

【FdData 高校入試：中学理科 3 年：エネルギー・資源・発電など】

[\[化石燃料／水力・火力・原子力発電／再生可能なエネルギー資源／プラスチックは有機物である／プラスチックの密度／科学技術の発展／循環型社会の構築／FdData 入試製品版のご案内\]](#)

[\[FdData 入試ホームページ\]](#)掲載の pdf ファイル(サンプル)一覧]

※次のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると、新規ウィンドウが開きます

理科： [\[理科 1 年\]](#), [\[理科 2 年\]](#), [\[理科 3 年\]](#)

社会： [\[社会地理\]](#), [\[社会歴史\]](#), [\[社会公民\]](#)

数学： [\[数学 1 年\]](#), [\[数学 2 年\]](#), [\[数学 3 年\]](#)

※全内容を掲載しておりますが、印刷はできないように設定しております

【】 エネルギー資源・発電

【】 化石燃料

[問題]

石油や石炭は、大昔の生物の遺がいが地層の中で長い年月を経て変化してできたものである。このようなエネルギー資源を何というか。

(秋田県)

[解答欄]

[解答]化石燃料

[解説]

植物は光合成の働きによって、太陽の光エネルギーを化学エネルギーに変換して、無機物である二酸化炭素と水をデンプンなどの有機物につくりかえる。このとき、太陽の光エネルギーは有機物の化学エネルギーとして保存される。石油や石炭は大昔の生物(有機物)が化石化したもので、化学エネルギーをそのまま保存している。石油や石炭を燃焼させると光や熱エネルギーが発生するのはこの化学エネルギーがあるためであり、もとをただせば太陽の光エネルギーからきている。石油や石炭は有機物からできたものなので、主成分は炭素(C)や水素(H)などである。したがって、石油や石炭を燃やすと、炭素(C)と空気中の酸素(O₂)がむすびついて二酸化炭素(CO₂)が発生する。近年の石油や石炭の大量消費は、大気中の二酸化炭素を増大させ、地球温暖化の原因の1つとされている。

[問題]

次のア～エの中で、石油や石炭などについて、正しく述べているものを1つ選べ。

- ア 石油や石炭は、炭素をふくまず、燃焼により大きな熱エネルギーが発生する。
- イ 石炭は、昔生きていた植物のからだか、地層の中で長い間に変化してできた。
- ウ 化石燃料を燃やしても、地球温暖化の原因になるといわれる二酸化炭素は発生しない。
- エ 石油や石炭は、世界のあらゆるところで産出され、埋蔵量には限りがない。

(福島県)

[解答欄]

[解答]イ

[解説]

石油や石炭は大昔の生物(有機物)が化石化したものなので、炭素を主成分にしているのがアは誤り。これらの化石燃料を燃やすと、主成分である炭素が酸素と結びついて二酸化炭素が発生するのでウは誤り。石油や石炭の埋蔵量には限度があるのでエは誤り。

[問題]

大昔の生物の死がいなどが地中に埋もれ、長い年月の間に変化してできたものに石油・石炭がある。次のア～オは石油・石炭について述べている。説明として、誤っている文はどれか、1つ選び、記号で答えよ。

- ア 石油・石炭は、大昔の大気中にあった二酸化炭素の一部が形を変えて地下に閉じこめられてできたものと考えられる。
- イ 石油・石炭を燃やして得られるエネルギーは、もともとは太陽の光エネルギーだった。
- ウ 近年の人間活動による石油・石炭の大量消費は、オゾン層破壊の主な原因である。
- エ 近年の人間活動による石油・石炭の大量消費は、大気中の二酸化炭素を増大させ、地球温暖化の原因の1つとされている。
- オ 石油・石炭は、本来なら大気中の二酸化炭素として戻るはずの炭素が、地中にとどまったものである。

(沖縄県)

[解答欄]

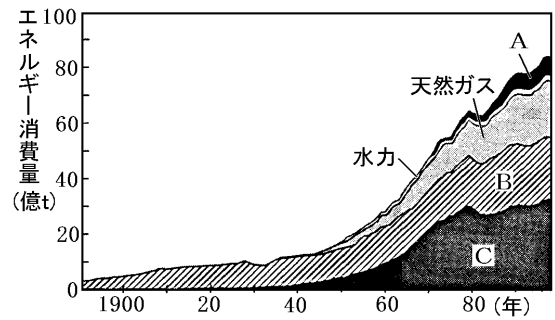
[解答]ウ

[解説]

ウが誤り。オゾン層破壊の主な原因はフロンガスである。

[問題]

人類は、さまざまなエネルギーを手に入れて利用してきた。右の図は、天然ガス、石油、原子力、石炭、水力のそれぞれのエネルギー消費量とその移り変わりを表したものである。A, B, C にあてはまるエネルギー資源は何か。次から選べ。



[石油 石炭 原子力]

(佐賀県)

[解答欄]

A	B	C
---	---	---

[解答]A 原子力 B 石炭 C 石油

[解説]

18 世紀の産業革命以降、石炭(B)が主なエネルギー資源として使われてきた。20 世紀の後半のエネルギー革命で石炭(B)に変わって石油(C)がエネルギー資源の中心になった。近年では、原子力(A)の割合が増加している。

【】 水力・火力・原子力発電

[水力発電]

[問題]

水力発電のエネルギーの移り変わりを示したものとして適切なものを、次のア～エの中から選び、その記号を書け。

- ア 位置エネルギー→化学エネルギー→電気エネルギー
- イ 運動エネルギー→位置エネルギー→電気エネルギー
- ウ 位置エネルギー→運動エネルギー→電気エネルギー
- エ 化学エネルギー→運動エネルギー→電気エネルギー

(広島県)

[解答欄]

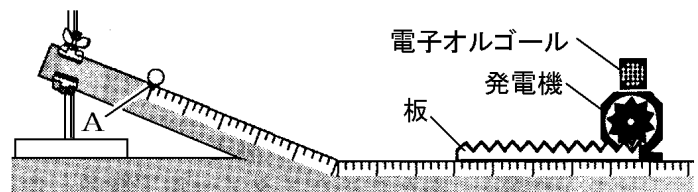
[解答]ウ

[解説]

高い位置にあるダムにためられた水は位置エネルギーをもっている。低い位置にある発電機のほうへ放水された水は位置エネルギーが減少し、その分だけ運動エネルギーが増加する。水の運動エネルギーは発電機で電気エネルギーに変換される。

[問題]

右図のように、電子オルゴールをつないだ発電機と板を組み合わせ、水平面上に置き、板の移動によって発電するようにした。金属球を斜面上のA点から運動させると、金属球



は板にあたり、板が移動した。このとき、電子オルゴールが鳴り、発電したことが確かめられた。次の【 】の発電方法のうち、エネルギーの移り変わりが、この金属球の動きはじめてから発電までのエネルギーの移り変わりと、最もよく似ているものを1つ選べ。

[火力発電 水力発電 原子力発電 風力発電]

(奈良県)

[解答欄]

[解答]水力発電

[解説]

水力発電と同じように、位置エネルギー(A点の金属球)→運動エネルギー(金属球・板・発電機)→電気エネルギーとエネルギーが移り変わっている。

[問題]

水力発電所では、降水などによってダムにたまった水を落下させることにより、水の() エネルギーを運動エネルギーに変え、発電機のタービンを回して発電している。()にあてはまる漢字2字を書け。

(山形県)

[解答欄]

[解答]位置

[問題]

降水は、()から放出されたエネルギーがみなもとになって、大気と地表や海面との間で大きく循環する水の一部であり、私たちの生活に恩恵を与える一方で、災害をもたらすことがある。()に最も適する語を書け。

(山形県)

[解答欄]

[解答]太陽

[解説]

水力発電は水の位置エネルギーを利用する発電方式であるが、その位置エネルギーは太陽のエネルギーが変換されたものである。すなわち、海水等が太陽の熱によって暖められて蒸発し、上空で雲ができて雨が降り、ダムに貯められる。ダムにためられた水の位置エネルギーは太陽のエネルギーによってもたらされたものである。

[問題]

火力発電に比べて、水力発電には自然環境の保全に関してどのような長所があるか、具体的に書け。

(山形県)

[解答欄]

[解答]二酸化炭素の発生がないこと。(水力は再生可能なエネルギーであること。)

[問題]

水力発電では、高いところにある水を落下させて発電機を回し、電気エネルギーをつくり出している。このとき、エネルギーの種類はどのように移り変わっているか。①、②に当てはまる語句をそれぞれ書け。

(①)エネルギー→(②)エネルギー→電気エネルギー

(福井県)

