

理科

中学校理科における知識・技能の活用を 図ることをねらいとした問題の作成

《補助資料目次》

基礎的・基本的な知識・技能の活用を図ることをねらいとした問題	1
中学校理科「活用問題」を利用するに当たって	2
中学校理科「活用問題」の例	
No 6 1学年第1分野「物質のすがた」	4
No11 2学年第1分野「電流」	8
No14 2学年第2分野「動物の体のつくりと働き」	12
No28 3学年第1分野「酸・アルカリとイオン」	16
No30 3学年第2分野「太陽系と恒星」	20
中学校理科「活用問題」出題内容等一覧表	26

平成23年2月18日
岩手県立総合教育センター
長期研修生
所属校 二戸市立福岡中学校
鈴木 義 伸

『基礎的・基本的な知識・技能の活用を 図ることをねらいとした問題』

岩手県立総合教育センター

1 はじめに

本県の義務教育では、「すべての児童生徒一人一人に基礎・基本の定着を実現していく」ことを目標にしています。

総合教育センターでは、『基礎的・基本的な知識・技能の活用を図ることをねらいとした問題』（以下「活用問題」と表記）を作成し、提示することを通して、児童生徒への基礎・基本の定着を支援しようと考え、本資料にまとめました。

2 「活用問題」に関する基本的な考え方

(1) 本県における基礎・基本の定着について

本県においては、「基礎・基本」を、読み・書き・計算といった学習基盤の育成及び各教科等における基礎的・基本的な知識や技能の習得とともに、その知識や技能を活用して人間として社会人として生涯学ぶことができ、自らの人生を切り開いていくために必要な能力（思考力、判断力、表現力等）ととらえています。（平成22年度学校教育指導指針より）

このことから、基礎・基本の定着を目指すために、基礎的・基本的な知識・技能を確実に習得させるとともに、それらを活用する学習活動を手立てとして、思考力、判断力、表現力等を育成することを目的とした授業を実践することが求められています。単元構想に「活用」を意識した学習活動を意図的に位置付けていくことが大切です。

(2) 「活用問題」とは

「活用問題」とは、学習指導要領をもとに、知識・技能を活用して、思考力、判断力、表現力等を育むことを目的とした問題です。

そのために、「活用問題」は、必要な情報を取り出したり、根拠を持って考えたり、自分の考えを説明したりするなどの言語活動に取り組めるよう構成しています。

(3) 「活用問題」を利用するに当たって

「活用問題」は、知識・技能の活用への習熟を図るために利用することを想定して作成しています。

児童生徒は、「活用問題」を授業や家庭学習などで繰り返し取り組むことによって、知識・技能を活用することに習熟していきます。また、問題の「正答と解説」を通して、知識・技能を活用する手立てを確認したり、活用することで確かな習得がなされたりします。

また、教師が児童生徒の解答状況から授業実践を振り返ることによって、授業改善にもつながり、児童生徒への基礎・基本の定着を図ることができると考えます。

中学校理科「活用問題」を利用するに当たって

平成22年度 岩手県立総合教育センター

問題作成に当たっての基本的な考え方

中学校理科における「活用」のとりえ

理科の授業において「活用」の場を設定するとは、科学的に探究する能力の基礎と態度の育成を図るために、観察・実験等を通して、言語活動を充実させていくことを指します。具体的には、

- ① 科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりする学習活動
- ② 結果を整理し考察する学習活動
- ③ 実社会・実生活と関連付ける学習活動

が挙げられます。

これを基に、これらの学習活動が、紙面上で展開できるような設定で、中学校理科「活用問題」を作成しました。そのため、それぞれの問題は、既習事項と関連のある内容の観察・実験や、日常生活にかかわる自然の事物・現象を題材にしています。これにより、生徒が、問題文から状況を読み取りながら、基礎的な知識や技能を活用して解答するような問題になっています。

「活用問題」を通して科学的に探究する能力の基礎と態度の育成を図る

中学校理科「活用問題」は、設問に「活用」のとりえに基づく学習活動を取り入れて科学的に探究する能力の基礎と態度の育成を図ることを目指しています。

「活用問題」では、実社会・実生活の場面を設定し、そこに現れる自然の事物・現象の中に問題を見だし観察・実験を計画したり、観察・実験の結果を分析して解釈したり、科学的な概念を使用して考えたり説明したりすることを求めるつくりになっています。生徒は「活用問題」のテキストを読み取り、解答に必要な情報を取り出します。そして取り出した情報を分析して解釈します。さらに、導き出した自らの考えを科学的な概念を使用して表現します。このような過程を通して、科学的に探究する能力の基礎と態度の育成を図ります。

