



化学平衡に関して、生成量の時間変化のグラフ選択

共通テスト

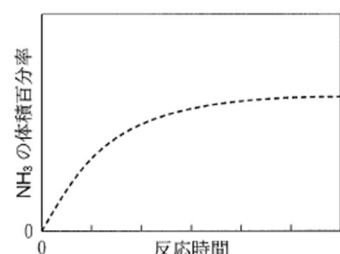
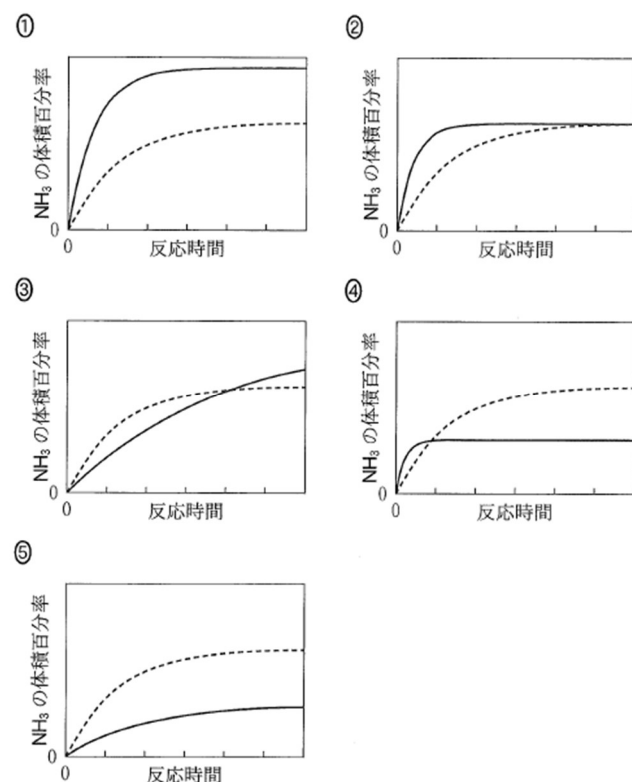
第2問 問4c

問4 19世紀後半、肥料の原料であるアンモニア NH_3 の大量製造が必要となり、窒素 N_2 と水素 H_2 から直接 NH_3 を得ることが化学者の課題であった。この課題は、ハーバー・ボッシュ法によって解決され、有用な NH_3 の合成方法となっている。この反応は、次の式(3)で表される。また、 N_2 と H_2 を1:3の物質の割合で反応させ、平衡状態に達したときの NH_3 の体積百分率と温度の関係を図1に示した。 NH_3 の合成に関する後の問い(a~c)に答えよ。ただし、反応に用いる密閉容器中では、 N_2 、 H_2 と NH_3 は気体として存在するものとする。



c ある温度と圧力において、 NH_3 の生成反応における NH_3 の体積百分率の時間変化は図2の破線のようにであった。この反応条件から、温度のみを100 K 上げたときの NH_3 の体積百分率の時間変化を、図2に重ねて実線で示したものとして最も適当なものを、後の①~⑤のうちから一つ選べ。ただし、反応の活性化エネルギーは温度によって変化しないものとする。

12

図2 NH_3 の生成反応における NH_3 の体積百分率の時間変化

河合塾

直前講習／突破シリーズ
共通テスト本番突破テスト 化学
第2問 問1

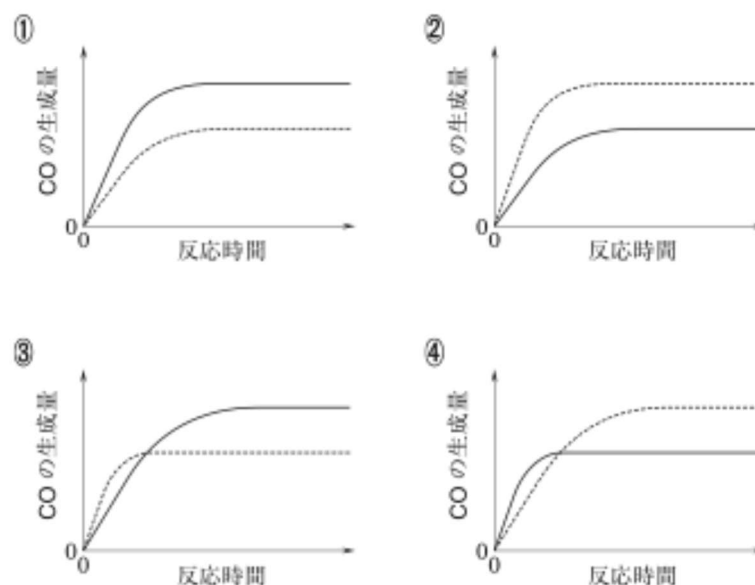
問1 触媒の存在下で、二酸化炭素 CO_2 と水素 H_2 を反応させると、一酸化炭素 CO と水 H_2O が生じる。この反応は、次の式(1)で表される可逆反応である。また、表1に式(1)の化学反応式中の化合物の生成エンタルピーを示す。



表1 化合物の状態と生成エンタルピー

化合物	CO_2	CO	H_2O
状態	気体	気体	気体
生成エンタルピー (kJ/mol)	-394	-111	-242

触媒の存在下で、容積一定の容器に CO_2 と H_2 を入れ、温度 T_1 (K) または T_2 (K) でそれぞれ反応させたところ、平衡状態に達した。反応時間と CO の生成量の関係を表した図として最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。ただし、実線(—)は T_1 (K)、破線(-----)は T_2 (K) における変化を表しており、 $T_1 < T_2$ とする。なお、 T_1 (K)、 T_2 (K) においてははじめに入れた CO_2 、 H_2 それぞれの物質量は等しいものとする。 6



化学平衡に関して、生成物の生成量の時間変化に関するグラフを選択する問題で、温度の上昇により、反応速度と平衡時の生成物の量の増減を考える点が同じである。扱っている反応は異なるが、必要とする考え方は同じである。