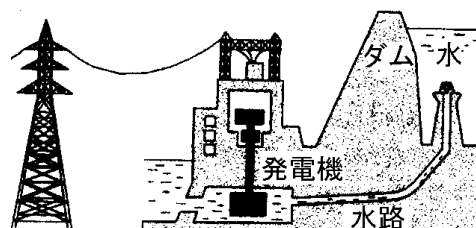
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 位置 ② 運動

[解説]

基準面より高いところにある物体は位置エネルギーをもっている。この物体が落下すると、位置エネルギーは減少し、運動エネルギーが増加する。これは水などの液体の場合もあてはまる。高い位置から落ちる流水は発電機のタービンを回転させ電気を発生させる。このとき、運動エネルギーは電気エネルギーに変換される。



[問題]

次のうち、物体の位置エネルギーを運動エネルギーに変えることで発電を行っているものはどれか。1つ選べ。

[火力発電 原子力発電 水力発電 太陽光発電]

(大阪府)

[解答欄]

--

[解答]水力発電

[火力・原子力発電]

[問題]

水力発電、火力発電、原子力発電において、電気エネルギーをとり出すまでの主なエネルギーの移り変わりを次のように示した。空欄AおよびBにあてはまるエネルギーはそれぞれ []内のどれか。

[運動エネルギー 光エネルギー 熱エネルギー]

水力発電 : (位置エネルギー)→(A)→(電気エネルギー)

火力発電 : (化学エネルギー)→(B)→(A)→(電気エネルギー)

原子力発電 : (核エネルギー) →(B)→(A)→(電気エネルギー)

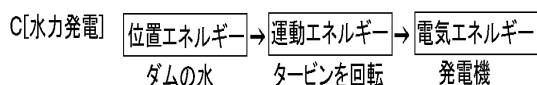
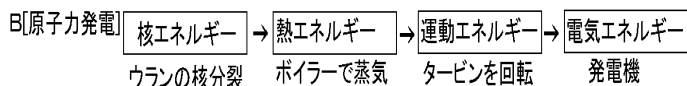
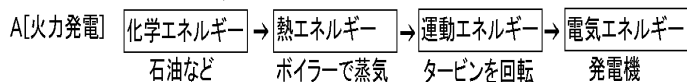
(神奈川県)

[解答欄]

A :	B :
-----	-----

[解答]A : 運動エネルギー B : 熱エネルギー

[解説]



[問題]

発電所においては、いろいろなエネルギーを利用して発電機のタービンを回転させ発電を行っている。次の①～③に当てはまる語を、それぞれ書け。

発電所の発電方式	発電機のタービンを回転させるために利用しているエネルギー
(①)発電	化学エネルギーから移り変わった熱エネルギー
(②)発電	核エネルギーから移り変わった熱エネルギー
水力発電	ダムなどに蓄えられているときに水のもっている(③)エネルギー

(群馬県)

[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 火力 ② 原子力 ③ 位置

[問題]

次の文章中の①, ②に適語を入れよ。

発電機は、タービンや水車の運動エネルギーを(①)エネルギーに変えるはたらきをしている。また、火力発電において、燃料として用いられる石油、天然ガス、石炭などは、大昔に生きていた動植物が、地層の中で長い年月を経て変化してできたもので、(②)とよばれている。

(茨城県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 電気 ② 化石燃料

[問題]

水蒸気によってタービンを回転させることで発電する方法を，次からすべて選べ。

[風力発電 火力発電 水力発電 太陽光発電 原子力発電]

(熊本県)

[解答欄]

--

[解答]火力発電，原子力発電

[問題]

電気エネルギーは，いろいろなエネルギーが移り変わってうみ出される。その移り変わりをさかのぼっても，太陽のエネルギーと関係していない発電方法はどれか。最も適当なものを次の中から1つ選べ。

[火力発電 水力発電 風力発電 原子力発電]

(佐賀県)

[解答欄]

--

[解答]原子力発電

[問題]

発電に関する説明として最も適するものを，次のア～エの中から1つ選び，その記号を書け。

ア 太陽の光エネルギーを電気エネルギーに変える太陽光発電は，発電量が天候や昼夜にかかわらず，常に一定である。

イ 石油や石炭や天然ガスを燃やして得られるエネルギーで発電する火力発電は，石油や石炭や天然ガスの量に限り無く，永久に発電し続けることができる。

ウ ダムにためた川の水を落下させて得られるエネルギーで発電する水力発電は，地形や降水量にかかわらず，どこにでもダムをつくって発電することができる。

エ ウランなどの原子の分裂により得られるエネルギーで発電する原子力発電は，人体に有害な放射線や放射線を出す物質が外部にもれないよう，安全に管理する必要がある。

(神奈川県)

[解答欄]

[解答]エ

【】再生可能なエネルギー資源

[再生可能エネルギー]

[問題]

風力、太陽光などの(X)エネルギーは、発電時に二酸化炭素の排出がほとんどない。最近ではバイオマスも(X)エネルギーとして注目されている。Xに入る語句を漢字4字で答えよ。

(岡山県)

[解答欄]

--

[解答]再生可能

[解説]

化石燃料(石油・石炭・天然ガス)や原子力発電の燃料であるウランは、一度使えばなくなってしまう再生不能なエネルギーである。これに対し、太陽光、風力、水力、バイオマス(農林業から出る作物ののこりかすなど)は太陽のエネルギーによって生み出されるエネルギーで、何度でもくり返し使うことができる再生可能なエネルギーである。地球内部のエネルギーである地熱も再生可能なエネルギーである。

[再生可能なエネルギー資源] 太陽光, 風力, 地熱, 水力 潮力, 波力, バイオマス
--

[問題]

次の文は、私たちの生活を支えるエネルギーについてまとめた内容の一部である。後の各問いに答えよ。

私たちが現在使用している電気エネルギーの多くは、石油や石炭、天然ガスを用いた発電によりまかなわれている。これらの石油、石炭、天然ガスは、(X)燃料とよばれている。近年、(X)燃料にかわるエネルギー資源として、太陽光などの再生可能なエネルギー資源の研究や利用が進んでいる。

(1) 文中の X にあてはまる適切な語句を書け。

(2) 文中の下線による発電について、太陽光発電以外の発電を 2 つ書け。

(和歌山県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 化石 (2) 風力発電, 地熱発電

[太陽光発電]

[問題]

新しいエネルギー資源を用いた発電の1つに、太陽光発電がある。

(1) 太陽光がクリーンなエネルギーといわれる理由は何か、1つ書け。

(2) 太陽光をエネルギー資源として用いる場合の問題点は何か、「気象条件」という語句を用いて書け。

(秋田県)

[解答欄]

(1)

(2)

[解答](1) 発電するときに排出される物質がないから。(2) 発電量が気象条件に左右されやすいこと。

[問題]

火力発電と比べた場合の、太陽光発電の特徴について述べているものはどれか。

ア 発電をしている間に廃棄物が出る。

イ 発電量が気象条件に左右される。

ウ エネルギーの変換効率がよい。

エ エネルギー資源が枯渇する心配がある。

(宮城県)

[解答欄]

[解答]イ

[問題]

国際宇宙ステーション(ISS)では、船内で必要な電力は太陽光発電で供給している。ISSに比べて地球上では太陽光発電によって安定した電力を供給することが難しい。その理由を書け。

(岡山県)

[解答欄]

[解答]発電量が気象条件に左右されるから。

[解説]

国際宇宙ステーション(ISS)では、船内で必要な電力は太陽光発電で供給している。効率よく電気エネルギーを得るために、太陽電池のパネルを太陽の方向に向ける。宇宙空間では、地球上と違って、気象条件によって発電量が左右される心配はない。

[問題]

国際宇宙ステーションにおいて、効率よく電気エネルギーを得るためには、太陽電池のパネルの向きをどのように調整すればよいか、書け。

(兵庫県)

[解答欄]

--

[解答]太陽に向ける。

[地熱発電・風力発電など]

[問題]

熱エネルギーを利用した発電の1つとして、地熱発電がある。この発電では、地下にある [X] の熱によってあたためられた水蒸気の熱エネルギーから、次のようにして電気エネルギーが作り出される。

a 熱エネルギー(水蒸気) → b 運動エネルギー(タービン) → c 電気エネルギー(発電機)

このときの水蒸気の熱エネルギーの大きさを a, タービンの回転による運動エネルギーの大きさを b, これによって生じる電気エネルギーの大きさを c とすると, a, b, c の大きさの関係は, [Y] のようになる。