「活用問題」の利用場面

この問題集は、以下のような利用場面を想定しています。

(1) 単元の最後に

単元毎に問題を構成していますので、単元の終了時に習得した知識・技能を活用して読み取りや説明等を行う練習問題として役立てることができます。

(2) 授業の終末部で

問題と関連のある授業の終末部で、類似の題材を扱った問題を実施することで、「活用」の学習活動への習熟を図ることができます。

(3) 家庭学習や週末課題、長期休業中の課題として

正答例と解説は生徒向けに作成してありますので、自分で正答への道筋をたどることができます。先生の事後指導により、「活用」の学習活動の習熟の度合いをさらに高めることができます。

(4) 学期末や前学年等の復習として

学期末や前学年等の復習として繰り返し「活用問題」に取り組むことによって、「活用」の学習活動の習熟を図ることができます。

(5) 指導の振り返りの参考として

教師は生徒が「活用問題」をどのように解答しているかの状況を見て、指導を振り返りながら、今後の授業改善への参考とすることができます。

問題について

理科では、主に観察や実験の場면을想定し、既習事項を活用して解答を導いたり、実生活に近い場面で問題を解決したりすることを通して、知識・技能の活用を図ることを求める内容になっています。

(1) 単元ごとに出題

中学校第1学年から第3学年までの各単元から出題しました。単元の学習と関連させて「活用問題」に取り組むことができます。

(2) 身近な観察・実験，実社会・実生活の場面設定

身近な観察・実験や実社会・実生活とかかわりのある場面を取り上げています。

(3) 読み取りを重視した構成

文章，図，表，グラフなどの資料から情報を読み取る活動が必要になるように構成しています。

(4) 科学的に探究する活動を重視した設問

取り出した情報を分析したり解釈したりするなど、科学的に探究する活動を取り入れた設問を盛り込んでいます。

(5) 書くことを重視した記述式の設問

自分の考えを科学的な概念を使用して表現する設問を、多く取り入れています。

単元ごとに出題

身近な場面設定

読み取り重視の構成

科学的に探究する活動を重視

記述式の設問

【資料1】ゆうこさんの住む地区のごみ収集日

ごみの種類	ごみの例	収集日
燃やせるごみ	紙類、プラスチック類、金属類、ガラス類	毎週月曜日
燃やせないごみ	布類、衣類、雑草、生花、生花の土、ペットボトル、紙パック、家電製品	毎週水曜日
資源ごみ	紙類、プラスチック類、金属類、ガラス類	毎週金曜日

【資料2】ペットボトルを構成している物質

用途	物質	質量
キャップ	ポリプロピレン	1.05
ラベル	ポリスチレン	1.05
ボトル本体	ポリエチレンテレフタレート	1.38

【資料1】死海についての記事

死海はイスラエル、ヨルダンにある広さ940km²の湖です。この塩分濃度は海水の約10倍で、そのため真水より体積当たりの質量が大きく、人が容易に浮くことができます。

死海の水に浮いて新聞を読む人

【資料2】ゆうこさんの家の台所にあった物品

水、ガスコンロ、大きなベ（ペットボトルが2、3個収まる）、はかり、アルミはく、ラップ、食塩、サラダ油、ざる

(1) ゆうこさんはペットボトルをキャップ、ラベル、本体と分けたあと、いつ集積所に持って行けばよいですか。

解答欄

(2) ゆうこさんはペットボトルをキャップ、ラベル、本体と分けるのにどのような方法を思いついたでしょうか。【資料2】から必要なものだけを選び、どのように分けたか、その手順を簡単に書きなさい。

解答欄

問題

下の文と表を見て、(1)～(2)の問いに答えなさい。

ゆうこさんは地域の人と公民館の清掃活動を行ったところ、ペットボトルのはがしたラベル、はずしたキャップ、ボトル本体が一つにまとめられた大きな袋が出てきました。このままではごみとして捨てることができないので、分別して次の収集日に出すことにしました。ゆうこさんの住む地区にある集積所の、ごみ収集日は【表1】のとおりです。

