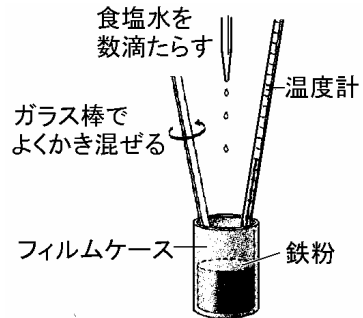


【】化学変化と熱エネルギー

【】鉄の酸化による発熱の実験

[問題]

右図のように、フィルムケースに鉄粉を入れ食塩水を数滴たらし、ガラス棒でよくかき混ぜると温度が上がった。



- (1) 鉄粉は空気中の酸素と反応している。このように、物質が酸素と結びつく反応を何というか。
- (2) この反応で温度が上がったのは、物質のもっているエネルギーが熱エネルギーに移り変わり、放出されたためである。物質のもっているこのエネルギーを何というか。

(2007 年鹿児島県)

[解答欄]

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

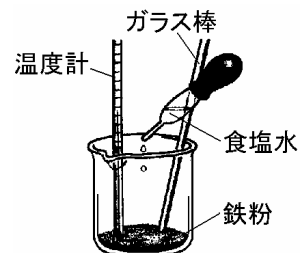
[解答](1) 酸化 (2) 化学エネルギー

[解説]

鉄は空気中の酸素と結びついて(酸化されて)酸化鉄さんかてつになる。このとき、化学エネルギーが熱エネルギーになって放出されるために温度が上がる。通常、この酸化反応は、熱を感じない程度のゆっくりとした反応であるが、食塩水を加えてやることで反応を速めることができる。

[問題]

右図のように、鉄粉に食塩水を少量加え、ガラス棒でかき混ぜたところ、温度に変化が見られた。この実験の反応と温度変化の説明として、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。



- ア 鉄と食塩が化合するときに熱(熱エネルギー)が発生し、温度が上がった。
- イ 鉄と水が化合するときに熱(熱エネルギー)が吸収され、温度が下がった。
- ウ 鉄と酸素が化合するときに熱(熱エネルギー)が発生し、温度が上がった。
- エ 鉄と二酸化炭素が化合するときに熱(熱エネルギー)が吸収され、温度が下がった。

(2007 年北海道)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

熱が出るのは、(鉄) + (酸素) (酸化鉄) の反応が起こり、化学エネルギーの一部が熱エネルギーに変化するためである。食塩水はこの化学変化の速度を速める働きをするだけで、食塩や水自体は化学変化を起こさない。

[問題]

鉄粉 10g と少量の活性炭を蒸発皿に入れこれに少量の食塩水を加え、よくかき混ぜたとき、蒸発皿が温くなる理由を、「酸化鉄」という語を用いて、簡潔に書きなさい。

(2006 年群馬県)

[解答欄]

[解答]鉄が酸化鉄になるとき、熱を放出するから。

[解説]

食塩水は、(鉄) + (酸素) (酸化鉄) の酸化反応を促進^{そくしん}するはたらきをしているが、食塩水自体が化学変化を起こしているのではない。食塩水は、活性炭^{かつせいたん}にしみこませた状態になっている。活性炭は、このほかに、空気中の酸素を取り込むはたらきがある。

【】使い捨てかいろ

[問題]

図は、携帯用かいろの写真である。

- (1) 内袋をはさみで切り開き、その中に棒磁石を入れてかき混ぜると、棒磁石に粉のような物質がついた。この物質の化学式として適切なものを、次の[]から1つ選びなさい。



[Fe Cu Ca Mg]

- (2) 次の文の()に入る適切な語句を書きなさい。

携帯用かいろの外袋をやぶると反応が起こり、熱が発生する。このとき、わたしたちは、物質のもつ()エネルギーを熱エネルギーに変換して利用している。

- (3) あたたかくなった携帯用かいろをポリエチレン袋に入れて口を閉じると、しばらくして冷たくなった。この理由を書きなさい。

(2009年兵庫県)

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

[解答](1) Fe (2) 化学 (3) 袋の中の酸素がなくなってしまったから。

[解説]

使い捨てかいろには、鉄粉(Fe)、食塩水(NaCl)、活性炭(C)が入っている。かいろが発熱するのは、鉄が酸化され、(鉄)+(酸素) (酸化鉄)の反応が起こるとき、化学エネルギーの一部が熱エネルギーに変換されるためである。市販の使い捨てかいろは、最初は外袋の中に密閉されて、空気(酸素)が入らないようになっている。空気がないため、(鉄)+(酸素) (酸化鉄)の反応は起こらず、発熱もしない。外袋をやぶって中袋を出すと、酸化が始まり、温度が上昇する。

あたたかくなったかいろをポリエチレン袋に入れて口を閉じてしばらくすると、袋の中の酸素が使い切ってしまうので、(鉄)+(酸素) (酸化鉄)の反応が進まなくなる。そのため、発熱が止まり、冷たくなってしまう。その後、ポリエチレン袋を開くと、再び(鉄)+(酸素) (酸化鉄)の反応が始まって熱が発生する。

通常の鉄のかたまりが空気に触れて酸化する反応速度は非常に遅く、発生する熱も感じ取ることができないほどであるが、鉄を粉末状にして空気とふれ合う面積を大きくすると、反応速度が速くなり、温度上昇も大きくなる。化学カイロの中の食塩水は、(鉄)+(酸素) (酸化鉄)の酸化反応を促進するはたらきをしているが、食塩水自体が化学変化を起こしているのではない。食塩水は、活性炭にしみこませた状態になっている。活性炭は、このほかに、空気中の酸素を取り込むはたらきがある。

[問題]

使い捨てカイロには、鉄粉、炭素、食塩が入っている。使い捨てカイロを袋から取り出すと発熱するのはなぜか。

(2003 年和歌山県)

