【FdData 中間期末：中学理科１年化学】

[蒸留]

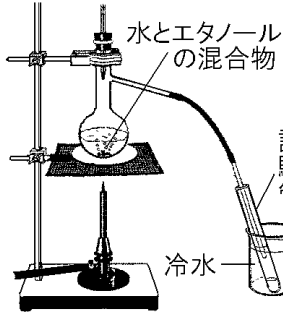
◆パソコン・タブレット版へ移動

[蒸留：沸点の違いを利用]

[問題](1 学期期末改)

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

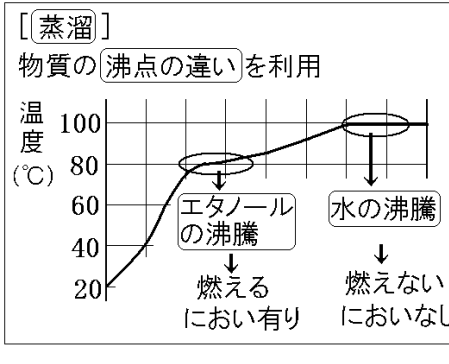
右図のような装置で水とエタノールの混合物を加熱した。エタノールの沸点は 78℃で，水の沸点 100℃より低いため，混合物が沸騰し始めたとき，はじめに出てくる気体は沸点の低いエタノールを多く含んでい



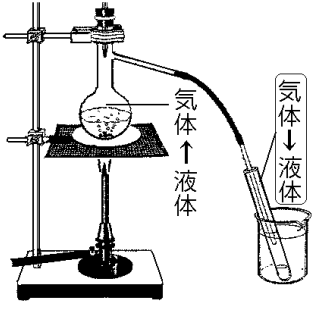
る。さらに加熱を続けると，出てくる気体は水蒸気を多く含むようになる。そのため，水とエタノールの(　①　)を利用して，混合物からエタノールをとり出すことができる。このように液体を沸騰させて気体にし，それを冷やして，また液体にして集める方法を(　②　)という。

[解答]① 沸点の違い　② 蒸留

[解説]



エタノールの沸点は約 78℃で，水の沸点 100℃より低い。この混合液を加熱していくと，温度が上昇していくが，80℃に近づいた時点で，温度上昇がゆるやかになる。



これは混合液中のエタノールの沸騰が始まり，エタノールが液体→気体に状態変化するのに熱が使われるためである。

発生した気体を冷たい水につけた試験管内に送ると，気体が冷やされて，気体→液体の状態変化が起こる。その結果，試験管内におもにエタノールを含む液体がたまる。

(水はまだ沸騰していないが，蒸発(じょうはつ)して水蒸気(すいじょうき)になったものが少し混ざっているので，試験管内の液体には少量の水も混じっている。) この液体はほとんどがエタノールなので火を近づけると燃える。また，においをかぐとエタノール特有(とくゆう)のにおいがする。手につけるとひんやりとする。

さらに加熱を続けると，温度上昇の割合が大きくなるが，これはエタノールがほとんど気体として出てしまい，フラスコ内には水が残ったためである。

水の沸点(ふってん)100℃に達した時点で，今度は水の沸騰が始まり，試験管内にはおもに水がたまる。(ほんの少しエタノールが混じっている) 試験管に集まった液体には，エタノールはほとんど含まれていな

いので，火をつけても燃えず，においもない。このように，液体を熱して気体にし，その気体を冷やして再び液体にして取り出すことを蒸留（じょうりゅう）という。

※出題頻度：「蒸留◎」「沸点の違いを利用◎」「混合物△」「A の区間で沸点の低いエタノールが先に出てくる○」「火がつく○」「においがある○」「B の区間では水が多く含まれている○」

[問題](1 学期中間)

