

化学基礎

(解答番号 ~)

必要があれば、原子量は次の値を使うこと。

H	1.0	He	4.0	C	12	N	14
O	16	Na	23	Cl	35.5		

第1問 次の問い(問1～9)に答えよ。(配点 30)

問1 ナトリウム原子 $^{23}_{11}\text{Na}$ に含まれる中性子の数を、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 11 ② 12 ③ 23 ④ 34

問2 無極性分子として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① アンモニア NH_3
② 硫化水素 H_2S
③ 酸素 O_2
④ エタノール $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

問 3 ハロゲンに関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ
選べ。

3

- ① 原子番号が大きいほど、原子の価電子の数は多い。
- ② 原子番号が大きいほど、原子のイオン化エネルギーは大きい。
- ③ 塩化水素分子 HCl では、共有電子対は水素原子の方に偏っている。
- ④ ヨウ素 I_2 と硫化水素 H_2S が反応するとき、 I_2 は酸化剤としてはたらく。

化学基礎

問 4 分子からなる純物質 X の固体を大気圧のもとで加熱して、液体状態を経てすべて気体に変化させた。そのときの温度変化を模式的に図 1 に示す。A～E における X の状態や現象に関する記述ア～オにおいて、正しいものはどれか。正しい組合せとして最も適当なものを、後の①～⑩のうちから一つ選べ。

4

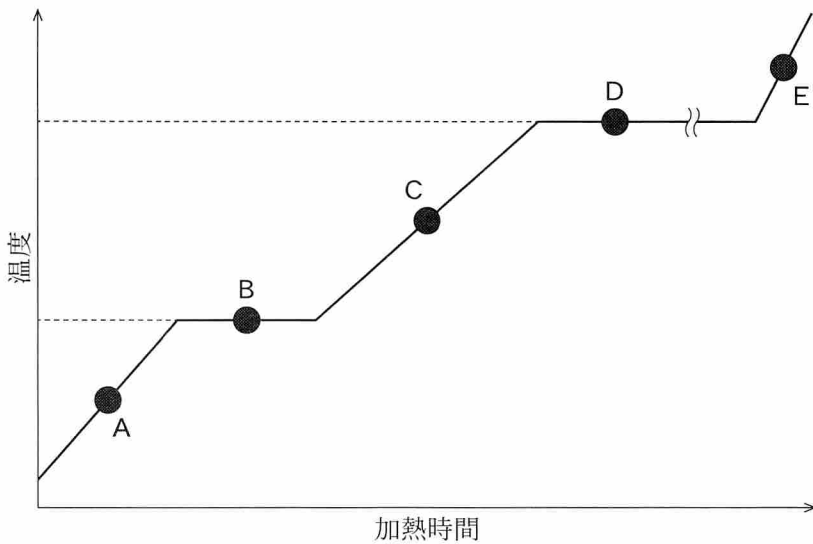


図 1 加熱による純物質 X の温度変化(模式図)

- ア A では、分子は熱運動していない。
- イ B では、液体と固体が共存している。
- ウ C では、分子は規則正しい配列を維持している。
- エ D では、液体の表面だけでなく内部からも気体が発生している。
- オ E では、分子間の平均距離は C のときと変わらない。

- ① ア、イ ② ア、ウ ③ ア、エ ④ ア、オ ⑤ イ、ウ
- ⑥ イ、エ ⑦ イ、オ ⑧ ウ、エ ⑨ ウ、オ ⑩ エ、オ

化学基礎

問 5 二酸化炭素 CO_2 とメタン CH_4 に関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 5

- ① 二酸化炭素分子では 3 個の原子が直線状に結合している。
- ② メタン分子は正四面体形の構造をとる。
- ③ 二酸化炭素分子もメタン分子も共有結合からなる。
- ④ 常温・常圧での密度は、二酸化炭素の方がメタンより小さい。

問 6 ヘリウム He と窒素 N_2 からなる混合気体 1.00 mol の質量が 10.0 g であった。この混合気体に含まれる He の物質量の割合は何%か。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 6 %

- ① 30 ② 40 ③ 67 ④ 75 ⑤ 90

問 7 アルミニウム Al に関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 7

- ① Al の合金であるジュラルミンは、飛行機の機体に使われている。
- ② アルミニウム缶を製造する場合、原料の Al は鉱石から製錬するよりも、回収したアルミニウム缶から再生利用(リサイクル)する方が、必要とするエネルギーが小さい。
- ③ アルミナ(酸化アルミニウム) Al_2O_3 では、アルミニウム原子の酸化数は +2 である。
- ④ 金属 Al は、濃硝酸に触れると表面に緻密な^{ちみつ}酸化物の被膜が形成される。

化学基礎

問 8 金属イオンを含む塩の水溶液に金属片を浸して、その表面に金属が析出するかどうかを調べた。金属イオンを含む塩と金属片の組合せのうち**金属が析出しない**ものはどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

8

	金属イオンを含む塩	金属片
①	塩化スズ(Ⅱ)	亜鉛
②	硫酸銅(Ⅱ)	亜鉛
③	酢酸鉛(Ⅱ)	銅
④	硝酸銀	銅

問 9 2価の強酸の水溶液 A がある。このうち 5 mL をホールピペットではかり取り、コニカルビーカーに入れた。これに水 30 mL とフェノールフタレイン溶液一滴を加えて、モル濃度 x (mol/L) の水酸化ナトリウム水溶液で中和滴定したところ、中和点に達するのに y (mL) を要した。水溶液 A 中の強酸のモル濃度は何 mol/L か。モル濃度を求める式として正しいものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 9 mol/L

① $\frac{xy}{5}$

② $\frac{xy}{10}$

③ $\frac{xy}{35}$

④ $\frac{xy}{70}$

⑤ $\frac{xy}{5+y}$

⑥ $\frac{xy}{35+y}$

⑦ $\frac{xy}{2(5+y)}$

⑧ $\frac{xy}{2(35+y)}$

(下書き用紙)

化学基礎の試験問題は次に続く。