(1) [X]は、地下の岩石がとけた高温状態の物質である。[X]は何か、名称を書け。

(2) ①[Y]にあてはまる a, b, c の大きさの関係を、等号や不等号を使って表せ。

②また、そのようになる理由を書け。

(秋田県)

[解答欄]

(1)	(2)①	
②		

[解答](1) マグマ (2)① $a > b > c$ ② エネルギーの一部は変換されず、熱などの形で外部に逃げてしまうから。

[問題]

日本には多くの火山があり、地震も多く、ときには大きな被害をもたらす。しかし、一方で火山は美しい景観をつくり、その付近には温泉をうみだす。また、このエネルギーを利用しての(水力発電／火力発電／原子力発電／地熱発電)など、恩恵も与えてくれる。文中の()内より適語を選べ。

(沖縄県)

[解答欄]

--

[解答]地熱発電

[問題]

次の文章中の①～③に適語を入れよ。

風力発電は、風のもつ(①)エネルギーを(②)エネルギーに変えている。このように、遠い将来まで枯渇せず利用できる自然のエネルギーを使った発電の方法としては、風力発電以外に、太陽光発電や(③)発電があげられる。

(兵庫県)

[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 運動 ② 電気 ③ 地熱

[問題]

環境に悪影響をあたえることが少ない新しいエネルギー資源を用いた発電例を3つあげよ。

(岐阜県改)

[解答欄]

--

[解答]太陽光発電，地熱発電，風力発電

[問題]

現在、火力、水力、原子力に代わる、環境にやさしいエネルギーの利用や研究が進められている。そのうちの1つについて、どのような資源をどう利用するか、また、それは何エネルギーを何エネルギーに変換するか書け。ただし、例を参考にして、例以外の資源について書くこと。(例:波の力を発電に利用する。○○○エネルギーを△△△エネルギーに変換する。)

(山梨県)

[解答欄]

[解答]地熱を発電に利用する。熱エネルギーを電気エネルギーに変換する。

[解説]

地熱発電：熱エネルギーを電気エネルギーに変換する。

太陽光発電：光エネルギーを電気エネルギーに変換する。

風力発電：風のエネルギー(一種の運動エネルギー)を電気エネルギーに変換する。

[問題]

風力発電機 1 基は 1 年間に 500 世帯が使用する電気エネルギーをつくり出すと仮定し、風力発電機 1 基を設置するのに必要な土地の面積を 0.06km^2 とする。いま、A 県の全世帯数を 29 万世帯とする。A 県の全世帯が 1 年間に使用する電気エネルギーを、風力発電機だけでつくり出すと仮定すると、そのすべての風力発電機を設置するために必要な土地の面積は何 km^2 か。その面積を求める計算式として正しいものを、下のア～エの中から 1 つ選び、記号を書け。

ア $0.06 \times 500 \times 290000$ イ $0.06 \times \frac{290000}{500}$

ウ $0.06 \times \frac{500}{290000}$ エ $0.06 \times \frac{1}{500 \times 290000}$

(佐賀県)

[解答欄]

[解答]イ

[バイオマス]

[問題]

木片や動物の糞尿など、生物体や生物体の活動でできた有機物のうち、エネルギー資源として利用できるものを何というか。

(栃木県)

[解答欄]

[解答]バイオマス

[解説]

木片や動物の糞尿など、生物体や生物体の活動でできた有機物のうち、エネルギー資源として利用できるものをバイオマスという。これらのバイオマスをそのまま燃焼させたり、微生物を使って発生させたアルコールやメタンを燃焼させたりして発電する方法をバイオマス発電という。

バイオマスの特徴は、再生可能なエネルギーであることと、大気中の二酸化炭素を増加させないということである。バイオエタノールの場合も、燃焼させると二酸化炭素を排出するが、その分の二酸化炭素は植物が光合成のはたらきで吸収する二酸化炭素の量と同じなので、全体としては、二酸化炭素は増加しない。化石燃料の場合は、大昔の植物が大気中から二酸化炭素を吸収して⁵²光⁵³合⁵⁴成を行ったものなので、化石燃料を燃やすときに発生する二酸化炭素は現在の大气中の二酸化炭素を増加させる。

[問題]

農林業から出る作物の残りかすや家畜のふん尿、木くずなどを活用し、そのまま燃焼させたり、微生物を使って発生させたアルコールやメタンを燃焼させたりして発電する方法を何発電というか。

(鹿児島県)

[解答欄]

[解答]バイオマス発電

[問題]

エネルギー利用に関する次の文中の()に適する語句を下の[]の中から1つ選べ。

バイオマスとは、エネルギーとして利用できる生物体で、薪や動物のふん、さとうきびのしぼりかすなどのことである。特にさとうきびのしぼりかすなどをアルコールに変えて利用することなどは注目されている。このバイオマスを燃やして得られるエネルギーは、熱や電気を生み出すエネルギー源として使われている。このとき生じる二酸化炭素は、植物の光合成により、ふたたび植物体内にとりこまれるため、大気中の二酸化炭素量はあまり変化しない。そのため、計画的にバイオマスを利用すれば、環境を汚すおそれも少なく、バイオマスは、太陽光、風力、水力などととも()に分類される。

[化学エネルギー 熱エネルギー 光エネルギー 再生不能エネルギー
再生可能エネルギー]

(佐賀県)

[解答欄]

--

[解答]再生可能エネルギー

[問題]

バイオマスとは木片、間伐材などのことである。バイオマスは、もともと植物が太陽光を利用して()を行うときに二酸化炭素を取り入れてできたものなので、バイオマスを燃焼させて二酸化炭素が発生しても、大気中の二酸化炭素は増加しないと考えることができる。文中の()に適語を入れよ。

(岡山県)

[解答欄]

--

[解答]光合成

[問題]

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

太陽の光エネルギーの一部は植物のはたらきである(①)に利用され、生物体をつくっている有機物の(②)エネルギーとしてたくわえられる。このような、植物や動物を利用したエネルギーの開発が進んでいる。

(鹿児島県)

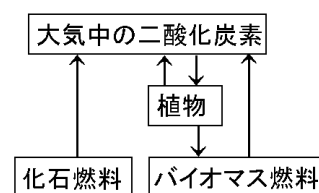
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 光合成 ② 化学

[問題]

大気中の二酸化炭素の割合は、自然界の炭素の流れなどによって一定に保たれていたが、近年、化石燃料の消費などによって、大気中の二酸化炭素の割合が高くなりつつある。そこで、バイオマス(エネルギーとして利用できる、短い期間で生産が期待される植物などの生物体)を原料とする燃料の導入が進められている。一



般に、バイオマス燃料の利用が、大気中の二酸化炭素の量を新たに増加させないといわれているのはなぜか。その理由として、図から考えられることを、光合成という語を用いて、簡単に書け。

(静岡県)

[解答欄]

[解答] バイオマス燃料を燃やしたときに発生する二酸化炭素の量は、バイオマスの原料である植物が光合成によって大気中から取り入れた二酸化炭素の量と同じだから。

[問題]

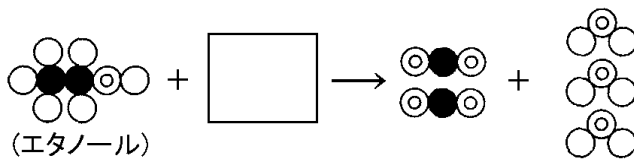
次の文は、新しいエネルギー資源について述べたものである。これについて、あとの問いに答えよ。

現在、わたしたちの社会は、化石燃料の燃焼によって多量のエネルギーを得ている。しかし、化石燃料の燃焼には多量の二酸化炭素の発生をとめない、①大気中の二酸化炭素の増加は、地球温暖化の原因の1つと考えられている。また、化石燃料は、やがてつきてしまうエネルギー資源である。そこで、太陽光や風力、地熱のほか、バイオマスが、新しいエネルギー資源として注目されている。バイオマスの利用例の1つに、バイオエタノールがある。バイオエタノールは、②サトウキビなどの有機物を発酵させたのち、(③)を利用して水と分離して得られる④エタノールのことで、ガソリンと混合し、自動車の燃料などとして利用することができる。このような新しいエネルギー資源には、遠い将来まで利用できることや、農林業の廃棄物などを活用できることなどの利点がある。そのため、これらを活用する試みが大きく進んでいる。

- (1) 下線部①で、このように考えられているのは、二酸化炭素がどのようなはたらきをするからか。次のア～エのうちから最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。
- ア 太陽から放射された熱を吸収するから。
 - イ 太陽から放射された熱を反射するから。
 - ウ 地表から宇宙への熱の放射をさまたげるから。
 - エ 地表から宇宙への熱の放射を増加させるから。
- (2) 下線部②で、サトウキビなどの植物は、二酸化炭素と水から有機物をつくる。植物が行うこのはたらきを何というか。ことばで書け。
- (3) 文中の(③)には、エタノールを水と分離する方法が入る。次の[]のうち、その方法として最も適当なものはどれか。1つ選べ。

