

化学

◆機械工学科 ◆機械システム工学科
◆電気電子工学科
◆建築学科／建築専攻（Ⅰ型） ◆建築学科／インテリアデザイン専攻（Ⅰ型）
◆建築学科／土木・環境専攻（Ⅰ型）
◆建築学科／かおりデザイン専攻（Ⅰ型）
◆情報システム学科／コンピュータサイエンス専攻
◆情報システム学科／情報ネットワーク専攻
◆情報デザイン学科／メディアデザイン専攻（Ⅰ型）
◆情報デザイン学科／プロダクトデザイン専攻（Ⅰ型）
◆総合情報学科／経営情報コース（Ⅰ型）
◆総合情報学科／スポーツ情報コース（Ⅰ型）

[Ⅰ] 問(1)～(8)に答えよ。また、問(9)～(12)については、4問のうち2問を選択し答えよ。答は1～5のうちから選び、1～5の数字を解答用紙(OCR用紙)のそれぞれの間の解答欄に記入せよ。ただし、当てはまる答が2つある場合は数字を2つ記入し、答が1つしかない場合はその数字と0を記せ。なお、解答欄に記入する数字の順序は問わない。

(1) 原子に含まれる陽子と中性子の数が同じものはどれか。

1 ^2H 2 ^{13}C 3 ^{14}N 4 ^{18}O 5 ^{35}Cl

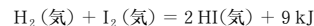
(2) 1662年に発見されたボイルの法則は、気体の何の条件を一定とした場合に成立するか。

1 体積 2 圧力 3 湿度 4 物質質量 5 温度

(3) 電子を2個放出もしくは受け入れて最外殻の電子構造が閉殻となるのはどれか。

1 硫黄 2 臭素 3 アルゴン 4 ナトリウム 5 カルシウム

(4) 次の反応が平衡状態に達しているとき、平衡が右に移動する操作はどれか。



- 1 $\text{I}_2(\text{気})$ の一部を取り除く。
- 2 $\text{H}_2(\text{気})$ を加える。
- 3 触媒を添加する。
- 4 冷却する。
- 5 加熱する。

(5) 炎色反応が黄緑色を示す元素はどれか。

1 リチウム 2 バリウム 3 カリウム 4 ストロンチウム 5 ナトリウム

(6) 水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えると呈色する化合物はどれか。

1 CaCl_2 2 Na_2SO_4 3 KOH 4 NH_4NO_3 5 CH_3COONa

(7) 異性体の関係にある組み合わせはどれか。

- 1 ジエチルエーテルと1-ブタノール
- 2 プロパンとシクロブタン
- 3 トルエンとキシレン
- 4 エテンとプロペン
- 5 ブタンと2-メチルプロパン

(8) 分子中に酸素原子を2個持つものはどれか。

1 ベンゼンスルホン酸 2 ニトロベンゼン 3 サリチル酸
4 フェノール 5 安息香酸

(9) 少量のアンモニア水と反応して白色の沈殿を生じるものはどれか。

1 Ag^+ 2 Pb^{2+} 3 Zn^{2+} 4 Cu^{2+} 5 Fe^{3+}

(10) 水上置換で捕集するのが良い気体はどれか。

1 O_2 2 NH_3 3 Cl_2 4 NO 5 NO_2

(11) 炭素と水素のみからなる高分子化合物はどれか。

1 ナイロン66 2 ポリスチレン 3 ポリエチレン
4 ポリエステル 5 ポリ乳酸

(12) 糖類に関する説明として間違っているのはどれか。

- 1 グルコースの水溶液は還元性を示し、銀鏡反応を示す。
- 2 グルコースは、酵母菌の働きによりメタノールと二酸化炭素に分解される。
- 3 スクロースは、希硫酸を加えて加熱すると加水分解されて単糖類を生じる。
- 4 分子量100万のデンプンに含まれるグルコース単位は5000個以下である。
- 5 デンプンにヨウ素溶液を加えると青紫色を呈する。

[Ⅱ] 問(1)～(10)に答えよ。解答は1～7のなかから最も近い値を選び、1～7の数字を
解答用紙(OCR用紙)のそれぞれの問の解答欄に記入せよ。
必要があれば、気体定数として $8.31 \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{Pa} / (\text{K} \cdot \text{mol})$ を使え。また、
 $0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$ とし、ここでの気体は理想気体とする。

- (1) 1.2 mol/L の炭酸ナトリウム Na_2CO_3 水溶液 500 mL に含まれる炭酸ナトリウムの物
質量は何 mol か。
1 0.3 2 0.6 3 0.9 4 1.2 5 1.8 6 2.4 7 6.0
- (2) 問(1)の炭酸ナトリウム水溶液と 1.0 mol/L の塩化カルシウム水溶液 500 mL を混合
したとき、生じる炭酸カルシウムの質量は何 g か。
1 25 2 30 3 33 4 38 5 50 6 60 7 100
- (3) 0.1 mol/L の酢酸水溶液の pH はいくつか。ただし、酢酸の電離度を 0.01 とする。
1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 7 7
- (4) 問(3)の酢酸水溶液 20 mL を中和するのに、 0.05 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液は
何 mL 必要となるか。
1 1 2 4 3 6 4 8 5 10 6 20 7 40
- (5) 炭素・水素・酸素からなる化合物 34.5 mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素
 50.6 mg 、水 20.7 mg を得た。この化合物を構成する炭素の質量百分率は何か。
1 9.6 2 12.0 3 13.8 4 40.0 5 41.0 6 68.2 7 70.1
- (6) 問(5)で燃焼した化合物の分子式は $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_6$ で表される。この化合物の分子量はいくつ
か。
1 120 2 150 3 166 4 168 5 178 6 180 7 183

- (7) 0°C の氷 198 g を 0°C の水が入った容器に入れた。この氷が溶けてすべて 0°C の
水となったとき、周辺から何 kJ の熱を吸収したことになるか。ただし、融解熱は
 6.0 kJ/mol とする。

1 5.4 2 7.5 3 11 4 22 5 33 6 66 7 99

- (8) 問(7)において容器の表面に空気中から凝縮した水滴がついた。問(7)で吸収された熱
量が全て凝縮に使われたとすると、何 g の水滴が発生したか。ただし、水の凝縮熱は
 44 kJ/mol とする。

1 5 2 11 3 12 4 18 5 27 6 40 7 54

- (9) 15.4 g のプロパン C_3H_8 の物質質量は何 mol か。

1 0.10 2 0.15 3 0.20 4 0.25 5 0.30 6 0.35 7 0.40

- (10) 問(9)と同じ質量のプロパンに 96 g の酸素 O_2 を混ぜて完全燃焼させた。残った酸素は
標準状態(圧力 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、温度 0°C)で何 L となるか。

1 11.2 2 22.4 3 28.0 4 39.2 5 44.0 6 56.0 7 67.2

原 子 量

H : 1.0 C : 12.0 O : 16.0 Na : 23.0
Cl : 35.5 Ca : 40.1