水とエタノールの混合物を，図 1 のような装置で加熱した。図2のグラフは，このときの温度変化を示したものである。次の各問いに答えよ。

図1

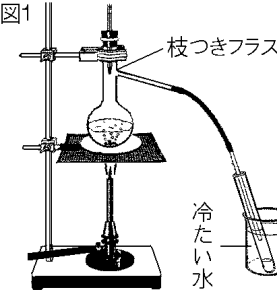
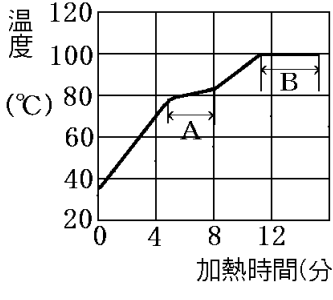


図2



(1) 図１のように，出てくる気体を冷やしてふたたび液体としてとり出す方法を何というか。

(2) (1)によって混合物中の物質を分離することができるが，これは物質の何の違いを利用したものか。

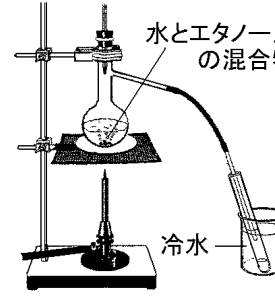
(3) エタノールと水とでは，どちらのほうが先に沸騰するか。

(4) エタノールを多くふくんだ液体をとり出すことができるのは，グラフのA，Bのうちのどちらのときか。

[解答](1) 蒸留　(2) 沸点の違い
(3) エタノール　(4) A

[問題](後期中間)

次の文章中の①～⑦に適語を入れよ(または，適語を選べ)。



純粋な物質が 2 種類以上混ざった物質を(　①　)という。図のような装置で，水 15cm^3 とエタノール 5cm^3 の(①)を加熱した。水とエタノールでは，②(水／エタノール)の方が(　③　)が低いので，水とエタノールを混ぜた液体を加熱すると，先に④(水／エタノール)が(　⑤　)に状態が変化して出てくる。これを冷やしてふたたび液体にして集めることができる。このようにして，(　⑥　)を利用して物質を分離して集める方法を(　⑦　)という。

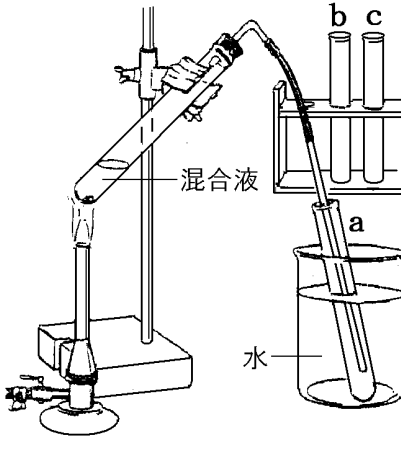
[解答]① 混合物　② エタノール

③ 沸点　④ エタノール　⑤ 気体

⑥ 沸点の違い　⑦ 蒸留

[問題](1 学期中間)

図のような装置で，水 7cm^3 とエタノール 3cm^3 の混合液 10cm^3 を試験管にとり，弱火で加熱して出てきた気体を冷やして a，b，c の順に 3 本の試験管に約 2cm^3 ずつ液体を集めた。次の各問いに答えよ。



(1) このように液体を加熱して沸騰させ，出てくる蒸気を冷やして，再び液体にしてとり出すことを何というか。

(2) (1)のようにして混合物中の物質を分離することができるが，これは物質の何の違いを利用したものか。

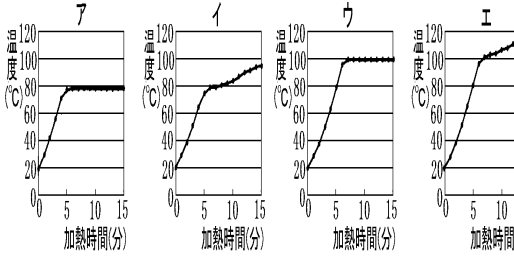
(3) a，b，c に集まった液体を脱脂綿につけて火をつけた。もっともよく燃えるのはどれか。

(4) 集めた物質のにおいをかいだとき，もっとも強いにおいがするのはa～cのどの試験管に集められた物質か。

(5) a の試験管にたまったおもな物質は何か。物質名を書け。

(6) c の試験管にたまったおもな物質は何か。物質名を書け。

(7) 加熱した時間と温度の関係のグラフは，どのようになるか。次のア～エから選べ。



(8) 混合物のかわりに赤ワインを使って同様の実験を行ったとき，試験管 a～c にたまった液体の色はどうなるか。次のア～エから正しいものを 1 つ選び，記号で答えよ。