[ろ過 蒸留 還元 再結晶]

- (4) 下線部④で、エタノールは、燃焼させて熱エネルギーをとり出すことができる。この熱エネルギーは、エタノールがもっていた別のエネルギーが移り変わったものである。エタノールがもっているこのエネルギーの名称は何か。ことばで書け。
- (5) 次の図は、エタノールの燃焼を分子のモデルで表したもので、●は炭素原子、○は水素原子、◎は酸素原子をそれぞれ表している。図中の□に、分子のモデルをかき入れ、図を完成せよ。



(岩手県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) ウ (2) 光合成 (3) 蒸留 (4) 化学エネルギー (5)

[解説]

近年、トウモロコシやサトウキビなどを原料とするバイオエタノールの需要が増大している。例えば、トウモロコシを大量に栽培しているブラジルでは、バイオエタノールの生産が増加しており、バイオエタノールで走る自動車も普及してきている。

[燃料電池]

[問題]

次の文の①、②に当てはまる語句を、下の[]から選べ。

私たちは生活に必要な電気エネルギーの多くを火力発電により得ている。火力発電では、石油や石炭、天然ガスなどの(①)を燃焼させることによって電気エネルギーを得ているが、(①)は有限であり、また、排出される二酸化炭素は地球温暖化の原因となっている。そのため、火力発電に代わる新しいエネルギー資源による発電の方法として、水の電気分解とは逆の化学変化を利用して電気エネルギーを取り出す方法がある。この装置は(②)といい、環境への影響が少なく、未来の自動車などの動力源として実用化が進められている。

[太陽電池 燃料電池 核燃料 化石燃料 バイオマス]

(沖縄県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 化石燃料 ② 燃料電池

[解説]

燃料電池は、(水素)+(酸素) \rightarrow (水) ($2\text{H}_2+\text{O}_2\rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$) の化学反応で、化学エネルギーから電気エネルギーを取り出す装置である。

石油や石炭を燃焼させる場合とちがって、(水素)+(酸素) \rightarrow (水) の反応時に二酸化炭素が発生しないので、地球温暖化防止に役立つと考えられている。

しかし、燃料となる水素を製造する過程も含めて考えると、二酸化炭素をまったく排出しないわけではない。水素を作り出すための原料は、天然ガスや石油などの化石燃料が中心である。改質という工程を経てこれらの化石燃料から水素を取り出すが、その改質の過程で二酸化炭素が発生する。たとえば、天然ガスに含まれるメタンと水のある条件下で反応させると、 $\text{CH}_4+2\text{H}_2\text{O}\rightarrow 4\text{H}_2+\text{CO}_2$ という反応が起こり水素とともに二酸化炭素が発生する。したがって、「燃料電池を使えば二酸化炭素の排出は 0 になる」というのは誤りである。ただ、化石燃料を燃焼させて発電する場合にくらべると、熱となって逃げるエネルギー量を少なくすることができるので、一定の電力量を得るために排出される二酸化炭素の量を 30～50%程度削減できるといわれている。

[問題]

新しいエネルギー資源や、エネルギー資源の新しい利用に関する説明として最も適するものを、次のア～エの中から 1 つ選び、その記号を書け。

ア 太陽光発電は、光電池(太陽電池)を使って太陽のもつ位置エネルギーを電気エネルギーに変換するもので、天候や昼夜によって発電量が左右される。

イ 風力発電は、風のもつ運動エネルギーを電気エネルギーに変換するもので、気象条件に左右されず、発電量は安定している。

ウ 燃料電池は、炭素と酸素の化合によって化学エネルギーを電気エネルギーに変換するもので、発電時にできる物質は水だけなので、クリーンな発電方法である。

エ コージェネレーションシステムは、ビルなどに設置された発電機によって電気エネルギーを得るとき発生する熱を給湯や暖房に利用する設備のことで、燃料のもつエネルギーを有効に利用できる。

(神奈川県)

[解答欄]

[解答]エ

【】プラスチック

【】プラスチックは有機物である

【問題】

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

身のまわりにあるいろいろな製品は、石油などを原料としてつくられているものが多い。例えばペットボトルは、本体がポリエチレンテレフタレート(PET)からできている。また、弁当箱には軽くて丈夫なポリプロピレン(PP)が使われている。これらの物質を(①)と呼ぶ。金属は燃えても二酸化炭素を発生しないが、(①)は燃えると二酸化炭素を発生するため、(①)はどれも(②)である。

(茨城県)

【解答欄】

①	②
---	---

【解答】① プラスチック ② 有機物

【解説】

ほとんどのプラスチック(合成樹脂ともよばれる)は石油を精製して得られるナフサという物質を原料としている。石油は、大昔の生物の死骸が海底や湖底に堆積し化石化したもので、有機物である。有機物である石油を原料とするプラスチックも有機物で、炭素と水素を主成分としている。

[プラスチックの原料]
石油が原料 → 有機物
→燃やすと 二酸化炭素が発生
有害な気体も発生

有機物であるプラスチックを燃やすと、炭素と空気中の酸素が結びついて二酸化炭素(石灰水を白くにごらせる)が発生する。また、水素と酸素が結びついて水ができる。なお、プラスチックを燃やすと、二酸化炭素以外に、有害な気体が発生することがあるので、換気をよくすることが必要である。

【問題】

次の文は、プラスチックについて述べたものである。文中の①，②の()内より適語を選べ。

プラスチックは、一般に加熱すると燃えて①(二酸化炭素／酸素)を発生するので、②(無機物／有機物)である。

(佐賀県)

【解答欄】

①	②
---	---

【解答】① 二酸化炭素 ② 有機物

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) ポリエチレンテレフタレートやポリプロピレンの原料として、最も適切なものを、次の [] から 1 つ選べ。

[石油 ミョウバン 鉄鉱石 石灰石]

- (2) ポリエチレンテレフタレートとポリプロピレンに共通する性質として、最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。

ア たたくとのびてうすく広がる。

イ 磁石に引きつけられる。

ウ 電気をよく通す。

エ 燃やすと二酸化炭素が発生する。

(宮城県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 石油 (2) エ

[問題]

右図は、プラスチックの容器についていたマークである。次の各問いに答えよ。

- (1) このマークから、容器に使われているプラスチックの種類がわかる。容器に使われているプラスチックはどれか、最も適当なものを、次の [] から 1 つ選べ。



[ポリエチレン ポリプロピレン ポリエチレンテレフタレート ポリ塩化ビニル]

- (2) プラスチックは、有機物・無機物のどちらか。

(埼玉県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) ポリエチレンテレフタレート (2) 有機物

[解説]

[プラスチックの種類]


水に浮く: ポリエチレン(PE), ポリプロピレン(PP)

水に沈む: ポリエチレンテレフタレート(PET), ポリ塩化ビニル(PVC)
ポリスチレン(PS), アクリル樹脂(PMMA)


[問題]

ペットボトルに使われているプラスチックについて、右の図は、あるペットボトルのラベルの一部を示したものである。ボトル、キャップ、ラベルのそれぞれの物質名が記されプラスチックの種類がわかる。さらに、リサイクルのための識別マークが表示されていた。なお、PETとはポリエチレンテレフタラートの略称である。

- 捨てる際はキャップをはずし、ラベルをはがしてください。
- 包材の材質／
 ボトル:PET
 キャップ:ポリエチレン
 ラベル:ポリプロピレン



PET
ボトル(本体)



キャップ
ラベル

また、ペットボトルのボトルとキャップをそれぞれ切って小片にし、水に入れると、ボトルの方は水に沈み、キャップの方は水に浮くことからプラスチックを分類できる。次の各問いに答えよ。

(1) プラスチックは有機物である。このことは、プラスチックを燃やしたときにある気体が発生することを確かめることでわかる。この気体が発生することは、どのような方法で確かめればよいか。その方法を簡潔に書け。

(2) 右の図は、それぞれPETとポリエチレンでできた同じ形、同じ大きさの物体を示したものである。



- ① 密度はどちらが大きいか。
- ② 水中に同じように沈めたときに水から受ける浮力の大きさはどちらが大きいか。

(広島県)

[解答欄]

(1)	
(2)①	②

[解答](1) 発生した気体を石灰水に通す。 (2)① PET ② 同じ。

[解説]

