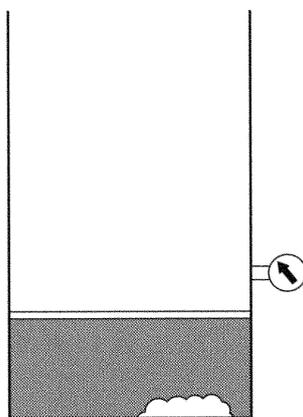


次の各問いに答えなさい。〔解答番号  ~  〕

炭酸水素ナトリウムは加熱により [A] と [B] と [C] に分解されることが知られており、水溶液中でも加熱によって徐々に分解されていく。[A], [B], [C] のうち [A] は最も分子量が大きく、[C] は空気より密度の大きい気体で水に溶解しないとす。  $X$  [g] の水に炭酸水素ナトリウム  $Y$  [g] を加えて温度を  $371\text{K}(7 \times 53\text{K})$  に保ち、密閉状態で十分に溶解させ水溶液を作製したところ溶け残りが生じ、この時、蓋は水溶液に密着していたとする(状態 [i])。密閉している蓋は可動で、その重さは無視できるとし、実験中は容器内の温度を常に  $371\text{K}$  に保っている。 $371\text{K}$  における炭酸水素ナトリウムと [A] の溶解度 [g/水 100g] はそれぞれ 25.0, 50.0 とし、この値は変化しない。水溶液の密度は  $1.00\text{g/cm}^3$  とし、炭酸の第 2 電離や溶液中で起こりうる加水分解および蒸気圧降下は無視することとする。また  $371\text{K}$  における水の飽和蒸気圧は  $96778\text{Pa}(53 \times 83 \times 22\text{Pa})$ 、大気圧は  $101177\text{Pa}(53 \times 83 \times 23\text{Pa})$  であるとする。

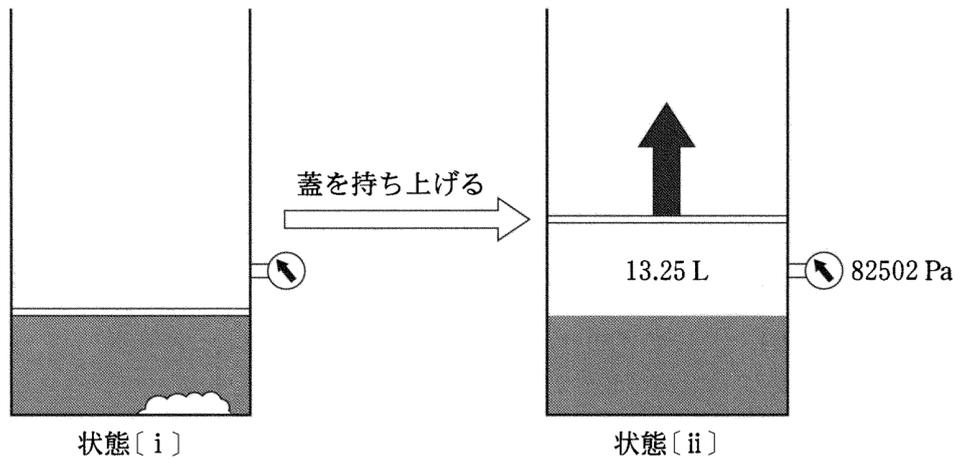


状態 [i]

問 1 作製した水溶液の炭酸水素ナトリウムのモル濃度は何 mol/L か。最も近い値を①~⑥の中から一つ選びなさい。  mol/L

- ① 1.89      ② 2.38      ③ 2.98      ④ 3.15      ⑤ 3.97  
⑥ 5.95

問 2 状態 [i] から蓋を持ち上げ、溶け残っていた固体がちょうどすべて消失した瞬間の圧力は  $82502\text{Pa}(994 \times 83\text{Pa})$ 、気体部分の体積は  $13.25\text{L}(5.3 \times 2.5\text{L})$  であった(状態 [ii])。この時の水溶液中に含まれる水の質量は  $\frac{2}{3}X$  [g] であり、炭酸水素ナトリウムと [A] が飽和の状態であったとする。次の問い(a)~(e)に答えなさい。



