

① 次の問い(問1~10)に答えよ。ただし、気体定数は $R = 0.082 \text{ atm} \cdot \text{l} / (\text{K} \cdot \text{mol})$ 、ファラデー定数は 96500 C/mol とする。

問1 次に示す気体を水に溶解させたとき、水溶液が酸性を示すものはどれか。最適なものを①~⑤のうちから一つ選べ。

- ① 水素 ② 窒素 ③ 酸素 ④ 塩素 ⑤ アンモニア

問2 次のア~オに示す元素のうち、水溶液中で3価の陽イオンとなるのはどれか。最適な組み合わせを下の①~⑤のうちから一つ選べ。

ア Na イ Al ウ Fe エ Cu オ Zn

- ① アとイ ② イとウ ③ ウとエ ④ エとオ ⑤ アとオ

問3 2.0 atm の窒素 6.0 l と、 3.0 atm のアルゴン 8.0 l を混合し、 12.0 l の容器に閉じ込めた。その時の容器内の気体の全圧は何 atm か。最適なものを次の①~⑤のうちから一つ選べ。なお、混合前および混合後の気体の温度は同一とする。

- ① 0.33 ② 1.0 ③ 1.67 ④ 2.0 ⑤ 3.0

問4 ある炭化水素 2.0 mol を 8.0 mol の酸素で完全燃焼させたところ、残った酸素を含めて気体は 9.0 mol となった。その炭化水素は何であったか。最適なものを次の①~⑤のうちから一つ選べ。

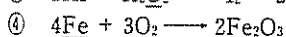
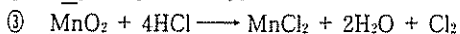
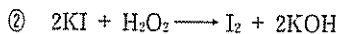
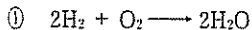
- ① CH_4 ② C_2H_2 ③ C_2H_4 ④ C_2H_6 ⑤ C_3H_8

問5 次の記述のうち、その内容が正しいものはどれか。最適なものを①~⑤のうちから一つ選べ。

- ① フェノールフタレインは pH の値が1付近で赤色を示す。

- ② 二酸化炭素が溶解している水に塩基性のセッケン水を加えると、化学反応が生じて二酸化炭素が水溶液より追い出される。
- ③ 水を電気分解する場合、硫酸を加えると電流が流れやすくなるが、電気分解が進行しても硫酸は消費されないため追加する必要はない。
- ④ 炭酸水素ナトリウムの水溶液は酸性を示すが、硫酸水素ナトリウムの水溶液は塩基性を示す。
- ⑤ 水酸化ナトリウムの希薄水溶液を、希塩酸で中和滴定するとき、中和点付近でpHの変化が緩慢となるので注意を要する。

問6 次に示す化学反応において、それぞれ下線で示した原子の酸化数の変化が最も大きいのはどれか。最適なものを①～⑤のうちから一つ選べ。



問7 食塩の水溶液を1Aの電流で電気分解し、陰極より生じた気体を捕集したところ27℃、1atmで0.3 lあった。電気分解を行った時間はおよそ何分間か。最適なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 5 ② 10 ③ 20 ④ 40 ⑤ 80

問8 次に示すア～オの記述の中で、誤りを含むものを二つ選び、その組合せが最適なものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。

ア フェノールの水溶液は弱酸性を示す。

イ キシレンはベンゼン環に2個のメチル基が結合したもので4個の異性体が存在する。

ウ エタン分子を構成する6個の水素原子はすべて同一平面上にある。

エ ホルムアルデヒドはメタノールを酸化することにより得られる。

オ アミノ酸はカルボキシル基とアミノ基をもっている。

- ① アとイ ② イとウ ③ ウとエ ④ エとオ ⑤ イとエ

問9 次に示す化合物のうち、カルボキシル基をもつものはどれか。最適なものを①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 安息香酸 ② メタノール ③ 酢酸エチル ④ ピクリン酸 ⑤ フルクトース

問10 炭素原子をn個含む飽和モノカルボン酸(ギ酸、酢酸、パルミチン酸など)の分子量を表す式は次のうちどれか。最適なものを①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、原子量は、H=1、C=12、O=16とする。

- ① $12n + 34$ ② $12n + 36$ ③ $14n + 34$ ④ $14n + 32$ ⑤ $16n + 32$