ア　どれももとの赤ワインと同じような赤い色をしている。

イ　a がもっとも濃い赤色で，b，c の順に赤色がうすい。

ウ　c がもっとも濃い赤色で，b，a の順に赤色がうすい。

エ　どれも無色である。

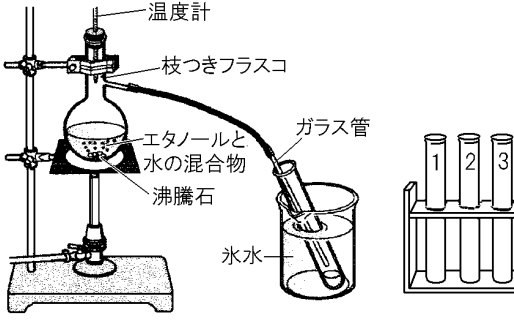
[解答](1) 蒸留　(2) 沸点の違い　(3) a　(4) a　(5) エタノール　(6) 水　(7) イ　(8) エ

[解説]

(8) 赤ワインで実験を行った場合も，エタノールと水が出てくる。エタノールも水も透明(とうめい)であるので，3 本の試験管はすべて透明な液体がたまる。

[問題](3 学期)

図のような装置でエタノールと水の混合物を熱した。次に，出てきた液体を $2cm^3$ ずつ 3 本の試験管に集めた。実験を初めてすぐに集めた試験管を「試験管 1」，次に集めたものを「試験管 2」，最後に集めたものを「試験管 3」とし，それぞれの試験管にたまった液体の性質を調べた。次の各問いに答えよ。



(1) 試験管 1 に集まった液体に多く含まれている物質は何か，その名称を書け。

(2) 試験管 1 に(1)の物質が多く含まれる理由は何か，「沸点」という語句を使って簡単に書け。

(3) 試験管 1 に多く含まれている物質が(1)であることを確かめる方法をにおいをかぐこと以外に 1 つ書け。

(4) 試験管 3 に多く含まれている物質は何か。

(5) それぞれの試験管を集めだしたときの温度計の示す温度は，「試験管 1」，「試験管 2」，「試験管 3」となるにつれてどのように変わっていくか。

(6) この実験で，エタノールと水の混合物の代わりに赤ワインを使うと，試験管 1～3 に集まる液体の色はどのようになるか。

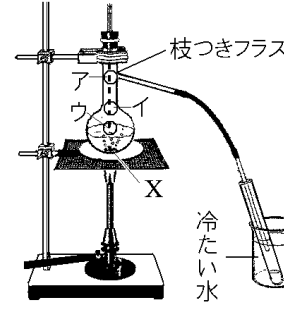
[解答](1) エタノール　(2) エタノールの方が水にくらべて沸点が低いから。
(3) 火をつける。　(4) 水　(5) 高くなる。
(6) すべて透明である。

[蒸留：実験操作]

[問題](1 学期期末改)

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

右図の装置で，水とエタノールの混合物の蒸留を行った。



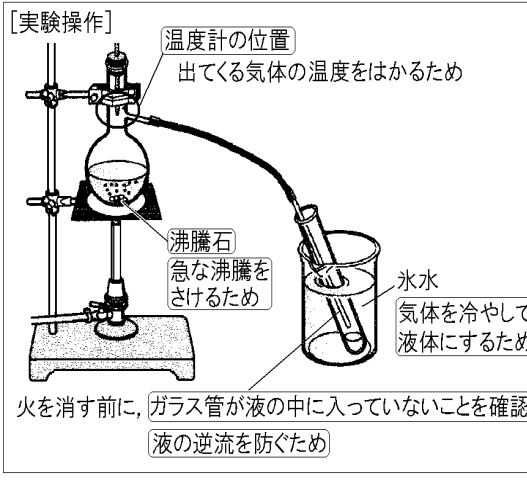
図の X は急な(　①　)をさけるために入れる(①)石である。

温度計は出てくる気体の温度をはかるために設置するので，枝つきフラスコの枝の部分(図のア)に球部がくるようにする。

試験管を冷たい水の入ったビーカーに入れるのは，気体を冷やして再び(　②　)にするためである。実験を終えるときは，ガラス管が液の中に入っていないことを確認してから火を消す。

