酸カリウムは、その水溶液が中性の正塩である。
(4) 塩化アンモニウムは、その水溶液が酸性を示す正塩である。
(5) 硫酸水素ナトリウムは、その水溶液が酸性を示す酸性塩である。

解答欄

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

9. 次の(1)、(2)文の〔ア〕～〔シ〕に適する語句、化学式、または数値を入れよ。(24点)

- (1) 鉛蓄電池は、鉛と酸化鉛(IV)を電極として希硫酸に浸したもので、鉛電極は〔ア〕極で、酸化鉛(IV)電極は〔イ〕極である。放電時に、鉛電極では①式で示される〔ウ〕反応が、酸化鉛(IV)電極では②式で示される〔エ〕反応が進行する。



- (2) この電池において電子 e^- 1.00mol に相当する電気量が放電されると、鉛電極の質量は〔サ〕g 増加する。また、このとき両極で硫酸は〔シ〕mol 使われる。

解答欄

〔ア〕	〔イ〕	〔ウ〕	〔エ〕	〔オ〕	〔カ〕
〔キ〕	〔ク〕	〔ケ〕	〔コ〕	〔サ〕	〔シ〕

10. 次の文の〔ア〕～〔ウ〕に適する化学式を入れよ。
(11点)

炭素、水素および酸素からなる有機化合物 4.6mg を完全燃焼させると、二酸化炭素 8.8mg と水 5.4mg が生じた。また、この化合物の密度は標準状態で 2.05g/L である。この結果から、有機化合物の組成式、分子式および示性式を示すと、それぞれ組成式は〔ア〕、分子式は〔イ〕、示性式は〔ウ〕である。

解答欄

〔ア〕	〔イ〕	〔ウ〕

平成24年度編入学選抜学力検査問題

理 科 (化 学)

受験番号

11. 次の化合物の構造式を書け。(9点)

〔ア〕 α -キシレン 〔イ〕 乳酸 〔ウ〕 無水マレイン酸

解答欄

〔ア〕	〔イ〕	〔ウ〕

得 点

得	点

12. 次の反応を化学反応式(係数は整数で表し、係数1は省略する)で表せ。(9点)

- (1) ベンゼンに触媒下でプロペンを付加させる。
- (2) シクロヘキセンに臭素を付加させる。
- (3) サリチル酸に無水酢酸を作用させる。

解答欄

(1)	
(2)	
(3)	

得 点

得	点

13. 次の文中の〔ア〕～〔コ〕に適する語句を入れよ。(20点)

α -アミノ酸は、分子中の同一炭素原子に酸性の〔ア〕基と塩基性の〔イ〕基が結合した構造をもつ両性化合物である。結晶中では、〔ウ〕イオンとして存在し、酸性溶液中、塩基性溶液中ではそれぞれ異なるイオンになる。最も簡単な構造で、不斉炭素原子をもたない α -アミノ酸は〔エ〕である。 α -アミノ酸は〔オ〕水溶液と反応して、青紫～赤紫色を呈する。〔カ〕は多数の α -アミノ酸が縮合し、〔キ〕結合した〔ク〕からなる高分子である。〔カ〕を加熱したり、重金属イオンを加えると凝固し、水酸化ナトリウム水溶液と硫酸銅(II)水溶液を加えると〔ケ〕色になる。また、濃硝酸を加えて加熱すると〔コ〕色になる。

解答欄

〔ア〕	〔イ〕	〔ウ〕	〔エ〕	〔オ〕
〔カ〕	〔キ〕	〔ク〕	〔ケ〕	〔コ〕

得 点

得	点