

# 化 学

(注意) 解答はすべて解答用紙にマークすること。

なお、気体はすべて標準状態として存在するものとする。

必要があれば、以下の数値を用いて計算せよ。

原子量：H = 1.0, C = 12, N = 14, O = 16, S = 32, Pb = 207

気体定数： $8.31 \times 10^3 \text{ (Pa} \cdot \text{L) / (K} \cdot \text{mol)}$ , 気体の標準状態： $0^\circ\text{C}$ ,  $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$

アボガドロ定数： $6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$ , ファラデー定数： $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$

1 以下の各問いに答えよ。〔解答は 1 - ア ~ サ 〕

1. 次の (ア) ~ (オ) の化合物がもつ官能基あるいは部分構造として最も適切なものを、解答群からそれぞれ一つずつ選べ。〔解答は 1 - ア ~ オ 〕

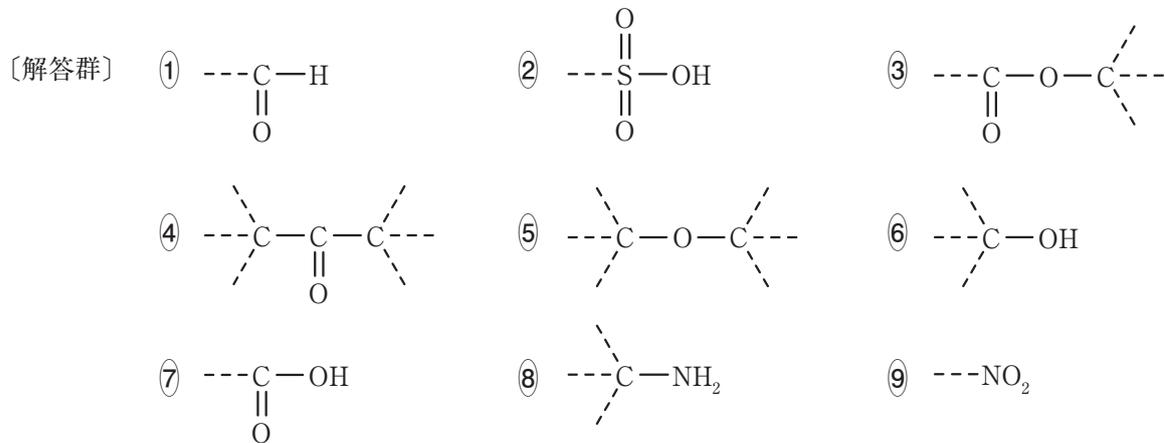
(ア) フェノール 〔解答は 1 - ア 〕

(イ) 酢酸エチル 〔解答は 1 - イ 〕

(ウ) アニリン 〔解答は 1 - ウ 〕

(エ) アセトン 〔解答は 1 - エ 〕

(オ) アセトアルデヒド 〔解答は 1 - オ 〕



2. アルミニウムについて以下の文章を読み、各問いに答えよ。〔解答は 1 - カ ~ サ 〕

アルミニウムと鉄の密度を比較すると **カ**。アルミニウムに銅、マグネシウム、マンガンを加えてつくられる合金は **キ** と呼ばれ、航空機などに利用される。

アルミニウムイオン ( $Al^{3+}$ ) を含んだ水溶液に、アンモニア水を加えると **ク** が生成する。

**ク** は加熱により容易に水を失い、**ケ** となる。

(1) 文中の **カ** に当てはまる最も適切な語句を解答群から選べ。〔解答は 1 - カ 〕

- 〔解答群〕
- ① アルミニウムの方が密度は2倍以上大きい。
  - ② アルミニウムの方が密度は3分の1程度で小さい。
  - ③ ほぼ同じ密度である。

(2) 文中の **キ** に当てはまる最も適切な語句を解答群から選べ。〔解答は 1 - キ 〕

- 〔解答群〕
- ① ジュラルミン
  - ② アルマイト
  - ③ ミヨウバン
  - ④ アマルガム
  - ⑤ スラグ
  - ⑥ クロリド
  - ⑦ シリカゲル
  - ⑧ 黄銅 (しんちゅう)
  - ⑨ セッコウ