[解答]① 沸騰　② 液体

[解説]



蒸留(じょうりゅう)の実験で，次の４つの操作(そうさ)に関する問題がよく出題される。

① 沸騰石(ふっとうせき)：フラスコ内に沸騰石を入れるが，これは急な沸騰をさけるためである。沸騰石には小さな穴が多数含まれており，液体を加熱すると，その穴に含まれてい

る多数の小さな泡(あわ)を核(かく)として沸騰が起こる。沸騰石を入れていない場合は，小数の泡を核として急に大きな沸騰が起こるおそれがある。

② 温度計の位置：温度計は出てくる気体の温度をはかるために設置するので，枝つきフラスコの枝(えだ)の部分に球部(きゅうぶ)がくるようにする。

③ 試験管を冷たい水の入ったビーカーに入れるのは，気体を冷やして再び液体にするためである。なお，試験管にさしこむガラス管が液体の中に入らないように注意する。

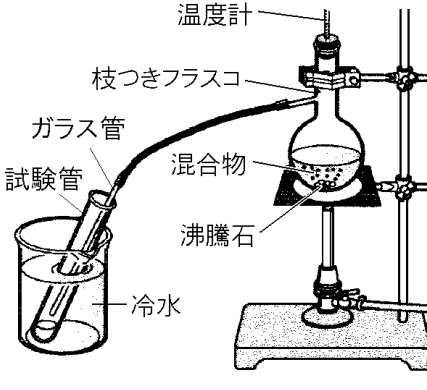
④ 実験を終えるときは，ガラス管が液の中に入っていないことを確認してから火を消す。

ガラス管が試験管内の液体に入った状態で火を止めると，試験管内の液が逆流（ぎゃくりゅう）するおそれがあるからである。

※出題頻度：「沸騰石○」「急な沸騰を防ぐため◎」「出てきた気体を冷やして再び液体にするため○」「温度計の球部の位置として正しいものを～から選べ○」「加熱をやめるときはガラス管が液の中に入っていないことを確認してから火を消す○」「試験管内の液が逆流するのを防ぐため○」

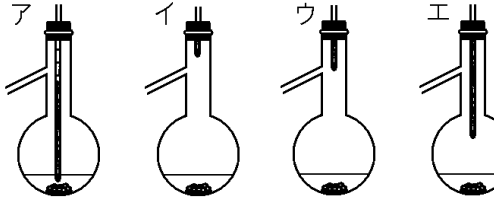
[問題](後期中間)

図の装置で，水 20cm^3 とエタノール 5cm^3 の混合物を加熱し，出てくる気体を冷やして液体とし，試験管に集めた。次の各問いに答えよ。ただし，図では温度計の一部を描いていない。



(1) 沸騰石を入れて加熱するのはなぜか。

(2) 温度計の球部の位置として正しいものを次のア～エから選べ。



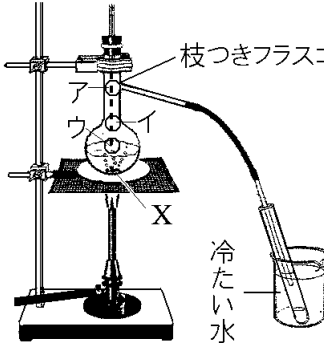
(3) この実験で，試験管を冷たい水の入ったビーカーに入れるのはなぜか。その理由を簡単に書け。

(4) 加熱をやめる前にしなければならないことは何か。

[解答](1) 急な沸騰を防ぐため。　(2) ウ　(3) 出てきた気体を冷やして，再び液体にするため。　(4) ガラス管が液の中に入っていないことを確認すること(試験管からガラス管をぬくこと)。