(1) プラスチックは有機物で炭素と水素を主成分としている。有機物であるプラスチックを燃やすと、プラスチック中の炭素と空気中の酸素が結びついて二酸化炭素が発生する。二酸化炭素が発生したことを確認するためには石灰水を使う。二酸化炭素を石灰水に通すと、石灰水は白くにごる。

(2)① 水の密度は $1\text{g}/\text{cm}^3$ である。水よりも密度の大きい物体を水の中に入れるとその物体は沈み、水よりも密度の小さい物を水の中に入れるとその物体は浮く。「ボトルの方は水に沈み、キャップの方は水に浮く」ことから、
 (キャップの密度) $<$ (水の密度) $<$ (ボトルの密度) であることがわかる。

② 同じ大きさなので体積は同じである。体積が同じ物体に働く浮力は等しい。

【】プラスチックの密度

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) プラスチックは、ロウや砂糖などと同じように、燃焼させると二酸化炭素と水を生じる。
このような物質を何というか。

(2) 質量 0.54g 、体積 0.45cm^3 のプラスチックの密度は何 g/cm^3 か。

(岡山県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

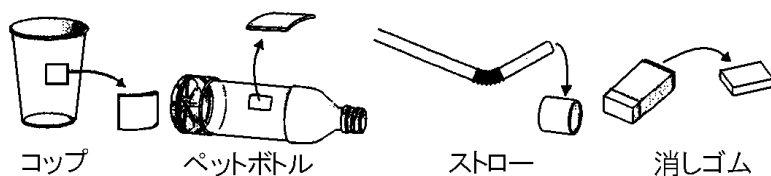
[解答](1) 有機物 (2) $1.2\text{g}/\text{cm}^3$

[解説]

(2) (密度 g/cm^3) = (質量 g) \div (体積 cm^3) = $0.54(\text{g}) \div 0.45(\text{cm}^3) = 1.2(\text{g}/\text{cm}^3)$

[問題]

プラスチック製品のコップ、ペットボトル、ストロー、消しゴムを、次の図のように、同じくらいの大きさに切った。その後、切ったプラスチック片を水中に入れ手を離して、水に浮くかどうかを調べる実験を、それぞれについて行った。表1は、実験の結果をまとめたものである。



(表1)	結果
コップ	沈んだ
ペットボトル	沈んだ
ストロー	浮いた
消しゴム	沈んだ

(表2)	密度(g/cm^3)
ポリエチレン	0.92~0.97
ポリエチレンテレフタレート	1.38~1.40
ポリ塩化ビニル	1.20~1.60
ポリスチレン	1.05~1.07
ポリプロピレン	0.90~0.91

- (1) 実験の結果から、使用したプラスチック製品のうち、密度が最も小さいと考えられるものはどれか。
- (2) 表2は、代表的なプラスチックの種類とその密度をまとめたものである。実験で使用した消しゴムは、表2にまとめられているいずれか1種類のプラスチックからできている。この消しゴムの質量は 21.0g 、体積は 14.0cm^3 であった。この消しゴムに使用されているプラスチックの種類は何か。最も適切なものを、表2から1つ選べ。

(岐阜県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) ストロー (2) ポリ塩化ビニル

[解説]

(1) 水の密度は 1.0 g/cm^3 である。各プラスチックを水に入れると、密度が 1.0 g/cm^3 より小さいものは浮き、密度が 1.0 g/cm^3 より大きいものは沈む。したがって、表 1 より、ストローは密度が 1.0 g/cm^3 より小さく、コップ、ペットボトル、消しゴムは密度が 1.0 g/cm^3 より大きいことがわかる。よって、この中で密度が最も小さいのはストローである。

(2) 「この消しゴムの質量は 21.0 g 、体積は 14.0 cm^3 であった」とあるので、

$$(\text{消しゴムの密度 } \text{g/cm}^3) = (\text{質量 } \text{g}) \div (\text{体積 } \text{cm}^3) = 21.0(\text{g}) \div 14.0(\text{cm}^3) = 1.5(\text{g/cm}^3)$$

表 2 より、ポリ塩化ビニルの密度は $1.20 \sim 1.60(\text{g/cm}^3)$ なので、この消しゴムに使用されているプラスチックはポリ塩化ビニルであると判断できる。

[問題]

プラスチックについて述べた文として誤っているものを、次のア～オの中から 1 つ選び、記号を書け。

ア プラスチックはその種類や形状にかかわらず、水の中に入れるとすべて浮く。

イ 飲料容器などに使われている PET は、衣料用繊維としても利用されている。

ウ プラスチックには、燃えにくいものもある。

エ ポリプロピレンは軽くて強度があり、食器やバケツなどに使われている。

オ ポリエチレンは軽く、容器や袋などに使われている。

(佐賀県)

[解答欄]

--

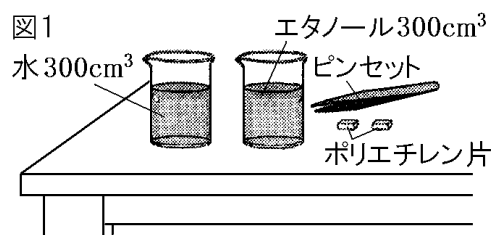
[解答]ア

[解説]

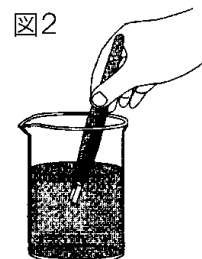
アが誤り。プラスチックには、水よりも密度が小さいものと、水より密度が大きいものがある。

[問題]

図1のように、水 300cm^3 を入れたビーカー、エタノール 300cm^3 を入れたビーカー、密度が等しい2つのポリエチレン片を用意し、液体中の物体の浮き沈みについて、調べることにした。ただし、 20°C における密度は、水が $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ 、エタノールが $0.79\text{g}/\text{cm}^3$ 、用いたポリエチレン片が $0.95\text{g}/\text{cm}^3$ である。次の各問いに答えよ。



- (1) 20°C において、エタノール 300cm^3 の質量は何 g か。
- (2) 図2のように、 20°C において、ポリエチレン片を水とエタノールの中にそれぞれ入れて、静かにはなした。このときのポリエチレン片の浮き沈みについて述べた文として、正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。



- ア 水にも、エタノールにも沈む。
- イ 水には沈むが、エタノールには浮く。
- ウ 水には浮くが、エタノールには沈む。
- エ 水にも、エタノールにも浮く。

(山口県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 237g (2) ウ

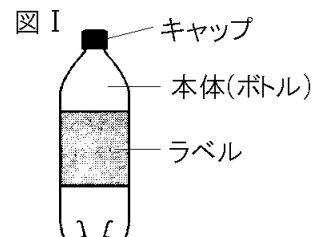
[解説]

- (1) (密度) = (質量) ÷ (体積) の両辺に (体積) をかけると、
 (密度) × (体積) = (質量) ÷ (体積) × (体積)、(密度) × (体積) = (質量) なので、
 (エタノールの質量 g) = (密度 g/cm^3) × (体積 cm^3) = $0.79(\text{g}/\text{cm}^3) \times 300(\text{cm}^3) = 237(\text{g})$
- (2) 「 20°C における密度は、水が $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ 、エタノールが $0.79\text{g}/\text{cm}^3$ 、用いたポリエチレン片が $0.95\text{g}/\text{cm}^3$ である」とあるので、
 (ポリエチレン片の密度) < (水の密度) となり、ポリエチレンは水に入れると浮く。
 (ポリエチレン片の密度) > (エタノールの密度) となり、ポリエチレンはエタノールに入れると沈む。

[問題]

次の文は、ペットボトルの分別についての秀一君たちの会話である。後の各問いに答えよ。

美咲：ペットボトル(図 I)は、キャップなどをはずして資源ゴミに出すけれど、本体(ボトル)やキャップなど、部分によってプラスチックの種類がちがうのかな。



秀一：このペットボトルのラベルには、マーク(図)がついているよ。本体とキャップやラベルでは、プラスチックの種類がちがうんだね。

美咲：プラスチックは、下の表 I のように、種類によって性質などがちがうと学習したよね。

図 II



秀一：そうだったね。ペットボトルの本体は、マークから、ポリエチレンテレフタレート(PET)という種類だとわかるよ。

美咲：キャップとラベルは、同じ種類のプラスチックかな。

秀一：実験をして、それぞれのプラスチックの種類を調べてみようよ。

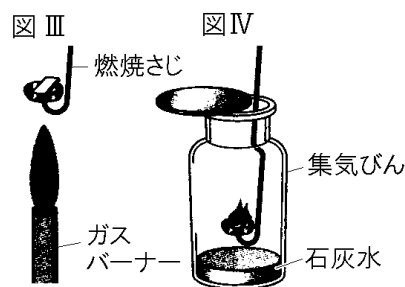
表 I

種類(略語)	ポリエチレンテレフタレート(PET)	ポリエチレン(PE)	ポリスチレン(PS)	ポリ塩化ビニル(PVC)
性質	透明で圧力に強い。	油や薬品に強い。	透明でかたい。(発泡ポリスチレンは、やわらかい。)	薬品に強い。
密度(g/cm ³)	1.38~1.40	0.92~0.97	1.05~1.07	1.20~1.60