(3) 文中の **ク** , **ケ** に当てはまる最も適切な語句を解答群から選べ。

〔解答は 1 - ク , ケ 〕

- 〔解答群〕
- ① アルミニウムの単体
  - ② 水酸化アルミニウム
  - ③ 酸化アルミニウム
  - ④ 水素
  - ⑤ 酸素

(4) アルミニウムの特徴として正しい記述を解答群から選べ。〔解答は 1 - コ 〕

- 〔解答群〕
- ① 融点が低く蒸気は有害である。この金属との合金をアマルガムという。
  - ② 銀白色の金属で、ブリキや合金に利用される。
  - ③ 軟らかくて加工が容易な金属であり、放射線の遮蔽材料などに用いられている。
  - ④ 銀白色の金属で、金に次ぐ展性、延性を示す。
  - ⑤ 自然界では化合物として鉱物や土壤中に広く存在する。単体は原料鉱石を精製して得られる酸化物を熔融塩電解して製造される。

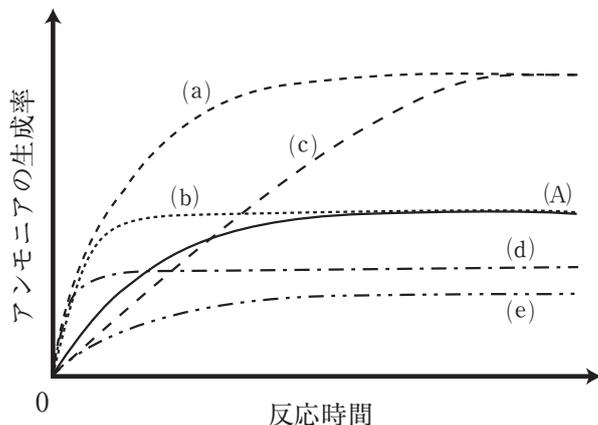
(5) 水酸化アルミニウムの性質として誤りを含む記述を解答群から選べ。〔解答は 1 - サ 〕

- 〔解答群〕
- ① 塩酸に溶ける。
  - ② 過剰の水酸化ナトリウムを含む水溶液に溶ける。
  - ③ アンモニア水に溶ける。
  - ④ 中性の水には溶けにくい。

2 以下の各問いに答えよ。〔解答は 2 - ア ~ ク 〕

1. 下図のグラフは、窒素と水素によりアンモニアが生成する発熱反応の生成率曲線を示したものであり、ある反応条件においては、実線(A)で示される生成率曲線が得られた。実線(A)の条件を変更したところ、点線(a)~(e)に示す生成率曲線が得られた。点線(a)~(e)の生成率曲線は、どのように反応条件を変更すると得られるか、変更した条件として適切なものを、解答群よりそれぞれ選べ。

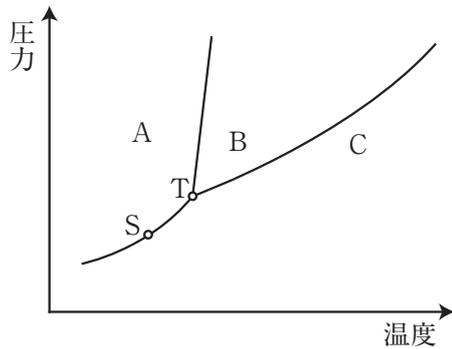
〔解答は 2 - ア ~ オ 〕



点線	解答欄
(a)	2 - ア
(b)	2 - イ
(c)	2 - ウ
(d)	2 - エ
(e)	2 - オ

- 〔解答群〕
- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| ① 圧力を上げた | ② 圧力を下げた | ③ 温度を上げた |
| ④ 温度を下げた | ⑤ 触媒を加えた |          |