[解答欄]

[解答]カイロに含まれる鉄粉と空気中の酸素が化合し、そのときに熱が出るから。

[解説]

使い捨てカイロが袋の中に密閉^{みっぺい}されている最初の状態では、鉄は空気中の酸素とふれあうことができないため、反応は起こらない。袋をやぶると、空気中の酸素と反応し始め、発熱反応が起こる。

[問題]

鉄粉と活性炭の混合物に、食塩水を数滴加え、ガラス棒でよくかき混ぜると、熱エネルギーが放出される。この反応では、鉄粉がある物質と反応している。この物質は何か、名称を書きなさい。

(2007 年秋田県)

[解答欄]

[解答]酸素

[問題]

未使用のカイロに磁石を近づけると引きつけられるが、使い終わって冷たくなったカイロに磁石を近づけても引きつけられなかった。使い終わったカイロでは、鉄粉は何に変化していたか、物質名で答えなさい。

(2004 年富山県)

[解答欄]

[解答]酸化鉄

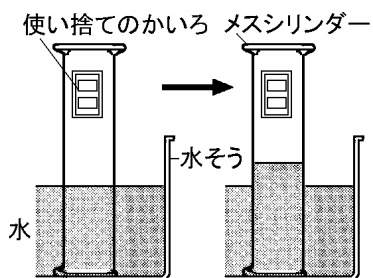
[解説]

未使用のかいろの中には鉄粉(Fe)があるため磁石に引きつけられる。かいろの袋を破ると、(鉄) + (酸素) (酸化鉄) の発熱反応がおこり、鉄は酸化されて酸化鉄に変わる。酸化鉄は鉄とはまったく別の物質であり、磁石に引きつけられない。

【】使い捨てカイロを使った実験

[問題]

使い捨てのカイロに入っている鉄の粉末が、酸素と化合することを確かめる実験を行った。よく振って温かくしたカイロを、メスシリンダーの内側に両面テープで貼り付けた。そのメスシリンダーを、右図のように水の入った水そうに逆さまに立てた。翌日、メスシリンダー内の水面は上昇しており、カイロは冷たくなっていた。このカイロを水に触れないように取り出したところ、再び温かくなった。メスシリンダー内のカイロが冷たくなったのは、鉄の粉末が酸素と化合する反応が止まったからである。反応が止まったのはなぜか。その理由を書きなさい。



(2003 年秋田県)

[解答欄]

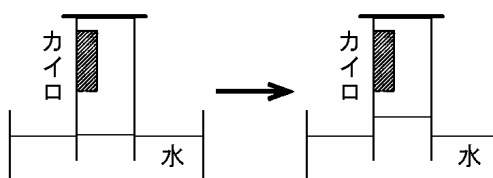
[解答]メスシリンダー内の酸素が鉄と反応してなくなってしまったから。

[解説]

最初、カイロの鉄粉がメスシリンダー内の酸素と結びついて、(鉄) + (酸素) (酸化鉄) の酸化(発熱反応)が起こり、酸素が減少して気圧が下がるために水面が上昇する。しかし、メスシリンダー内の酸素がすべて使われてしまうと、それ以上、酸化が進まなくなるため、発熱はとまり、^{ほうねつ}放熱でカイロは冷たくなる。このカイロを取り出すと、残った鉄粉と空気中の酸素が結びつくので、ふたたび熱が発生して温度が上がる。

[問題]

右図のように、振って熱くなったカイロを大型メスシリンダーの中にセロハンテープではりつけて、水の入った水槽内にさかさに立てておいた。1日後には、メスシリンダー内の気体の体積が減少し、メスシリンダー内の水面が上昇していた。1日後のメスシリンダー内にある気体で最も多いのは何か、物質名で答えなさい。



(2004 年富山県)

[解答欄]

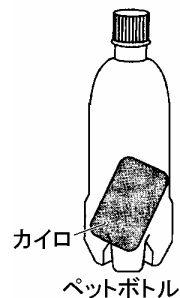
[解答]窒素

[解説]

カイロの中の鉄粉がメスシリンダー内の酸素と結びついて、(鉄) + (酸素) (酸化鉄) の酸化(発熱反応)がおこる。このとき、メスシリンダー内の酸素が減少して、メスシリンダー内の気圧が下がるために、水面が上昇する。メスシリンダー内の空気のうちの窒素はそのまま残るので、メスシリンダー内にある気体のほとんどは窒素になる。

[問題]

右図のように鉄の酸化を利用したカイロ(化学カイロ)を、空のペットボトルに入れふたを閉めて密閉した直後に全体の質量を測定した。次に、ペットボトルを数回ふったところ、あたたかくなった。その後十分に時間がたち、ペットボトルが完全に冷えてから、再び全体の質量を測定した。



[結果]

	ふたを閉めて密閉した直後	一度あたたかくなって冷えた後
質量[g]	31.8	31.8
ペットボトルの形	へこんでいない	へこんでいた

次は、実験に関する K さんのノートの一部である。文中の ， にはどのような語があてはまると考えられるか。()内からそれぞれ選びなさい。

[考察]

ペットボトルがへこんだことから、ペットボトルの中の (酸素 / 窒素) と鉄が化合したことが考えられる。また、質量が変わっていないことから、化学変化の前後で、ペットボトルの中の (原子の種類と数 / エネルギーの総量) が変わっていないことが考えられる。

(2007 年神奈川県)

[解答欄]

--	--

[解答] 酸素 原子の種類と数

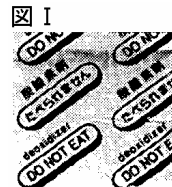
[解説]

カイロに含まれる鉄粉と、ペットボトル内の酸素が結びついて、(鉄) + (酸素) (酸化鉄) の酸化(発熱反応)が起こっている。ペットボトルがへこんだのは、ペットボトル内の酸素が減少して気圧が減少したためである。