[問題](後期中間)

水とエタノールの混合物を図のような装置で加熱した。次の各問いに答えよ。



(1) 混合液に入れたXは何か。

(2) (1)を入れるのはなぜか。その理由を簡単に書け。

(3) 温度計の球部の位置はどこにすればよいか。図のア～ウから選べ。

(4) 温度計の球部を(3)の高さにするのは何のためか。

(5) この実験で，ビーカーの中の冷たい水はどのような役割をしているか。

(6) この実験で，火を消すときの注意事項は何か，説明せよ。

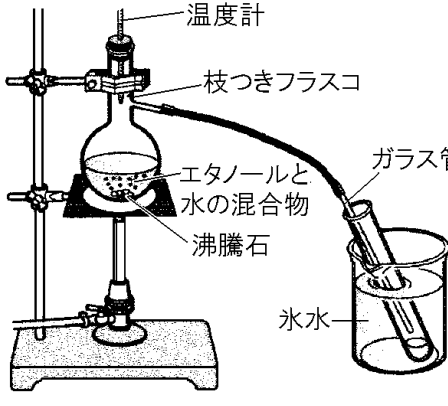
(7) (6)の理由を説明せよ。

[解答](1) 沸騰石　(2) 急な沸騰を防ぐため。　(3) ア　(4) 出てくる気体の温度をはかるため。　(5) 出てきた気体を冷やして，ふたたび液体にする役割。

(6) ガラス管が液の中に入っていないことを確認すること(試験管からガラス管をぬくこと)。　(7) 試験管の液体が逆流するのをふせぐため。

[問題](3 学期)

図の装置で，水 17.0cm^3 とエタノール 3.0 cm^3 の混合物を加熱して，出てきた液体を順に 3 本の試験管に 2 cm^3 ずつ集めた。次の各問いに答えよ。



(1) この実験で，沸騰石をいれるのはなぜか。

(2) 温度計の球部を枝つきフラスコの枝の高さにしているが，何の温度をはかっているのか。

(3) 図の実験で，液体を集める試験管に

さしこむガラス管の先の位置について，注意すべきことは何か。簡単に述べよ。

(4) 液体を集めた 3 本の試験管のにおいを比べた。

① においを調べるとき，どのようにしてかげばよいか。

② においがもっともしたのは，何番目に試験管に集めた液体か。

(5) 試験管に集めた液体にエタノールが多く含まれていることを確認するにはにおいを比べるほかに，どのような方法があるか。その方法と結果を書け。

(6) この実験のように，混合物を加熱して沸騰させ，出てくる気体を冷やしてふたたび液体として集める方法を何というか。

(7) (6)の操作によって混合物中の物質を分離することができるが，これは物質の何の違いを利用したものか。

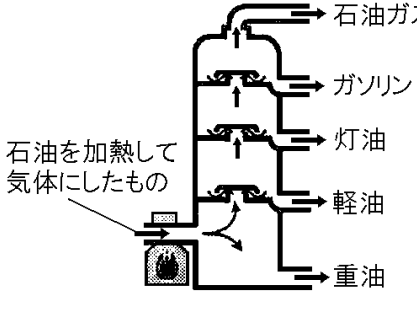
(8) 加熱を終えてガスバーナーの火を消す前に，危険防止のために，必ずしなければならないことは何か。

[解答](1) 急な沸騰を防ぐため。 (2) 出てくる気体の温度 (3) 集まった液体の中にガラス管の先が入らないようにする。 (4)① 手であおぐ。 ② 1 番目 (5)方法：マッチの火を近づける。 結果：火がつく。 (6) 蒸留 (7) 沸点の違い (8) ガラス管が液の中に入っていないことを確認すること(試験管からガラス管をぬくこと)。

[石油の分留]

[問題](2 学期期末)

図は石油(原油)をいくつかの物質に分離する装置を模式的に示したものである。石油を加熱して気体にしたものを装置に入れると，いくつかある棚でガソリンや灯油などの物質が，上に向かうほど冷やされて液体となり，分離できることがわかった。灯油，石油ガス，重油を，沸点が高い順に左から並べよ。



