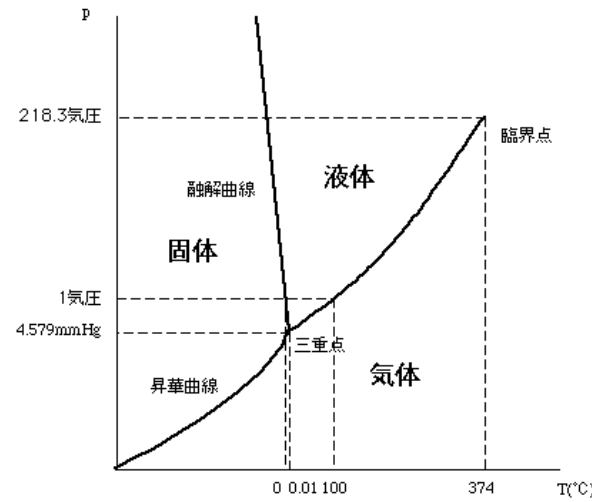


【問題A】

水の状態図と表1・表2を参考にして、氷晶（ $-20^{\circ}\text{C}$ 以下の低温下で氷晶核を芯にしてできた、小さな氷の結晶）と過冷却した水滴が共存しているとき、どのような現象が起きるか推察し、記述しなさい。

参考) 自然界では、冷たい雨ができるときに同様の現象が起きている。

水の状態図



参考)

$\text{H}_2\text{O}$ の三重点……温度  $0.01^{\circ}\text{C}$  , 圧力 約  $6\text{hPa}$  ( $\approx 4.6\text{mmHg}$ )

$1\text{atm}$  ( $=760\text{mmHg}$ )  $\approx 1013\text{hPa}$  (ヘクトパスカル)

温度	$-15^{\circ}\text{C}$	$-20^{\circ}\text{C}$	$-25^{\circ}\text{C}$	$-30^{\circ}\text{C}$
氷の昇華圧 (hPa)	1.65	1.03	0.63	0.38

氷の昇華圧とは、氷と水蒸気が共存するときの飽和水蒸気圧である。

温度	$-15^{\circ}\text{C}$	$-20^{\circ}\text{C}$	$-25^{\circ}\text{C}$	$-30^{\circ}\text{C}$
水の飽和水蒸気圧 (hPa)	1.91	1.25	0.81	0.51

表2は、過冷却水と水蒸気が共存するときの飽和水蒸気圧である。 $0^{\circ}\text{C}$ 以下の水（液体状）を過冷却水という。

飽和水蒸気圧は氷晶より水滴の方が大きいから、氷晶に対して飽和していても水滴に対して不飽和である。氷晶と過冷却した水滴が共存していると、水滴は蒸発し水蒸気となる。水蒸気は、氷晶の表面に昇華する。その結果、氷晶は大きくなる。

大きくなった氷晶は落下していき、途中で溶けて雨（冷たい雨）になる。気温が低い場合はとけずに雪となる。

(部分点) 過冷却した水滴は蒸発し水蒸気となる。  
水蒸気は、氷晶の表面に昇華する。

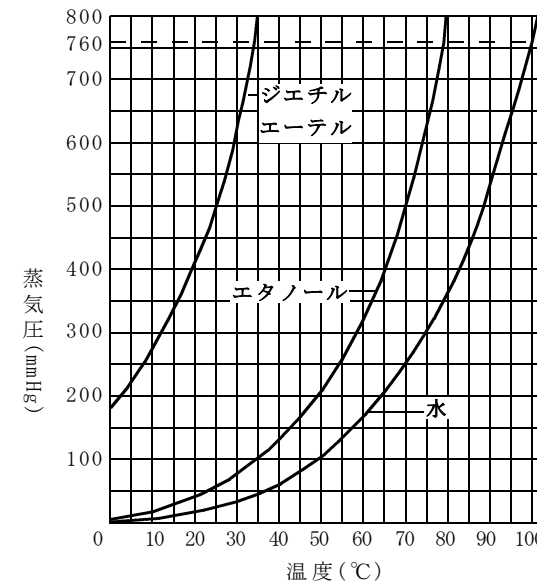
【問題B】 ( ) 内に適切な語句を記せ。

$\text{H}_2\text{O}$ の三重点……温度 $0.01^{\circ}\text{C}$  , 圧力……約 $0.006\text{atm}$  (約 $4.6\text{mmHg}$ )  
参考)  $1\text{atm}$ (気圧)  $\approx 101300\text{Pa}$ (パスカル= $\text{N/m}^2$ )  $=1013\text{hPa}$ (ヘクトパスカル)

$\text{H}_2\text{O}$ の三重点では、(水)と(氷)と(水蒸気)が共存する。  
また、( $0.006\text{atm}$ )以下では(水)は存在せず、氷は(昇華)し、直接(水蒸気)となる。

【問題C】 図の蒸気圧曲線を見て、問いに答えなさい。

蒸気圧曲線



蒸気圧曲線

(1)最も蒸発しやすい物質は? ( ジエチルエーテル )

ヒント 同温で蒸気圧が最も高い物質が最も蒸発しやすい。  
同圧で沸点が最も低い物質が最も蒸発しやすい。

(2)沸点が最も高い物質は? ( 水 )