(実験)

① 同じ種類の飲み物用のペットボトルを数本用意し、キャップ、本体、ラベルに分けて、それぞれをはさみやカッターナイフで小さく切った。

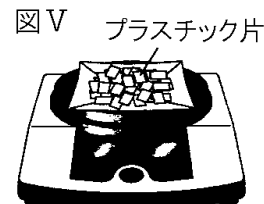
② 図 III のように、小さく切ったそれぞれのプラスチック片を少量ずつ、燃焼さじを使って加熱し、燃えるかどうか調べた。



③ プラスチック片に火がついたら、図 IV のように、燃焼さじを石灰水の入った集気びんに入れ、火が消えたらとり出した。

④ 集気びんにふたをしてよく振り、石灰水の変化を調べた。

⑤ 燃やしていない残りのプラスチック片の質量を、図 V のように、それぞれ電子てんびんではかった。



⑥ メスシリンダーに水を入れ、⑤で質量をはかったプラスチック片の体積をはかった。

⑥ 結果を表 II にまとめた。

表Ⅱ	キャップ	本体	ラベル
加熱したときのようす	とけながら燃えた。	やや燃えにくかった。	黒いけむりを出しながら、燃えた。
石灰水の変化	白くにごった。	白くにごった。	白くにごった。
質量(g)	13.7	20.4	10.6
体積(cm ³)	(はかることができなかった。)	14.7	10.0

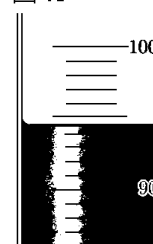
- (1) 次の文は、表Ⅱの石灰水の変化について、まとめたものである。ア、イに適切な言葉を入れよ。

ペットボトルの各部分を加熱すると、すべて石灰水が白くにごったことから、燃えて(ア)が発生することがわかった。これは、ペットボトルの各部分が炭素をふくんでいるからである。プラスチックのように、炭素をふくむ物質を(イ)という。

- (2) キャップのプラスチック片は水に浮いたため、体積をはかることができなかった。そこで、秀一君は、水を10cm³入れた試験管にキャップのプラスチック片を1つ入れエタノールを少しずつ加えながら、試験管をよく振った。すると、このプラスチック片は沈んだ。水にエタノールを加えると、キャップのプラスチック片が沈んだ理由を、簡潔に書け。

- (3) 秀一君は、(2)から水とエタノールの混合物を使って、キャップのプラスチック片の体積を調べることにした。水とエタノールの混合物を80.0cm³入れたメスシリンダーに、実験の⑥で使ったキャップのプラスチック片を入れたところ、図Ⅵのようになった。キャップのプラスチック片の体積は何cm³か。

図Ⅵ



- (4) 秀一君は、表Ⅰ、Ⅱをもとに、次のようにまとめた。ア、イに入るプラスチックの種類を、表Ⅰから選べ。

[まとめ]

実験で使ったペットボトルのキャップとラベルのプラスチック片は、燃え方や水への浮き沈みのようすが異なっていた。このことから、キャップとラベルはそれぞれ異なる種類のプラスチックからできており、キャップは(ア)、ラベルは(イ)というプラスチックでできていると考えられる。

(宮崎県)

[解答欄]

(1)ア	イ	
(2)		
(3)	(4)ア	イ

[解答](1)ア 二酸化炭素 イ 有機物 (2) 水にエタノールを加えた液体の密度が、キャップのプラスチック片の密度より小さくなったから。 (3) 14.5cm^3 (4)ア ポリエチレン
イ ポリスチレン

[解説]

(2) (液体の密度) $<$ (物体の密度)のとき、物体をその液体に入れると物体は沈む。このときは、物体を入れる前後の体積の差から物体の体積を求めることができる。しかし、(液体の密度) $>$ (物体の密度)のときは、物体を液体に入れても浮くために物体全体の体積を求めることはできない。そこで、液体の密度を小さくして物体が沈むようにする。

エタノールは水より密度が小さいため、水にエタノールを加えた液体の密度は水より小さくなる(エタノールの割合が大きいほど密度は小さくなる)。エタノールを一定割合以上加えると、この混合液の密度がキャップのプラスチック片の密度より小さくなるために、キャップは水に沈む。

(3) 図Ⅵの目盛りは 94.5cm^3 と読めるので、キャップを入れたときに増えた体積は、 $94.5 - 80.0 = 14.5(\text{cm}^3)$ となる。したがって、キャップの体積は 14.5cm^3 である。

(4) (キャップの密度) = (質量) \div (体積) = $13.7(\text{g}) \div 14.5(\text{cm}^3) = \text{約 } 0.94(\text{g}/\text{cm}^3)$

表Ⅰより、ポリエチレンの密度は $0.92 \sim 0.97(\text{g}/\text{cm}^3)$ なので、キャップはポリエチレンでできていると判断できる。

また、表Ⅱより、ラベルの質量は 10.6g で、体積は 10cm^3 なので

(ラベルの密度) = (質量) \div (体積) = $10.6(\text{g}) \div 10(\text{cm}^3) = \text{約 } 1.06(\text{g}/\text{cm}^3)$

表Ⅰより、ラベルはポリスチレンでできていると判断できる。

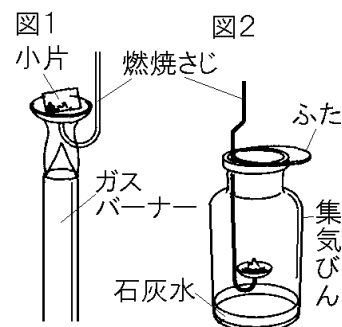
[問題]

身の回りにあるプラスチックについて、次の実験を行った。また、プラスチックの密度について調べた。

実験のために集めたプラスチック製品の中から、4種類のプラスチック(ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン)を用意し、それぞれの実験材料とした。

[実験 1]

図1のように、4種類のプラスチックから切りとった小片をそれぞれ燃焼さじにのせ、ガスバーナーで加熱して燃焼させ、図2のように、すぐに石灰水が入った集気びんに入れた。しばらくしてから燃焼さじを取り出してふたをし、よく振って石灰水の変化を観察した。燃え方は種類によって異なるが、石灰水はいずれも白くにごった。



[実験 2]

用意した 4 種類のプラスチックから切りとったそれぞれの小片を、ピンセットではさんで水の入ったビーカーの底に押し沈めた。その後、静かにピンセットからはなし、水に浮くかどうかを観察した。その結果、水に浮くものと浮かないものに区別できた。

[調べてわかったこと 1]

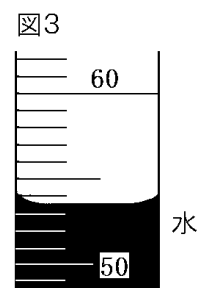
実験 1 と実験 2 で使用した 4 種類のプラスチックの密度についてインターネットで調べ、右の表にまとめた。

プラスチックの種類	密度(g/cm ³)
ポリエチレン	0.92~0.97
ポリエチレンテレフタラート	1.38~1.40
ポリ塩化ビニル	1.2~1.6
ポリプロピレン	0.90~0.91

[実験 3]

・用意した 4 種類のプラスチックから切りとった小片を 1 つ選び、質量を測定したところ、4.4g であった。

・100mL のメスシリンダーに水を 50.0cm³ 入れ小片を沈めた。メスシリンダーの液面を真横から水平に見ると、図 3 のようであった。



[調べてわかったこと 2]

集めたプラスチック製品に、図 4 のマークがついているものがあり、インターネットで調べたところ、リサイクルのための識別表示マークの 1 つであることがわかった。また、このプラスチックは、衣類など繊維製品にリサイクルされていることがわかった。



(1) 実験 1 から、4 種類のプラスチックを燃焼させたときに同じ気体が発生したことが確認できた。①発生した気体の名称を書け。②また、このことから 4 種類のプラスチックに共通してふくまれていることが確認できる原子の記号を書け。