[解答]重油→灯油→石油ガス

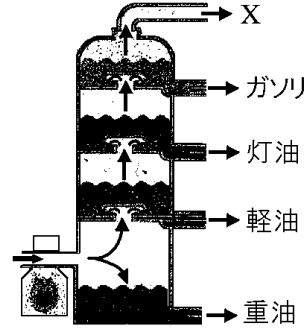
[解説]

地下から採掘(さいくつ)された石油(原油(げんゆ))は，いろいろな有機物(ゆうきぶつ)が入った混合物(こんごうぶつ)である。原油は，沸点(ふってん)の違(ちが)いを利用して，いくつかの種類に分離(ぶんり)することができる。これを分留(ぶんりゅう)という。原油を分留するのに，問題の図のような精留塔(せいりゅうとう)が使われる。精留塔には十数段の棚(だな)がつくられていて，それぞれの棚には，あながあいている。加熱された原油は，あなからふき出すと，冷やされて沸点の高い有機物から液体になる。上の棚に行くほど気体の温度が下がる。下の棚からは沸点が高い重油(じゅうゆ)などが出てくる。ついで，軽油(けいゆ)→灯油(とうゆ)→ガソリンの順に出てくる。精留塔の最上部の口からは，沸点のいちばん低い石油ガスなどが出てくる。

※出題頻度：この単元はしばしば出題される

[問題](後期中間)

右図は，石油からガソリン，灯油，軽油，重油などの物質を取り出す石油精留塔を表している。次の各問いに答えよ。



(1) 石油は，図のような装置で(　①　)の違いを利用して，ガソリン，灯油，軽油，重油などに分離することができる。これを(　②　)という。文中の①，②に適語をそれぞれ漢字 2 字で入れよ。ただし，②は「蒸留」ではない。

(2) 石油から取り出したもののうち，沸点が 350℃以上で，ボイラーの燃料などとして使われているものを何というか。図から 1 つ選べ。

(3) 石油精留塔の最上段で得られる物質 X は何か。

[解答](1)① 沸点　② 分留　(2) 重油
(3) 石油ガスなど

【各ファイルへのリンク】

理科１年

[光音力]　[化学]　[植物]　[地学]

理科２年

[電気]　[化学]　[動物]　[天気]

理科３年

[運動]　[化学]　[生殖]　[天体]　[環境]

社会地理

[世界１]　[世界２]　[日本１]　[日本２]

社会歴史

[古代]　[中世]　[近世]　[近代]　[現代]

社会公民

[現代社会]　[人権]　[三権]　[経済]

【FdData 中間期末製品版のご案内】
このPDFファイルは, FdData 中間期末を PDF 形式(スマホ用)に変換したサンプルです。製品版の FdData 中間期末は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)の文書ファイル(A4 版)で, 印刷・編集を自由に行うことができます。
◆FdData 中間期末の特徴
中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData 中間期末は, 実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約 1800～2100 ページと豊富な問題を収録しているため, 出題傾向の 90%以上を網羅しております。
FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは,「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受け

た今回の期末試験では，ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」,「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として，塾の生徒にFdDataの膨大な問題を解かせたところ，成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは，製品の全内容を掲載しており，どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし，FdData中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を，鉛筆を使って一問一問解き進むことで，大きな学習効果を得ることができます。さらに，製品版は，すぐ印

刷して使える「問題解答分離形式」，編集に適した「問題解答一体形式」，暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」(理科と社会)の 3 形式を含んでいますので，目的に応じて活用することができます。

FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

◆FdData 中間期末製品版の価格

理科 1 年，2 年，3 年：各 7,800 円

社会地理，歴史，公民：各 7,800 円

数学 1 年，2 年，3 年：各 7,800 円

ご注文は電話，メールで承っております。

FdData 中間期末(製品版)の注文方法

※パソコン版ホームページは，Google などで「fddata」で検索できます。

※Amazon でも販売しております。
（「amazon　fddata」で検索）

【Fd 教材開発】電話：092-811-0960
メール： info2@fdtext.com