

化 学

化学に関する問い(問 1 ～ 10)について，最も適当なものを①～⑤のうちから一つ選べ。
 (解答番号 1 ～ 10)

問 1 次のうち，物質 A と物質 B が，混合物とそれに含まれる化合物の関係にある組合せとして，最も適当なものは 1 である。

	物質 A	物質 B
①	空気	酸素
②	亜鉛	鉛
③	塩酸	水
④	ドライアイス	二酸化炭素
⑤	塩化ナトリウム	ナトリウム

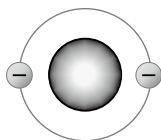
問 2 3 種類の炭素原子 ^{12}C ， ^{13}C ， ^{14}C について，原子の構成成分の数を表にまとめたい。
 次の組合せのうち，表中の(ア)～(カ)に当てはまる数が等しい組合せは 2 である。

原子の種類	陽子数	電子数	中性子数	質量数
^{12}C	(ア)			(イ)
^{13}C		(ウ)	(エ)	
^{14}C	(オ)			(カ)

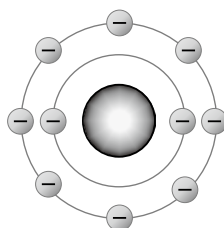
- ① (ア)と(イ)
- ② (ア)と(エ)
- ③ (イ)と(カ)
- ④ (ウ)と(オ)
- ⑤ (オ)と(カ)

問3 次の化合物のうち，(a)の電子配置をもつ陽イオンと(b)の電子配置をもつ陰イオンからなる化合物は 3 である。

(a)



(b)



ただし， は原子核を， は電子を表す。

- ① H_2O ② HCl ③ LiF ④ NaF ⑤ MgO

問4 中和滴定に用いる器具と，洗浄後に内部が純水でぬれている場合の取り扱いの組合せとして，最も適当なものは 4 である。

	器具名	取り扱い
①	駒込ピペット	そのまま使用してよい。
②	メスフラスコ	加熱乾燥してから使用する。
③	ホールピペット	加熱乾燥してから使用する。
④	ビュレット	使用する溶液で内部を2～3回すすいでから使用する。
⑤	コニカルビーカー	使用する溶液で内部を2～3回すすいでから使用する。

問5 マグネシウム 2.4 g が完全に燃焼したところ，過不足なく酸化マグネシウムが生じた。このとき生じた酸化マグネシウムの質量は 5 g である。ただし，マグネシウムの原子量は 24，酸素の原子量は 16 とする。

- ① 2.4 ② 4.0 ③ 4.8 ④ 5.6 ⑤ 6.4

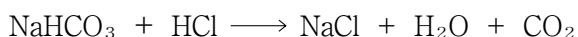
問6 モル濃度が等しい酢酸水溶液と希塩酸がある。次の方法のうち，両水溶液の酸の強さを比較する方法として，最も適当なものは 6 である。

- ① pH を比較する。
 ② 密度を比較する。
 ③ よく磨いた銅片を浸し，気体の発生の有無を比較する。
 ④ フェノールフタレイン水溶液を滴下して，色調の変化を比較する。
 ⑤ 0.10 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 10 mL を過不足なく中和するのに必要な液量を比較する。

問7 酸化還元反応について正しいものは 7 である。

- ① 酸化と還元は同時に起こる。
- ② 酸化とは物質が水素原子を受け取る反応である。
- ③ 還元とは物質が酸素原子を受け取る反応である。
- ④ 反応の前後で酸化数が増加している原子は還元されたという。
- ⑤ 反応の前後で物質中の原子間での電子のやりとりは起こらない。