(2) [調べてわかったこと 1]から、実験 2 の結果として正しいものを、次のア～エの中から 1 つ選び、その記号を書け。ただし、○は水に浮んだものを、×は水に沈んだものを表す。

	ポリエチレン	ポリエチレン テレフタラート	ポリ塩化ビニル	ポリプロピレン
ア	○	×	×	○
イ	×	○	○	×
ウ	○	×	○	×
エ	×	○	×	○

(3) 実験 3 に関して、次の①～③に答えよ。

① 図 3 の液面の目盛りを読みとれ。ただし、1mL=1cm³ とする。

② 実験に使用したプラスチックの密度は何 g/cm³ か。小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めよ。

③ 実験に使用したプラスチックの種類は何であったと考えられるか。[調べてわかったこと 1]の表の 4 種類のプラスチックの中から 1 つ選び、その種類の名称を書け。

(4) [調べてわかったこと 2]の図 4 のマークが示すプラスチックの種類は何か。[調べてわかったこと 1]の表の 4 種類のプラスチックの中から 1 つ選び、その種類の名称を書け。

(埼玉県)

[解答欄]

(1)①	②	(2)	(3)①
②	③	(4)	

[解答](1)① 二酸化炭素 ② C (2) ア (3)① 53.5cm^3 ② $1.26\text{g}/\text{cm}^3$ ③ ポリ塩化ビニル (4) ポリエチレンテレフタレート

[問題]

中学生の律子さんと竜一さんは、身近なプラスチック製品の性質を知るために、科学クラブで実験を行った。2人はこの実験の材料として4種類のプラスチック製品を決めて、これらについて、それぞれ密度を求めて、プラスチックの種類を調べ、表1を完成させた。また、実験1、実験2では、4種類のプラスチック製品を燃焼さじにのせる程度の大きさのプラスチック片にして用いた。後の各問いに答えよ。

表1

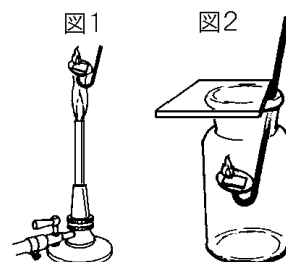
プラスチック製品	ストロー	バケツ	CD ケース	消しゴム
				
密度(g/cm^3)	0.90	0.96	1.05	1.37
プラスチックの種類	ポリプロピレン	ポリエチレン	ポリスチレン	ポリ塩化ビニル

(1) 律子さんは、4種類のプラスチック片の燃え方や燃焼後に生じる物質を確認するために実験1を行った。①、②に答えよ。

[実験1]

(操作) プラスチック片を燃焼さじにのせ、図1のように、ガスバーナーで加熱した。プラスチック片が燃え出したら、すぐにガスバーナーの火からはなし、図2のように集気びんに入れて燃え方と集気びんの内側の様子を観察した。火が消えたら、燃焼さじを取り出した。

(結果) プラスチック片ごとに燃え方に違いはあったが、すべての種類でプラスチック片は燃え、集気びんの内側には液体がついた。この液体を塩化コバルト紙につけると、塩化コバルト紙は(ア)。また、燃えた後の集気びんに少量の石灰水を入れて振ると、石灰水は白くにごった。



(考察) 4種類のプラスチック片はそれぞれ燃え方が異なること、また、プラスチック片は燃焼すると、塩化コバルト紙の変化の結果から水が生じることや、石灰水の変化の結果から(イ)が生じることがわかった。

① (ア)に、塩化コバルト紙の変化の様子をわかるように、あてはまる適切なことばを書け。

② (イ)にあてはまる最も適切な物質を化学式で書け。

(2) 竜一さんは、液体に入れたときの浮き沈みを利用して、表1の4種類のプラスチック片を区別することができるかを確認するために実験2を行った。①～③に答えよ。

[実験2]

(操作) 4種類のプラスチック片をプラスチックA～Dとする。プラスチックA～Dをそれぞれピンセットでつまみ、気泡がつかないように水および濃い砂糖水の中まで沈め、静かにはなした。このとき、プラスチックA～Dが浮くか沈むかをそれぞれ観察した。

(結果) プラスチックA～Dについて、浮いたものは○、沈んだものは×で示し、表2にまとめた。

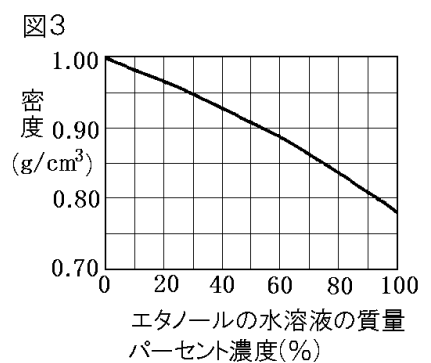
表2	水	砂糖水
プラスチックA	○	○
プラスチックB	×	○
プラスチックC	×	×
プラスチックD	○	○

(考察) この結果と表1により、プラスチックBは(ウ)、プラスチックCは(エ)であることがわかった。また、プラスチックA

とDについては、水とこの砂糖水を利用した実験では区別できないことがわかった。

① (ウ)、(エ)にあてはまる最も適切なプラスチックの種類をそれぞれ表1から抜き出して書け。

② 竜一さんは、プラスチックAとDを区別するために、実験2と同じ操作で、水や砂糖水の代わりにエタノールの水溶液(エタノールと水の混合物)を用いる方法を考えた。図3はエタノールの水溶液の質量パーセント濃度と密度の関係を示している。プラスチックAとDを区別することができるエタノールの水溶液の質量パーセント濃度として最も適当なのは、次の[]のうちではどれか。表1と図3を利用して1つ答えよ。ただし、この区別する実験は、図3のグラフを得たときと同じ条件で行うものとする。



[20% 40% 60% 80%]

(岡山県)

[解答欄]

(1)①		②
(2)①ウ	エ	②

[解答](1)① 青色から赤色に変わった ② CO₂ (2)①ウ ポリスチレン エ ポリ塩化ビニル
② 40%

[解説]

(1) プラスチックは有機物で炭素(C)と水素(H)を主成分としている。有機物であるプラスチックを燃やすと、プラスチック中の炭素(C)と空気中の酸素(O₂)が結びついて二酸化炭素(CO₂)が発生する。二酸化炭素が発生したことを確認するためには石灰水を使う。二酸化炭素を石灰水に通すと、石灰水は白くにごる。

また、プラスチック中の水素(H)と空気中の酸素(O₂)が結びついて水(H₂O)ができる。水を検出するための試薬は塩化コバルト紙である。塩化コバルト紙は青色であるが、水にふれると赤色に変わる。

(2)① 水の密度は 1 g/cm³である。ポリスチレン(1.05 g/cm³)とポリ塩化ビニル(1.37 g/cm³)の密度は水よりも大きいため、水に入れると沈む。この実験では、この 2 つのプラスチックを区別するために水よりも密度が大きい砂糖水を使っている。砂糖水に入れると、プラスチック B は浮くが、プラスチック C は沈むことから C の密度は B より大きいことがわかる。したがって、プラスチック B はポリスチレンで、プラスチック C はポリ塩化ビニルであることがわかる。

② プラスチック A とプラスチック D は水に浮くので、密度は 1 g/cm³より小さい。したがって、A と D はポリプロピレン(0.90g/cm³)かポリエチレン(0.96g/cm³)のどちらかである。図 3 よりエタノールの密度は水の密度より小さい。エタノールの密度を 0.90 g/cm³より大きく 0.96g/cm³より小さい範囲にしてやれば、ポリプロピレンは浮き、ポリエチレンは沈むので、2 つのプラスチックを区別することができる。

図 3 より、エタノールの水溶液の質量パーセント濃度が 20%のときはエタノールの密度は約 0.97 g/cm³、40%のときは約 0.93 g/cm³、60%のときは約 0.89 g/cm³、80%のときは約 0.83 g/cm³なので、0.90 g/cm³と 0.96g/cm³の間にくるのは 40%のときであることがわかる。

【】 科学技術・循環型社会

【】 科学技術の発展

[情報・通信技術]

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) かつて電子計算機とよばれ、ぼう大な計算をおこなうことが中心であったが、現在では、容量と処理速度の飛躍的向上によってもっと広範囲で使用されているものは何か。
- (2) (1)どうしを結ぶ世界的なネットワークを何というか。
- (3) 会話の道具としてだけではなく、手紙のかわりになる電子メールの送受信や、(2)に接続したり、写真や動画を撮影して送信したりすることもできるようになったものは何か。
- (4) (1)などの発達によって有料道路の自動料金支払いシステムが実用化された。このシステムを何というか。アルファベット3文字で答えよ。