密閉した容器内で反応を起こさせているので、化学変化の前後で、ペットボトルの中の原子の種類と数は変化せず、質量は変化しない。これに対し、発生した熱は外部に放出されるので、エネルギーの総量は減少する。

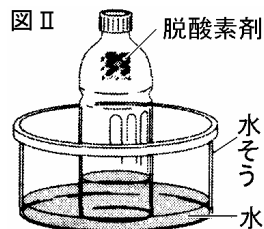
[問題]

図 I は、菓子などの袋に入ってる「脱酸素剤」の写真である。「脱酸素剤」には、鉄粉が入っており、鉄の化学変化によって、袋の中にある空気中の酸素を取り除くはたらきがある。鉄の化学変化について調べるため、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。



[実験]

底を切り取ったペットボトルの内側に、未使用の「脱酸素剤」を両面テープではりつけ、ふたをはずし、水を入れた水そうに立てた後、再びふたをした。24 時間後に観察すると、図 II のようにペットボトル内の水面が上がっていた。その後しばらく観察を続けたが、水面の高さは変わらなかった。次に、ペットボトルのふたをはずした後すぐに(a) 火のついた線香をペットボトル内に入れた。



- (1) 鉄の化学式を書きなさい。
- (2) 「脱酸素剤」の中では、鉄が酸素と結びつき別の物質ができる化学変化が起こっている。

物質が酸素と結びつき別の物質ができる化学変化は何と呼ばれているか。

下線部(a)の操作を行うときペットボトル内部に酸素がないものとするとき、下線部(a)の操作の結果はどのようになるか。次のうち最も適しているものを一つ選び、記号を書きなさい。

- ア 変化がない
- イ 線香の火がすぐに消える
- ウ 線香が炎を上げて激しく燃える
- エ ペットボトル内部の気体が音を立てて燃える

(2006 年大阪府)

[解答欄]

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

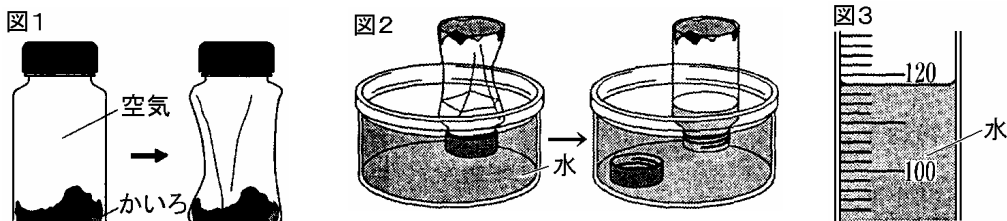
[解答](1) Fe (2) 酸化 イ

[解説]

脱酸素剤内の鉄粉が酸素と結びついて酸化鉄となり、ペットボトル内の酸素が減少して、内部の気圧が減少するために水面が上昇する。しばらくすると、水面の上昇が止まるが、これは酸素がなくなって、それ以上反応が進まなくなったためである。酸素がないので、火のついた線香を入れると、線香の火はすぐに消えてしまう。

[問題]

鉄が酸化することを利用して空気に含まれる酸素の体積の割合を調べるため、かいろを用いて実験を行った。これに関して、あとの問いに答えなさい。



[実験]

空気を満たしたプラスチック製の容器の内側の底にかいろをはり付け、ふたをした。次の日、図1のように、容器がつぶれていた。

図2のように、容器をさかさまにして水中に入れ、ふたをとり、容器の形をもとに戻したところ、容器の中に水が入った。そのあと、水中で容器にふたをした。

かいろがぬれないように容器をとり出し、ふたをとり、容器内の水をすべて200cm³のメスシリンダーに入れた。メスシリンダー内の水面付近は、図3のようになった。水をメスシリンダーに入れたあと、しばらくすると、容器の底が温かくなった。このことから、でふたをしたときの容器内の空気に含まれていた酸素は、すべて鉄と反応したと考えた。また、でふたをしたときの容器内の空気に含まれていた酸素の体積とで容器内に入った水の体積は等しいと考えた。

かいろをはり付けた状態で容器内に入る空気の体積を調べたところ、580.0cm³であった。

- (1) 次の文は、実験で容器がつぶれた理由について説明したものである。文中の()に入る共通のことばを書きなさい。

地球をとりまく空気の重さによってはたらく圧力を()という。酸素が鉄と反応したことにより、容器内の圧力が()に比べて小さくなったため容器がつぶれた。

- (2) 実験から、ふたをしたときの容器内の空気に含まれていた酸素の体積は何cm³と考えられるか。また、その酸素の体積の割合は、容器内の空気の体積の何%と考えられるか。ただし、酸素の体積の割合は、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

(2007年千葉県)

[解答欄]

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

[解答](1) 大気圧(気圧) (2) 118.0 cm³ / 20%

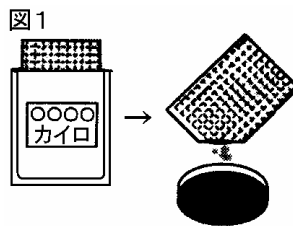
[解説]

容器内に入った水の体積は図3より118.0cm³と読み取ることができる。容器内に入る空気の体積は580.0cm³であるので、(酸素の体積の割合) = $118.0(\text{cm}^3) \div 580.0(\text{cm}^3) \times 100 = \text{約 } 20(\%)$

[問題]