ヒント  $1\text{atm}$ での沸点を標準沸点という。  
沸点を比較する場合は、当然 同圧の下での沸点を比較する。

(3)エタノールの沸点はジエチルエーテルの沸点より ( 高 ) く、水の沸点より ( 低 ) い。

(4)  $600\text{mmHg}$ でのジエチルエーテルの沸点は何 $^{\circ}\text{C}$ か。 ( 約 $28.5\sim 29^{\circ}\text{C}$  )

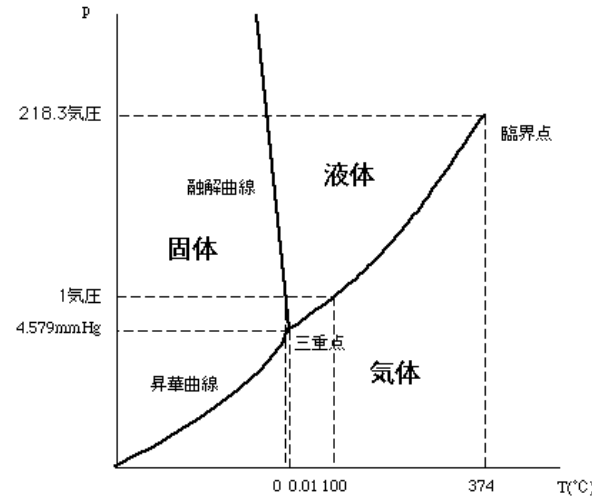
参考) ジエチルエーテルの標準沸点は、 $34.6^{\circ}\text{C}$

【問題A】

水の状態図と表1・表2を参考にして、氷晶（ $-20^{\circ}\text{C}$ 以下の低温下で氷晶核を芯にしてできた、小さな氷の結晶）と過冷却した水滴が共存しているとき、どのような現象が起きるか推察し、記述しなさい。

参考) 自然界では、冷たい雨ができるときに同様の現象が起きている。

水の状態図



参考)

$\text{H}_2\text{O}$ の三重点……温度  $0.01^{\circ}\text{C}$  , 圧力 約  $6\text{hPa}$ ( $\approx 4.6\text{mmHg}$ )

$1\text{atm}$ ( $=760\text{mmHg}$ )  $\approx 1013\text{hPa}$ (ヘクトパスカル)

温 度	$-15^{\circ}\text{C}$	$-20^{\circ}\text{C}$	$-25^{\circ}\text{C}$	$-30^{\circ}\text{C}$
氷の昇華圧 (hPa)	1.65	1.03	0.63	0.38

氷の昇華圧とは、氷と水蒸気が共存するときの飽和水蒸気圧である。

温 度	$-15^{\circ}\text{C}$	$-20^{\circ}\text{C}$	$-25^{\circ}\text{C}$	$-30^{\circ}\text{C}$
水の飽和水蒸気圧 (hPa)	1.91	1.25	0.81	0.51

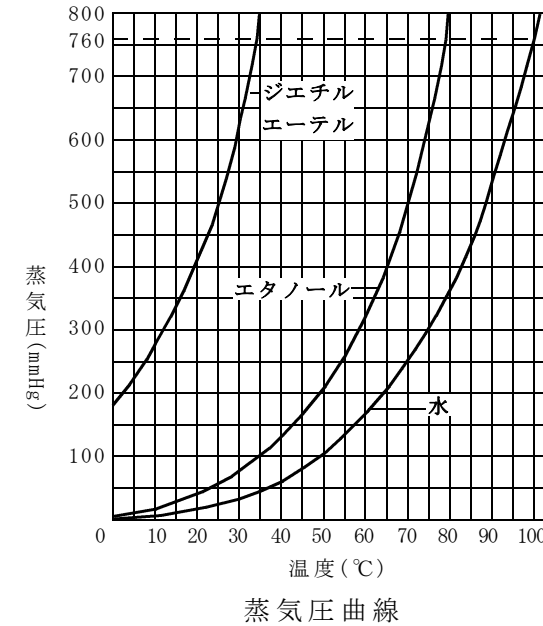
表 2 は、過冷却水と水蒸気が共存するときの飽和水蒸気圧である。 $0^{\circ}\text{C}$ 以下の水（液体状）を過冷却水という。

【問題B】 ( ) 内に適切な語句を記せ。

$\text{H}_2\text{O}$ の三重点では、( ) と ( ) と ( ) が共存する。また、 $0.006\text{atm}$ 以下では ( ) は存在せず、氷は ( ) し、直接 ( ) となる。

$\text{H}_2\text{O}$ の三重点……温度  $0.01^{\circ}\text{C}$  , 圧力 約  $6\text{hPa}$ ( $\approx 4.6\text{mmHg}$ )

【問題C】 図の蒸気圧曲線を見て、問いに答えなさい。



- 最も蒸発しやすい物質は何か。
- 沸点が最も高い物質は何か。
- 下記の(ア), (イ)に入る適切な語句を、書きなさい。  
エタノールの沸点はジエチルエーテルの沸点より(ア)く、水の沸点より(イ)い。
- $600\text{mmHg}$ でのジエチルエーテルの沸点は何 $^{\circ}\text{C}$ か。

(1)		(2)	
(3)	(ア)	(イ)	(4) $^{\circ}\text{C}$