(補充問題)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) コンピュータ (2) インターネット (3) 携帯電話 (4) ETC

[解説]

コンピュータはかつて電子計算機とよばれ、ぼう大な計算をおこなうことが中心であった。コンピュータの性能が向上したのは、部品が真空管からICにかわり、さらに、ICを1つの小さな板の上を作る集積回路(LSI)へと変化したからである。

容量と処理速度の飛躍的向上^{ひやくてきこうじょう}によって、コンピュータは、現在ではもっと広範囲で使用されている。たとえば、それまでの手書きにかわってワープロとして使われたり、インターネットとよばれる世界的なネットワークの端末^{たんまつ}として使われたりしている。インターネットでは、光通信ケーブルの普及によって瞬時^{しゆんじゆ}に大量の情報をやりとりすることが可能になった。

インターネット上では、情報収集やデータの交換だけでなくウェブページを作成して情報を発信することもできるようになった。その一方で、コンピュータウィルスのまん延^{まんえん}、プライバシーの侵害^{しんがい}などの問題も起こっている。

また、近年、携帯電話の進歩はめざましく、会話の道具としてだけではなく、手紙のかわりになる電子メールの送受信や、インターネットに接続したり、写真や動画を撮影して送信したりすることもできるようになった。

コンピュータなどの発達によって、高速道路では ETC とよばれるノンストップ自動料金支払いシステムが実用化された。

[動力源・交通技術]

[問題]

次の各問いに答えよ。

(1) 18～19世紀にイギリスで産業革命がおこったが、ワットが改良したのは何という動力源か。

(2) 現在では、(1)にかわってどのような動力源が使われているか。2つ答えよ。

(補充問題)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 蒸気機関 (2) 内燃機関, モーター

[解説]

18～19世紀のイギリスで産業革命がおこった。ワットは蒸気機関の改良を行い、蒸気船や蒸気機関車が使われるようになった。その後、交通においても、ガソリンエンジンなどの内燃機関、電気を使うモーター、さらには、航空機のジェットエンジンが使われるようになった。

[問題]

環境を守るために開発されたハイブリッド自動車について、次の各問いに答えよ。

(1) ふつうの自動車はガソリンエンジンを動力とするが、ハイブリッド自動車は何を動力としているか。2つ書け。



(2) ハイブリッド自動車は、ふつうのガソリン自動車に比べて、①燃料の消費量、②二酸化炭素の排出量は、それぞれ多いか、少ないか。

(補充問題)

[解答欄]

(1)	(2)①	②
-----	------	---

[解答](1) ガソリンエンジンと電気モーター (2)① 少ない ② 少ない

[解説]

ハイブリッド自動車はガソリンエンジンと電気モーターを動力としている。ガソリンエンジンは低速においては力(トルク)が小さいため、比較的多くの燃料を消費する。ハイブリッド自動車は、発進のときは電気モーターを使うことでエネルギー効率を高めている。通常走行や高速走行のときはガソリンエンジンを使う。減速するときは車輪の回転をモーターに伝え、モーターが発電機になってバッテリーを充電する。

ハイブリッド自動車は、ふつうの自動車に比べて燃料の消費量が少なく、したがって、二酸化炭素の排出量も少ない。

[物質資源・新素材]

[問題]

私たちの身のまわりでは、人工的に作られた新素材が多方面で利用されている。携帯電話やパソコンなどの画面に用いられている新素材を、次から1つ選べ。

[ファインセラミックス 炭素繊維 形状記憶合金 液晶]

(沖縄県)

[解答欄]

[解答]液晶

[解説]

材料名	おもな特徴	おもな用途
ファインセラミックス	ケイ素と窒素の化合物を高温で焼いて作られたもの	スペースシャトルの表面、人工の骨
炭素繊維	軽くて弾性がある	飛行機のつばさやテニスラケット
生分解性プラスチック	微生物によって分解されるプラスチック	
形状記憶合金	ある温度で一定の形を記憶させることができる合金	
液晶	電圧を変化させて数字や文字を表示する	コンピューター
吸水性ポリマー	少量でも、多量の水を吸収できる樹脂	紙おむつ

[問題]

科学技術の急速な進歩にともなって、現在では天然の素材にないさまざまなすぐれた性質をもつ人工的な材料がいろいろとつくり出されている。これについて、次の各問いに答えよ。

(1) 上の文の下線部のような材料を何というか。

(2) 次の特徴をもつ材料名を答えよ。

- ① 湯に入れると、元にもどる金属。
- ② 炭素からできていて、じょうぶで軽い性質をもつもの。
- ③ 電圧などを変化させて文字や数字を表示し、電卓、時計などに利用されるもの。
- ④ 消費電力が少なく、照明や信号機などに利用されている半導体。
- ⑤ 有機物でできた発光層を重ねたもので、ディスプレイなどに使われるもの。
- ⑥ 酸化チタンをタイルやガラスの上にうすく塗っておくと、光の働きでよごれが除去される。

(補充問題)

[解答欄]

(1)	(2)①	②
③	④	⑤
⑥		

[解答](1) 新素材 (2)① 形状記憶合金 ② 炭素繊維 ③ 液晶 ④ 発光ダイオード(LED)
⑤ 有機 EL ⑥ 光触媒

【】 循環型社会の構築

【問題】

金属をはじめとして、資源の量には限りがある。そのため、一度限りの利用ではなく、く
り返し使うのが望ましい。これを資源の()という。文中の()に適語をいれよ。

(補充問題)

【解答欄】

--

【解答】リサイクル

【解説】

大量廃棄での大きな問題は、ごみ問題である。ごみの一部は焼却されているが、この際のダイオキシンの発生が新たな問題になっている。ごみの減量化のために、製品を回収したり、再利用したりして新しい製品を作るというリサイクルが積極的に行われるようになっている。リサイクルには、マテリアルリサイクル(素材を加工して物質はそのまま再利用)、ケミカルリサイクル(素材をもとの原料の物質にまでもどして再利用)、サーマルリサイクル(素材を燃焼させて熱を回収)がある。飲料用ボトルに使用されているポリエチレンテレフタレート(PET)については、資源の有効利用になるマテリアルリサイクルが行われている。社会に必要なさまざまな天然資源の循環を可能にし、再利用の割合をより高めた社会を循環型社会という。

【問題】

次の各問いに答えよ。

- (1) 資源を有効に利用するための 3R のうち、廃棄物の再資源化のことを何というか。
- (2) 飲料用ボトルに使用されているポリエチレンテレフタレート(PET)については、資源の有効利用になる()リサイクルが行われている。()にあてはまる語を次の[]から 1 つ選べ。

[マテリアル サーマル ケミカル]

- (3) 社会に必要なさまざまな天然資源の循環を可能にし、再利用の割合をより高めた社会を何というか。

(補充問題)

【解答欄】

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

【解答】(1) リサイクル (2) マテリアル (3) 循環型社会

【FdData 入試版のご案内】

詳細は、[\[FdData 入試ホームページ\]](#)に掲載 ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

姉妹品：[\[FdData 中間期末ホームページ\]](#) ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

◆印刷・編集

この PDF ファイルは、FdData 入試を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないように設定しております。製品版の FdData 入試は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

◆FdData 入試の特徴

FdData 入試は、公立高校入試問題の全傾向を網羅することを基本方針に編集したワープロデータ(Word 文書)です。入試理科・入試社会ともに、過去に出題された公立高校入試の問題をいったんばらばらに分解して、細かい單元ごとに再編集して作成しております。

◆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 Word 文書を PDF ファイルに変換したもので印刷や編集はできませんが、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 入試がその本来の力を発揮するのは印刷や編集ができる製品版においてです。また、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」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 入試の特徴\(QandA 方式\)](#) ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

◆FdData 入試製品版(Word 版)の価格(消費税込み)

※以下のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると、新規ウィンドウが開きます

[理科 1 年](#)、[理科 2 年](#)、[理科 3 年](#)：各 6,800 円(統合版は 16,200 円) ([Shift]+左クリック)

[社会地理](#)、[社会歴史](#)、[社会公民](#)：各 6,800 円(統合版は 16,200 円) ([Shift]+左クリック)

※Windows パソコンにマイクロソフト Word がインストールされていることが必要です。(Mac の場合はお電話でお問い合わせください)。

◆ご注文は、メール(info2@fdtext.com)、または電話(092-811-0960)で承っております。

※[注文→インストール→編集・印刷の流れ](#) ([Shift]+左クリック)

※[注文メール記入例](#) ([Shift]+左クリック)

【Fd 教材開発】 Mail：info2@fdtext.com Tel：092-811-0960