使い捨てカイロを使って、次の実験を行った。

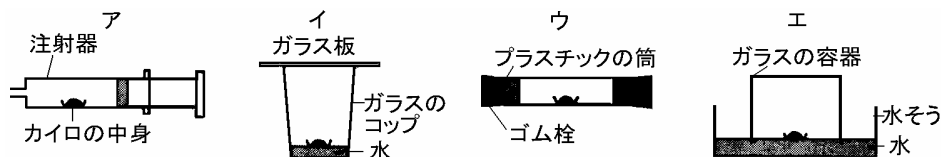
[実験] 図1のように、カイロの中身をペトリ皿にとり出した。観察すると、黒色の粒が多く含まれていた。その後、発熱し始め、やがて茶色の粒が見られるようになった。このように、もとの物質とは別の物質ができたことから、カイロは化学変化を利用して熱をとり出していることがわかった。次の問いに答えなさい。



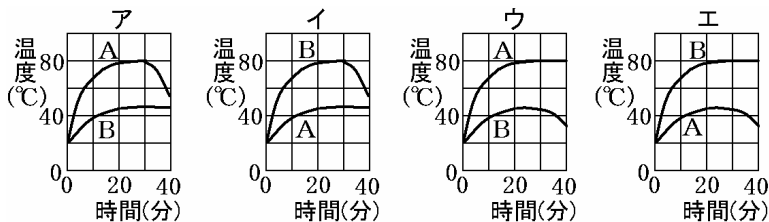
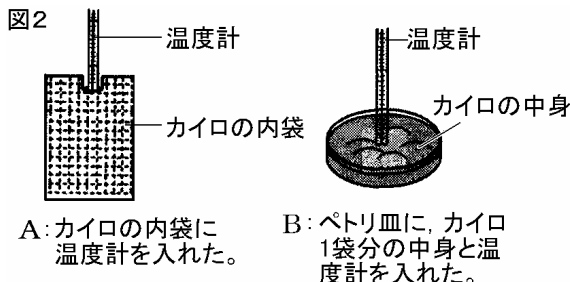
- (1) 実験で起こった化学変化を何というか、その名称を書きなさい。
- (2) カイロが発熱するように、化学変化を利用してエネルギーをとり出す例を、次の中から一つ選びなさい。

[原子力発電 水力発電 火力発電 太陽光発電]

- (3) 実験結果から、カイロの化学変化には空気が使われていることが考えられる。カイロの発熱とともに空気の減るようすを観察するのに最も適切な装置はどれか、次の1~4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



- (4) 図2のA, Bのように、温度の変化を測定した。この結果を正しく表したグラフを、次のア~エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。



(2004 青森県)

[解答欄]

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

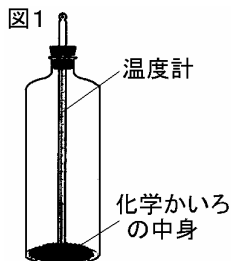
[解答](1) 酸化 (2) 火力発電 (3) エ (4) イ

[問題]

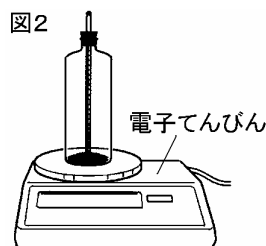
「化学かいろ(使い捨てカイロ)」は、鉄粉と空気中の酸素が化合するときが発生する熱を利用している。「化学かいろ」を使った実験について、次の問いに答えなさい。

[実験]

図1のように透明ピンに「化学かいろ」



の中身をすべて入れ、温度計を通したゴム栓でふさいだ。



次に、図2のように電子てんびんで全体の質量をはかった。これを[質量1]とする。

ピンを時々軽く振りながら1分ごとに中身の温度をはかったところ、最初の数分間は上昇がみられたが、そのあとゆっくりと下がりはじめ、やがて部屋の温度とほぼ同じになり一定となった。

次に、電子てんびんで全体の質量をはかった。これを[質量2]とする。

ゴム栓をゆっくりとはずしたところ、ピンの中に空気が吸い込まれるのがわかった。

ふたたびゴム栓でふさぎ、時々軽く振りながら、1分ごとに中身の温度をはかった。

しばらくしてから、電子てんびんで全体の質量をはかった。これを[質量3]とする。

- (1) [実験] で、中身の温度が部屋の温度とほぼ同じで一定となったのは、鉄粉と酸素の化合が終わったためと考えられる。この原因が、ピンの中の鉄粉がすべて化合したのではなく、化合する「酸素がなくなった」からだとすれば、[実験] ではどのような結果になるか、簡単に書きなさい。
- (2) 仮に、[実験] のあとで、化合する「酸素がなくなった」ことを確認する場合、ピンの中の気体を取り出し、どのような実験をしたらよいか。次のア～オの中から最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。また、選んだ実験でどのような結果になれば、このことを確認できるのかを簡単に書きなさい。
 - ア 気体を石灰水に通す。
 - イ 気体中に、火のついた線香を入れる。
 - ウ 気体を BTB 溶液に通す。
 - エ 気体のにおいをかく。
 - オ 気体中に、水で湿らせたリトマス紙を入れる
- (3) [実験]ではかった[質量1] [質量2] [質量3]の関係はどのようになっていると考えられるか。次のア～エの中から最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。
 - ア [質量1]<[質量2]<[質量3]
 - イ [質量1]<[質量2]=[質量3]
 - ウ [質量1]>[質量2]=[質量3]
 - エ [質量1]=[質量2]<[質量3]

(2007年山梨県)

[解答欄]

(1)	(2)	
(3)		

[解答](1) 温度が上昇する (2) イ / 線香の火が消える (3) エ

【】発熱反応と吸熱反応

[問題]

化学変化による温度変化について、次の文中の ， にあてはまる物質名を書きなさい。

化学かいろ(携帯用かいろ)は、外袋から取り出してよくもむとしだいに温度が上がってくる。これは、かいろに含まれる()が、空気中の酸素と反応することで熱が出るからである。一方、塩化アンモニウムに水酸化バリウムを混ぜると()という気体を発生しながら、温度が下がっていく。これは、化学変化によって熱が吸収されるからである。

(2008年茨城県)

[解答欄]

--	--

[解答] 鉄 アンモニア

[解説]