2. 図は二酸化炭素の状態図を示している。縦軸は圧力，横軸は温度である。以下の問いにそれぞれ答えよ。〔解答は 2 - カ ~ ク 〕



- (1) 図中の A, B, C の各領域は，それぞれ固体・液体・気体のうちどの状態を示しているか，正しい組み合わせを解答群から選べ。〔解答は 2 - カ 〕

〔解答群〕

	A	B	C
①	液体	固体	気体
②	液体	気体	固体
③	固体	液体	気体
④	固体	気体	液体
⑤	気体	液体	固体
⑥	気体	固体	液体

- (2) 図の点 S を経由して A の状態から C の状態に変化する現象を何というか，解答群から選べ。

〔解答は 2 - キ 〕

- 〔解答群〕 ① 蒸発      ② 気化      ③ 凝縮      ④ 凝固  
 ⑤ 融解      ⑥ 昇華      ⑦ 電離      ⑧ 解離

- (3) 図の交点 T における圧力について正しい記述を選べ。ただし 1 気圧を  $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$  とする。

〔解答は 2 - ク 〕

- 〔解答群〕 ① 交点 T における圧力は 1 気圧より高い。  
 ② 交点 T における圧力は 1 気圧より低い。  
 ③ 交点 T における圧力は 1 気圧に等しい。

3 以下の各問いに答えよ。〔解答は 3 - ア ~ オ 〕

(1) 以下の(a)~(h)の物質について、混合物はいくつあるか。該当する一桁の数値をマークせよ。

〔解答は 3 - ア 〕

- (a) 空気                      (b) 二酸化炭素                      (c) エタノール                      (d) 水  
(e) アルゴン                      (f) 塩化ナトリウム                      (g) コーヒー                      (h) 花こう岩

(2) 炭素の同素体ではないものを解答群から一つ選べ。〔解答は 3 - イ 〕

〔解答群〕

- ① ダイヤモンド                      ② カーボンナノチューブ                      ③ フラーレン  
④ 黒鉛                      ⑤ 二酸化炭素

(3) 単体物質の名前と化学式の組み合わせのうち、化学式が不適切なものを解答群から一つ選べ。

〔解答は 3 - ウ 〕

〔解答群〕

- ① 水素  $H_2$                       ② 酸素  $O_2$                       ③ 黒鉛  $C_2$                       ④ オゾン  $O_3$   
⑤ 鉄  $Fe$                       ⑥ 塩素  $Cl_2$                       ⑦ ヘリウム  $He$                       ⑧ ナトリウム  $Na$

(4) 生活環境と化学のつながりについて、誤りを含むものを解答群から一つ選べ。

〔解答は 3 - エ 〕

〔解答群〕

- ① 合成洗剤は、かつて水質汚染の原因となり公害問題に大きく寄与した。  
② 食品添加物は、食品の加工や保存などに有効であるが、その安全性のため厳しい基準がある。  
③ アルミニウムは缶などの材料に用いられており、エネルギー低減のためのリサイクルが求められている。  
④ 石油資源の低減や地球温暖化の抑制のため、太陽光発電や原子力発電などを代表とする再生可能エネルギーの利用促進が世界的に求められている。

(5) 次の文中 オ にあてはまる用語として正しいものを解答群から選べ。

〔解答は 3 - オ 〕

プラスチックは、金属や木材のようにさびたり腐ったりすることはない。この長所は、廃棄された後も自然界にいつまでも分解されないで残るといった短所でもある。プラスチックを焼却処分すれば、地球温暖化の原因となる二酸化炭素が発生し、場合によっては有害ガスが発生することもある。また、プラスチックの主原料は石油であり、将来的に枯渇が心配されている資源である。これらの問題を解決するために、有限である資源を効率的に利用し、リサイクルなどで循環させながら、将来にわたって持続して使い続けていく社会のことを オ と呼ぶ。

〔解答群〕

- ① 成長型社会                      ② 循環型社会                      ③ 格差社会  
④ 持続型社会                      ⑤ 再生型社会

