

次の問に答えなさい

(1) 分子の振動スペクトルに関する次の記述のうち、(ア)と(イ)に入る語句の組合せとして、正しいものを1-5の中から一つ選べ。

分子振動のエネルギー準位の間隔は波数換算でおよそ $5\sim 5000\text{cm}^{-1}$ であり、振動準位の励起では[ア]領域の電磁波が吸収される。同じく分子振動の情報を与えるラマン散乱スペクトルにおいて、波長 500nm のレーザー光を光源に用いた場合には、入射光からの波数シフトが $50\sim 5000\text{cm}^{-1}$ の範囲にあるラマン散乱光は[イ]領域の電磁波である。

	(ア)	(イ)
1	赤外	赤外
2	可視光	紫外
3	紫外	可視光
4	可視光	赤外
5	赤外	可視光

(2) 分子中に硫黄に原子を含む化合物A(分子量142)が、硫黄を含まない溶媒に溶けている。この溶液中の硫黄は、質量パーセント濃度で1.0%であった溶液中の化合物Aの質量パーセント濃度はいくらか。次の中から最も近いものを一つ選べ。ただし、硫黄の原子量は32とする。

1. 1.1%
2. 2.3%
3. 4.4%
4. 11%
5. 23%

(3) ある化合物の、濃度の異なる水溶液AとBがある。可視光吸収を測定したところ、透過光の強度は、Aでは入射光の $1/9$ であり、Bでは入射光の $1/3$ であった。Aにおける化合物の濃度は、Bにおける化合物の濃度の何倍になるか。次の中から最も近いものを一つ選べ。ただし、A、Bは同じ光路長で測定し、この水溶液の光吸収はランベルト・ベールの法則に従うものとする。また、 $\log_{10}3=0.48$ とする

1. 0.3 倍
2. 0.5 倍
3. 2 倍
4. 3 倍
5. 5 倍

(4) 密閉容器中で、 CH_4 9.6 gと O_2 48 gの混合物を完全燃焼させた。このとき、容器中に存在するすべての化合物の物質量の合計はどれだけになるか。次の中から最も近いものを一つ選べ。ただし、Hの原子量は1.0, Cの原子量は12, Oの原子量は16とする。

1. 1.2 mol
2. 1.5 mol
3. 1.8 mol
4. 2.1 mol
5. 2.4 mol

(5) 10% (m/m) HNO_3 水溶液の質量モル濃度(mol kg^{-1})として、以下の中から最も近いものを一つ選べ。ただし水素、窒素、酸素の原子量は、それぞれ1, 14, 16とする。

- 1 1.2
- 2 1.4
- 3 1.6
- 4 1.8
- 5 2.0