物質は複数の原子が結合してできているが、その結合の中に化学エネルギーが蓄積されている。化学変化によって、原子の結合の組み合わせが変化するので、この化学エネルギーの総量も変化する。例えば、(物質 A) + (物質 B) (物質 C) という化学変化が起こる場合、

(A の化学エネルギー) + (B の化学エネルギー) > (C の化学エネルギー) であれば、この化学変化によって、余分なエネルギーが熱などの形で放出される。発熱反応はこのタイプの化学変化で、(物質 A) + (物質 B) (物質 C) + (熱) という形で書き表すことができる。

化学かいろで起こる、(鉄) + (酸素) (酸化鉄) は発熱反応である。

逆に、(D の化学エネルギー) + (E の化学エネルギー) < (F の化学エネルギー) であれば、化学変化に必要な熱エネルギーなどが外部から吸収される。吸熱反応はこのタイプの化学変化で、(物質 D) + (物質 E) + (熱) (物質 F) という形で書き表すことができる。

塩化アンモニウムに水酸化バリウムを混ぜると、

(水酸化バリウム) + (塩化アンモニウム) (塩化バリウム) + (アンモニア) + (水) という反応が起こるが、この反応は典型的な吸熱反応である。吸熱反応に関する問題では、「塩化アンモニウム + 水酸化バリウム」が使われることが多い。

[問題]

温度が下がった反応を、次のア～ウから 1 つ選び記号で答えなさい。

- ア 酸化カルシウムに水を加えた。
- イ 塩化アンモニウムに水酸化バリウムを加えた。
- ウ 石灰水にうすい硫酸を加えた。

(2008年宮城県)

[解答欄]

[解答]イ

[問題]

化学変化には、熱エネルギーを吸収して、温度が下がる場合がある。熱エネルギーを吸収して、温度が下がる化学変化を起こす実験を、次のア～エから一つ選んで、その記号を書け。

- ア 硝酸と水酸化カリウム水溶液を混ぜ合わせる
- イ 塩化アンモニウムの粉末と水酸化バリウムの粉末を混ぜ合わせる
- ウ 硫酸と水酸化バリウム水溶液を混ぜ合わせる
- エ 活性炭と鉄粉の混合物に食塩水を加えて混ぜ合わせる

(2005 年香川県)

[解答欄]

[解答]イ

[問題]

水素が燃えると熱エネルギーなどがでてくる。これはもともと水素がもっていた、あるエネルギーが変化したものである。これを何エネルギーというか。

(2005 年沖縄県)

[解答欄]

[解答]化学エネルギー

[問題]

三角フラスコに石灰石を入れうすい塩酸を加える実験を行ったところ、三角フラスコはあたたかくなっていた。これは、反応にともない、物質のもつ()エネルギーの一部が、()エネルギーとして放出されたためである。

(2009 年青森県)

[解答欄]

--	--

[解答] 化学 熱

[問題]

鉄と硫黄の粉末を少量の水でこねて、だんごにすると、温度が上がった。このとき、熱を()
していることがわかった。このような温度が上がる化学変化を、()反応という。

(2008 年宮崎県)

[解答欄]

--	--

[解答] 発生 発熱

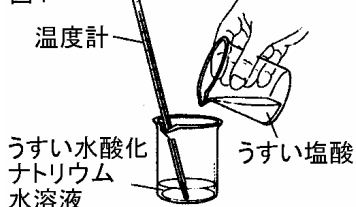
[問題]

いろいろな化学変化による温度の変化を調べるために、次の実験 1～実験 3 を行った。

(実験 1)

図 1 のように、うすい水酸化ナトリウム水溶液 20cm³ に、うすい塩酸 20cm³ を加えた。混合後の水溶液の温度を温度計ではかった。

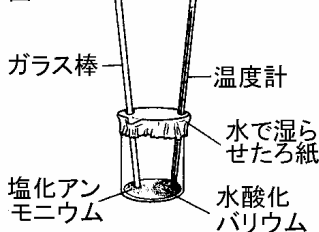
図 1



(実験 2)

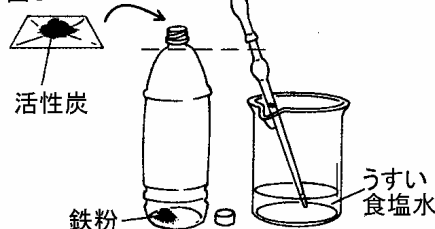
図 2 のように、ピーカーに塩化アンモニウム 1.0g と水酸化バリウム 3.0g を入れ、水で湿らせたろ紙をかぶせた。塩化アンモニウムと水酸化バリウムをガラス棒でかき混ぜながら混合物の温度を温度計ではかった。

図 2



(実験 3) 図 3 のように、ペットボトルに鉄粉 6.0g と活性炭 2.0g を入れ、うすい食塩水を少量加えた後、すばやくペットボトルのふたをして密閉した。ペットボトルをよく振って混ぜたところ。

図 3



- しばらくしてペットボトルの底が温かくなった。
- (1) 実験 1 で起こる化学変化を表した次の化学反応式の, , に当てはまる化学式を書きなさい。
 $\text{HCl} + () \text{NaCl} + ()$
 - (2) 実験 2 で、ろ紙を水で湿らせておくと、発生する気体のにおいが少なくなる。この理由を、発生する気体の性質をもとに書きなさい。
 - (3) 実験 3 の後、ふたをしたまま静かに置いておいたところ、ペットボトルがへこんだ。ペットボトルがへこんだ理由を、「酸化」、「大気圧」の二つの語を使って書きなさい。

(4) 実験1～実験3からわかることを述べた次の文章の , に当てはまることばの組み合わせとして適当なのは, ア～エのうちのどれですか。また, に当てはまる適当なことばを書きなさい。