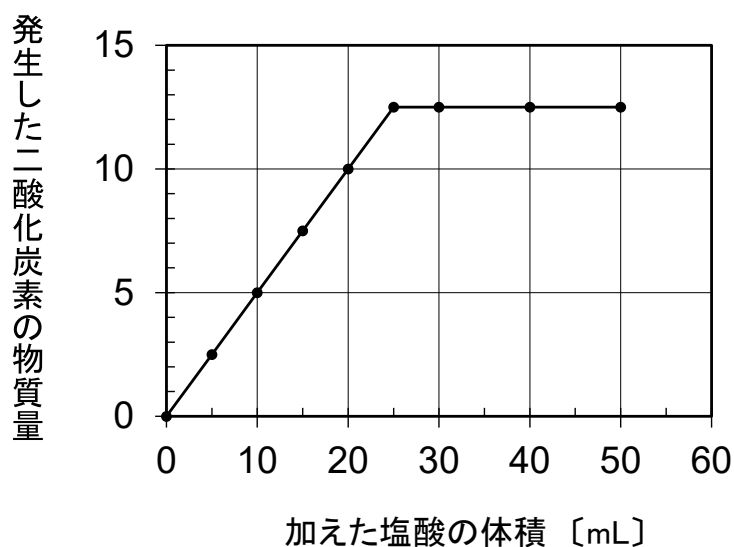
問8 炭酸水素ナトリウム NaHCO_3 が塩酸 HCl と反応して二酸化炭素 CO_2 を発生させるときの化学反応式を示す。



ある量の炭酸水素ナトリウムに、濃度未知の塩酸を加える実験を行った。このとき、加えた塩酸の体積と発生した二酸化炭素の物質量の関係を調べたところ、以下のグラフが得られた。用いた塩酸の濃度は 8 mol/L である。

ただし、各測定点において発生した二酸化炭素は、すべて捕集できたものとする。

[$\times 10^{-3}$ mol]

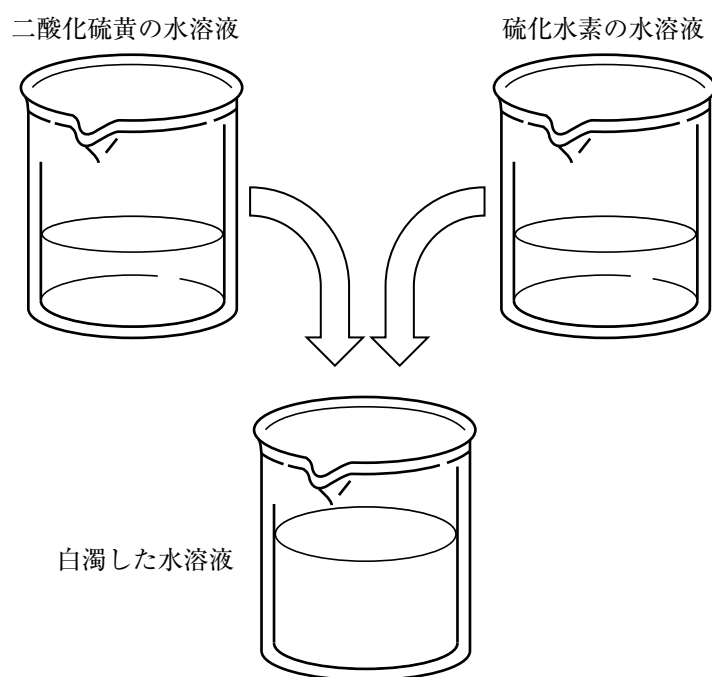


- ① 0.20 ② 0.50 ③ 1.0 ④ 2.0 ⑤ 5.0

問9 次の化学反応式のうち、化学反応式の係数が正しいものは 9 である。

- ① $\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$
- ② $3\text{SO}_2 + 2\text{O}_2 \longrightarrow 3\text{SO}_3$
- ③ $\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2$
- ④ $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \longrightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- ⑤ $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$

問10 二酸化硫黄の水溶液と硫化水素の水溶液を用いて下図に示す実験を行った。ただし、図は簡略化してある。図の2種類の水溶液を混合し反応させたところ白濁した。この反応における、硫化水素は 10 としてはたらいている。



- ① 配位子
- ② 指示薬
- ③ 酸化剤
- ④ 不動態
- ⑤ 還元剤