(a) 気体部分に含まれる水(水蒸気)の物質量は何 mol か。最も近い値を①～⑥の中から一つ選びなさい。

mol

- ① 0.11      ② 0.16      ③ 0.21      ④ 0.26      ⑤ 0.31  
⑥ 0.36

(b) 気体[C]の分圧は何 Pa か。最も近い値を①～⑥の中から一つ選びなさい。  Pa

- ① 0      ② 5229      ③ 10458      ④ 22078      ⑤ 44156  
⑥ 82502

(c) 溶液から取り出すことができる[A]は最大何 g か。最も近い値を①～⑥の中から一つ選びなさい。  g

- ① 0.53      ② 1.06      ③ 1.59      ④ 2.12      ⑤ 3.18  
⑥ 4.77

(d) 初めに用意した水( $X$  [g])は何 g か。最も近い値を①～⑥の中から一つ選びなさい。  g

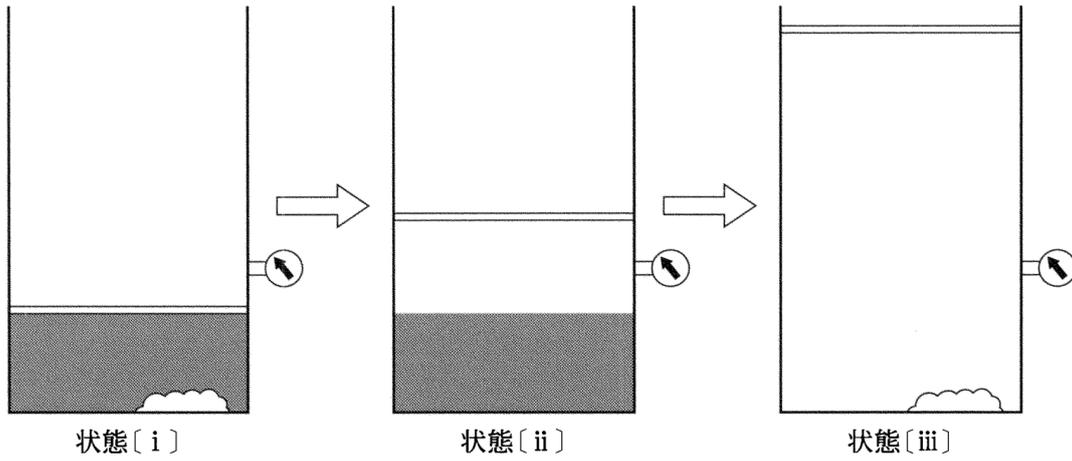
- ① 3.18      ② 4.77      ③ 6.36      ④ 9.54      ⑤ 14.3  
⑥ 19.1

(e) 初めに用意した炭酸水素ナトリウム( $Y$  [g])は何 g か。最も近い値を①～⑥の中から一つ選びなさい。

g

- ① 3.08      ② 4.48      ③ 5.88      ④ 7.28      ⑤ 8.68  
⑥ 9.95

問3 状態 [ ii ] から蓋に力を加えることなく、さらに時間を充分経過させると、蓋は自然に持ち上がり、あるところで停止した。この時、炭酸水素ナトリウムは完全に分解され、容器内の液体はすべて消失し、白い固体が残っていた(状態 [ iii ] )。次の問い(a), (b)に答えなさい。



- (a) 気体部分の体積は何 L か。最も近い値を①～⑥の中から一つ選びなさい。 7 L
- ① 26.6      ② 27.1      ③ 27.8      ④ 28.4      ⑤ 29.0  
⑥ 30.0

- (b) 容器内に残った白い固体は何 g か。最も近い値を①～⑥の中から一つ選びなさい。 8 g
- ① 2.09      ② 4.18      ③ 6.28      ④ 8.36      ⑤ 10.5  
⑥ 12.5