ア	実験1と実験2	実験3
イ	実験1と実験3	実験2
ウ	実験2と実験3	実験1
エ	実験3	実験1と実験2

()では、熱を周囲へ出す化学変化が起こり温度が上がった。()では、()が起こり温度が下がった。

(2009年岡山県)

[解答欄]

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

[解答](1) NaOH H₂O (2) 発生するアンモニアは水に非常によく溶けるから (3) 鉄が酸化されて酸素が少なくなり、ペットボトル内の気圧が大気圧より小さくなったから。 (4) イ / 熱を周囲から奪う化学変化

【】金属の酸化とさび

[問題]

次の文中の ， に適切な語句を入れよ。

スチールウールを加熱すると、スチールウールの鉄は()という物質に変わる。また、いろいろなものに使われている鉄板は、そのまま空気中に長く放置しておく、表面に()とよばれるものが生じる。鉄板の表面にできた()のおもな成分は、鉄がゆっくり変化してできた()である。

(2007 年福岡県)

[解答欄]

--	--

[解答] 酸化鉄 さび

[解説]

金属は加熱しなくても、空気中の酸素と結びついてゆっくりと酸化物^{さんかぶつ}に変わっていく。このような酸化物をさびという。鉄がさびて酸化鉄になると、もろくなってポロポロにくずれやすくなる。さびをふせぐ方法としては、金属の表面に塗料^{とりょう}をぬって、空気中の酸素が直接金属の表面にふれないようにする方法、鉄の表面に黒さびをぬるなど、金属の表面に酸化被膜^{ひまく}をわざとつけて金属内部がさびるのをふせぐ方法などがある。アルミニウムやステンレスなどは、表面に酸化物ができるが、この酸化被膜によって、それ以上酸化しにくくなるという性質をもっている。とくに、ステンレスの酸化被膜はさびに強い。

[問題]

鉄くぎを空気中に長い間放置すると、表面がさびる。これは、鉄くぎの表面が(おだやかに酸化 / はげしく酸化 / おだやかに還元 / はげしく還元)されるためである。

(2008 年佐賀県)

[解答欄]

--

[解答]おだやかに酸化

[問題]

私たちの身の回りで見られるさびも酸化のひとつである。身近にある金属の加工品は、さびをふせぐため表面を塗装したり、酸化物の膜でおおったりとさまざまな工夫がされている。その目的は、空気中の()と金属が触れるのを()ためである。

(2007年沖縄県)

[解答欄]

--	--

[解答] 酸素 ふせぐ

[問題]

多くの金属は自然のなかで酸化物として存在していて、単体の金属をとり出しても放っておくとさびてしまいます。だから、金属をさびから守って長く利用する工夫をした金属製品が多く作られています。金属製品にはどのような工夫がされていますか。具体的に二つ書きなさい。

(2007年岩手県)

[解答欄]

--

[解答]金属の表面が塗装されている。金属の表面に酸化被膜が作られている。(ステンレスのようなさびにくい金属が使われている。)

【】有機物の燃焼とエネルギー

[問題]

燃焼さじにのせたエタノールに火をつけて、かわいた集気びんに入れガラス板でふたをしてしばらく燃焼させた。燃焼後は、集気びんの内側が白くもっていた。この集気びんの内側に青色の塩化コバルト紙をつけたところ、青色の塩化コバルト紙の色がうすい赤色になった。次に、燃焼さじを取り出し、集気びんに石灰水を入れてよく振ると、石灰水は白くにごった。次の問いに答えなさい。

- (1) この実験結果から、エタノールに含まれていると確実に判断できる原子を、原子の種類を表す記号を用いてすべて書きなさい。
- (2) エタノールの燃焼にともなって、エタノールのもっていたエネルギーが熱や光のエネルギーに変換された。エタノールのもっていた、このエネルギーを何といいますか。

(2007年岡山県)

[解答欄]

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

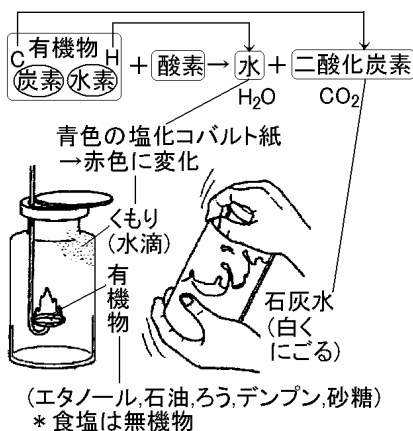
[解答](1) C, H (2) 化学エネルギー

[解説]

エタノールを^{しゅうき}集気びんの中で燃やすと、集気びんの内側がくもり、液体ができる。この液体に^{えんか}塩化コバルト紙をつけると青色から赤色に変わることから、水ができたことが確認できる。また、この集気びんに^{せっかいすい}石灰水を入れてよくふると石灰水は白くにごることから二酸化炭素が発生したことが分かる。

このように、エタノールを燃やすと水と二酸化炭素が発生するが、これは、エタノール分子の中に^{げんし}水素原子(H)と炭素原子(C)が含まれているためである。水素は、燃焼によって酸素と結びついて、水になる(反応式は、(水素)+(酸素) (水) : $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$)。炭素は、燃焼によって酸素と結びついて、二酸化炭素になる(反応式は、(炭素)+(酸素) (二酸化炭素) : $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$)。

エタノール、砂糖、デンプン、ろう、石油などの^{ゆうきぶつ}有機物は、もともと植物が^{こうごうせい}光合成によって作りだした物質である。植物は光合成のはたらきによって、太陽の光エネルギーを化学エネルギーに変換し、水と二酸化炭素を原料として有機物をつくり出す。有機物を燃やすと、有機物の中にたくわえられた化学エネルギーが熱や光のエネルギーとなって出てくる。



[問題]