4 以下の各問いに答えよ。〔解答は 4 - ア ~ シ〕

1. グルコース ( $C_6H_{12}O_6$ ) 36.0 g を水に溶かして正確に 250 mL とした。

この水溶液にはグルコース分子が ア 個含まれ、モル濃度は イ mol/L である。

以下の問いに答えよ。〔解答は 4 - ア ~ イ〕

(1) ア に当てはまる数値を解答群から選べ。〔解答は 4 - ア〕

- 〔解答群〕 ①  $1.20 \times 10^{22}$       ②  $3.01 \times 10^{22}$       ③  $6.02 \times 10^{22}$   
 ④  $1.20 \times 10^{23}$       ⑤  $3.01 \times 10^{23}$       ⑥  $6.02 \times 10^{23}$

(2) イ に当てはまる数値を解答群から選べ。〔解答は 4 - イ〕

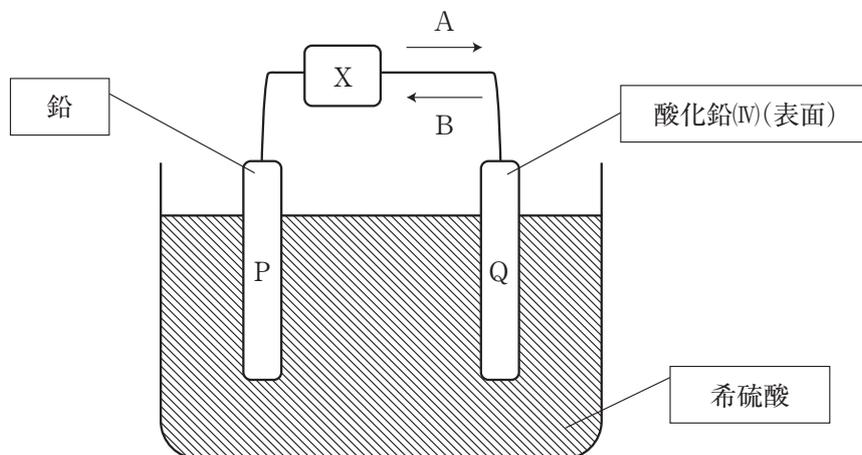
- 〔解答群〕 ① 0.100      ② 0.200      ③ 0.800  
 ④ 1.00      ⑤ 1.20      ⑥ 1.60

2. 図は鉛蓄電池の構造を示したものである。電極 P は鉛、電極 Q は表面を酸化鉛 (IV) で覆った鉛である。X を電池外部の抵抗として放電した場合、電流の流れる向きは ウ である。

放電により 965 C の電気量が流れた場合、

- ・電極 P の重量は 0. エ オ g カ する
- ・電極 Q の重量は 0. キ ク g ケ する
- ・電解液である希硫酸の濃度は コ する。

十分な放電後に電極 P の表面は サ , 電極 Q の表面は シ で覆われた状態となる。



以下の問いに答えよ。〔解答は 4 - ウ ~ シ〕

(1) 空欄 ウ に当てはまる言葉を選べ。〔解答は 4 - ウ〕

- 〔解答群〕 ① A      ② B

(2)  ,  ,  ,  にはそれぞれ1桁の数字が入る。  
当てはまる数字をそれぞれマークせよ。〔解答は  -  ,  ,  ,  〕

(3)  ,  ,  に当てはまる語句をそれぞれ選べ。

〔解答は  -  ,  ,  〕

〔解答群〕 ① 増加 (増大)                      ② 減少 (低下)

(4)  ,  に当てはまる化学式をそれぞれ選べ。〔解答は  -  ,  〕

〔解答群〕 ①  $\text{PbO}$                       ②  $\text{PbO}_2$                       ③  $\text{Pb}_2\text{SO}_4$   
④  $\text{PbSO}_4$                       ⑤  $\text{Pb}(\text{SO}_4)_2$                       ⑥  $\text{Pb}(\text{OH})_2$   
⑦  $\text{Pb}(\text{OH})_4$                       ⑧  $\text{Pb}$

余 白 (計算など自由にお使い下さい)