燃焼さじにエタノールを入れて火をつけ、かわいた集気びんの中で燃焼させたところ、しばらくして火が消え、集気びんの内側が白くもった。火が消えてすぐに集気びんにふれたところ、集気びんが温かくなっていた。集気びんが温かくなった理由を表したものとして、最も適切なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

- ア (エタノール) (二酸化炭素) + (水) + (熱エネルギー)
- イ (エタノール) + (熱エネルギー) (二酸化炭素) + (水)
- ウ (エタノール) + (酸素) (二酸化炭素) + (水) + (熱エネルギー)
- エ (エタノール) + (酸素) + (熱エネルギー) (二酸化炭素) + (水)

(2008 年島根県)

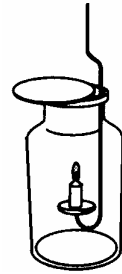
[解答欄]

[解答]ウ

【】有機物の燃焼

[問題]

右図のように、ろうそくを燃焼さじにのせて点火し、乾いた集気びんの中でガラスのふたをして燃焼させた。しばらくして燃焼さじをとり出して集気びんを観察すると、内側の壁面に液体がついていた。さらに、その集気びんに石灰水を入れ、ふたをしたままよく振ったところ、石灰水は白く濁った。



- (1) 下線部の物質が水であるかどうかを確かめるには何を用いればよいか、次から最も適当なものを1つ選びなさい。

[ヨウ素液がしみこんだろ紙 塩化コバルト紙 赤色のリトマス紙 青色のリトマス紙]

- (2) ろうそくに含まれる原子は、酸素原子以外に2種類あることがわかっている。実験の結果からわかるこれら2つの原子の種類を表す記号(原子の記号)を書きなさい。

(2006年富山県)

[解答欄]

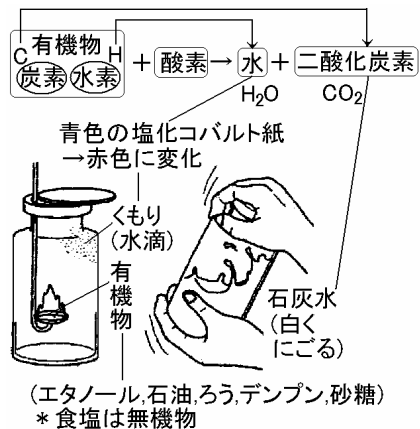
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 塩化コバルト紙 (2) C, H

[解説]

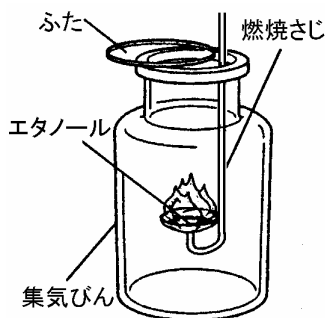
エタノール^{しゅうき}を集気びんの中で燃やすと、集気びんの内側がくもり、液体ができる。この液体に塩化コバルト紙^{えんかこぱるとし}をつけると青色から赤色に変わることから、水ができたことが確認できる。また、この集気びんに石灰水^{せっかいすい}を入れてよくふると石灰水は白くにごることから二酸化炭素が発生したことが分かる。

このように、エタノールを燃やすと水と二酸化炭素が発生するが、これは、エタノール分子の中に水素原子^{げんし}(H)と炭素原子(C)が含まれているためである。水素は、燃焼によって酸素と結びついて、水になる(反応式は、(水素)+(酸素) (水) : $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$)。炭素は、燃焼によって酸素と結びついて、二酸化炭素になる(反応式は、(炭素)+(酸素) (二酸化炭素) : $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$)。



[問題]

エタノールを燃焼さじに入れ火をつけた後、右図のように、かわいた集気びんの中に入れてふたをした。しばらくすると火が消え、集気びんの内側には液体がついていた。燃焼さじを集気びんから出し、青色の塩化コバルト紙を集気びんの内側の液体につけると、青色がうすい赤色に変化した。次に、この集気びんに石灰水を入れてよくふると、石灰水は白くにごった。



- (1) エタノールを燃焼させると2種類の物質ができた。集気びんの内側についていた液体は何か。その物質の化学式を書け。
- (2) 次のア～エのうちから、石灰水を白くにごらせた物質と同じ物質ができるものを1つ選び、その記号を書け。
ア 亜鉛にうすい塩酸を加える。
イ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。
ウ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
エ 二酸化マンガンにオキシドールを加える。
- (3) エタノールを燃焼させてできた物質から、エタノールにふくまれていると考えられる原子を、次のうちから2つ選べ。

[水素 窒素 硫黄 塩素 炭素]

(2007年奈良県)

[解答欄]

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

[解答](1) H_2O (2) ウ (3) 水素, 炭素

[問題]

エタノールが燃焼すると2種類の物質ができる。この2種類の物質の名称をそれぞれ書きなさい。

(2007年大分県)

[解答欄]

--

[解答]二酸化炭素, 水

[問題]

次の【実験】について、あとの問いに答えよ。

【実験】

エタノールを燃焼さじにとり、点火する。

燃焼さじを乾いた集気びんに入れ、ガラスのふたをし、火が消えたらとり出す。

集気びんに石灰水を入れ、ガラスのふたをしてよく振る。

(1) 実験の結果、エタノールを燃焼させると、集気びんの内側に水滴がついて白くくもり、さらに石灰水を入れてよく振ると、石灰水は白くにごった。このことから、エタノールを燃焼させたとき、水と物質 A が発生したことがわかる。この物質 A は、エタノールにふくまれているある原子と空気中の酸素が結びついて発生したものである。ある原子とは何か、化学式で書け。

(2) エタノールのように、燃焼すると水と物質 A が発生する物質を、次の中から 1 つ選べ。

[鉄 マグネシウム 食塩 砂糖]

(2007 年京都府)

[解答欄]

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

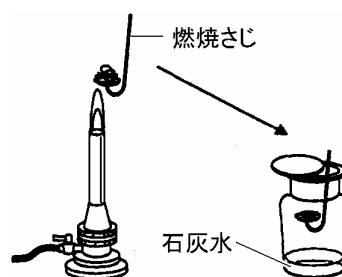
[解答](1) C (2) 砂糖

[解説]

燃やすと水と二酸化炭素ができる有機物としては、砂糖、デンプン、エタノール、ろう、石油などがある。鉄、マグネシウム、食塩は無機物である。

[問題]

ガスバーナーに火をつけ、右図のように燃焼さじにのせたスチールウールに点火した。石灰水を入れた集気びんに酸素を満たし、点火したスチールウールを集気びんの中へ入れると、スチールウールは激しく燃焼した。完全に燃焼させたあと、燃焼さじを取り出し、集気びんにふたをして振った。次に、別の燃焼さじに木炭をのせ、同じ手順で実験を行った。スチールウールを燃焼させた場合と木炭を燃焼させた場合では、石灰水の変化はそれぞれどのようなになるか、次のア～エから 1 つ選び、その符号を書きなさい。



ア スチールウールでも木炭でも白く濁る。

イ スチールウールでは白く濁るが、木炭では変化しない。

ウ スチールウールでは変化しないが、木炭では白く濁る。

エ スチールウールでも木炭でも変化しない。

(2004 年石川県)

[解答欄]

[解答]ウ

[問題]

物質の燃焼について調べるため、次の実験を行った。調べた物質 a~c は、砂糖、炭(炭素)、マグネシウムのいずれかである。

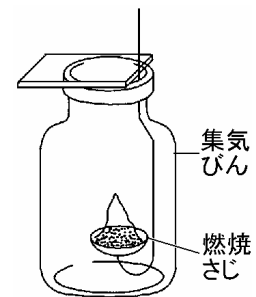
右図のように、物質 a を燃焼さじに少量とり、燃焼させ、かわいた集気びんの中に入れた。

火が消えたら燃焼さじを取り出し、集気びんの内側に青色の塩化コバルト紙をつけて、色の変化を調べた。

この集気びんに石灰水を入れ、ふたをしてよく振り、石灰水の変化を観察した。

物質 b, c についても、同様に ~ の操作を行った。

結果をまとめると、下の表のようになった。



調べた物質	塩化コバルト紙の色の変化	石灰水の変化
a	変化しなかった	変化しなかった
b	変化しなかった	白くにごった
c	赤色に変化した	白くにごった

- (1) 物質 a, b は何か。それぞれ答えなさい。
- (2) 表の結果から、物質 c に含まれていると考えられる原子を、原子の記号で 2 つ書きなさい。

(2006 年大分県)

[解答欄]





(1)a :	b :	(2)
--------	-----	-----

[解答](1)a : マグネシウム / b : 炭 (2) C, H

[解説]

砂糖は有機物で炭素と水素原子を含むため、燃やすと水と二酸化炭素ができる。水は塩化コバルト紙を赤色に変化させ、二酸化炭素は石灰水を白くにごらせる。したがって、砂糖は c と判断できる。炭素は燃やすと二酸化炭素になり、石灰水を白くにごらせるが、水素は含んでいないので水はできない。したがって、炭素は b と判断できる。マグネシウム(Mg)には炭素も水素も含まれていないので、燃やしても二酸化炭素も水も発生しない。したがって、マグネシウムは a と判断できる。

[問題]

天然ガスのおもな成分は、炭素原子 1 個と水素原子 4 個が結びついた有機物であり、炭素原子のモデルを , 水素原子のモデルを  で表すと、その分子のモデルは  と表される。酸素原子のモデルを  で表すとして、この有機物が燃焼するときの化学変化を次のように模式的に表したい。分子の数に注意して、 に入れるのに適当な分子のモデルをかきなさい。



(2005 年岡山県)

[解答欄]

[解答]

[解説]

この天然ガスの炭素原子 ^{げんし} 1 個と酸素原子 2 個が結びついて、二酸化炭素分子 ^{ぶんし} 1 個ができる。天然ガスの水素原子 4 個と酸素原子 2 個が結びついて、水分子 2 個ができる。

[問題]

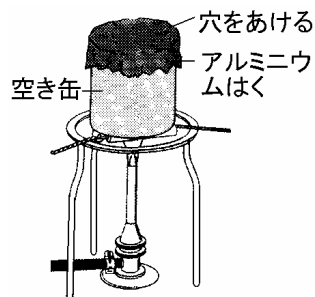
右の図のような装置に木片を入れて、ガスバーナーで加熱すると、木片は (化合 / 分解) し、燃える気体などを出して木炭になる。木炭は、燃料として利用されるだけでなく、脱臭剤などにも使われその主な成分は炭素である。炭素の元素記号(原素の記号)は () と表される。

(2006 年福島県)

[解答欄]

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

[解答] 分解 C



[印刷 / 他の PDF ファイルについて]

このファイルは、FdData 入試理科(15,000 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版の FdData 入試理科は Word(または一太郎)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 入試理科・入試社会全分野の PDF ファイル、FdData 中間期末(社会・理科・数学)全分野の PDF ファイル、および製品版の購入方法は<http://www.fdtype.com/dan/>に掲載しております。

下図のような、[FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData)]を、Windows のデスクトップ上にインストールすれば、FdData 中間期末・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1500 ページ)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData(Word 版) 【 <http://www.fdtype.com/lnk/instRunFdDataWDs.exe> 】

RunFdData(一太郎版) 【 <http://www.fdtype.com/lnk/instRunFdDataTAs.exe> 】

ダイアログが表示されたら、【実行】ボタンを左クリックしてください。インストール中、いくつかの警告が出ますが、[実行][許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd 教材開発 : URL <http://www.fdtype.com/dan/> Tel (092) 404-2266】