【表1】ゆうこさんの住む地区のごみ収集日

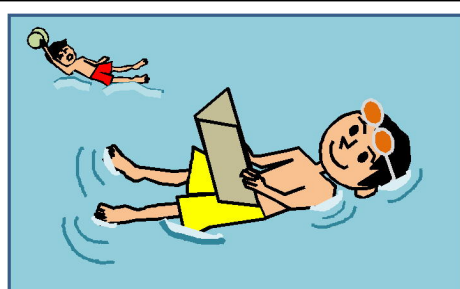
ごみの種類	ごみの例	収集日
燃やせるごみ	生ごみ, 木, アルミはく	毎週, 月・金曜日
燃やせないごみ	ポリバケツ, 陶器, ガラス, 金属類	第2・第4水曜日
資源ごみ	ペットボトル, 紙類, スチール缶, アルミニウム缶, プラスチック製容器	第3火曜日

次にゆうこさんは、ペットボトルの分別方法について、何か変わった方法はないかと調べました。するとラベル、キャップ、本体は【表2】のように、それぞれ異なる物質であることがわかりました。また、【資料1】のような記事を見つけて、自分の家の台所にあるもので分別する方法を思いつき、確かめることにしました。ゆうこさんの家の台所にあった物品は【資料2】のとおりです。

【表2】ペットボトルを構成しているプラスチックの用途・物質名・密度

用途	物質名	密度[g/cm ³]
キャップ	ポリプロピレン	0.90
ラベル	ポリスチレン	1.05
ボトル本体	ポリエチレンテレフタレート	1.38

【資料1】死海についての記事



死海の水に浮いて新聞を読む人

死海はイスラエル、ヨルダンにある広さ940km²の湖です。ここの塩分濃度は海水の約10倍で、そのため真水より体積当たりの質量が大きく、人が容易に浮くことができます。

【資料2】 ゆうこさんの家の台所にあった物品

水, ガスコンロ, 大きななべ (ペットボトルが2, 3個収まる),
はかり, アルミはく, ラップ, 食塩, サラダ油, ざる

- (1) ペットボトルをキャップ, ラベル, 本体と分けたあと, いつ集積所に持って行けばよいですか。

解答欄

- (2) ゆうこさんはペットボトルをキャップ, ラベル, 本体と分けるのにどのような方法を思いついたのでしょうか。【資料2】から必要なものだけを選び, どのようにして分けたか, その手順を簡単に書きなさい。

解答欄

正答例

- (1) 次の第3火曜日
- (2) 例 ① なべに水を用意し、3種類のプラスチックを入れる。
- ② ポリプロピレンだけが水に浮く。
- ③ 食塩を加えていくとポリスチレンが浮いてくる。
- ④ ポリエチレンテレフタレートだけが沈んだままなので、3種類に分別できる。

解説

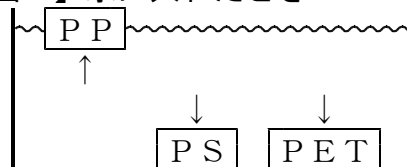
1 問題の解き方

- (1) ペットボトルを本体、キャップ、ラベルと分けたものは、ペットボトルはペットボトルどうし、その他はプラスチックごみとして同じ資源ゴミの日に収集できるので第3火曜日に出せばよい。
- (2) 水は物質を溶かし込むと元の水と密度の異なる水溶液になります。表2にあるようにプラスチックの種類によって密度は異なります。この密度の違いを利用して分類することができます。

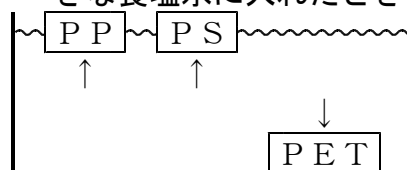
はじめに水の入った水そうを用意し、3種類のプラスチックを入れます。水の密度は 1 g/cm^3 なので、それより密度の小さな物質は浮き、密度の大きな物質は沈みます。この場合、【図2】のようにポリプロピレン(PP)でできているキャップだけが水に浮きます。

次に食塩をこの水槽の水に溶かし込んでいくと、【図3】のようにポリスチレン(PS)でできているラベルが浮いてきます。最後まで沈んだままなのがポリエチレンテレフタレート(PET)でできているボトル本体です。このような操作で、3種類のプラスチックを分別することが可能です。

【図1】水に入れたとき



【図2】 1.05 g/cm^3 より密度の大きな食塩水に入れたとき



2 問題を解くに当たって

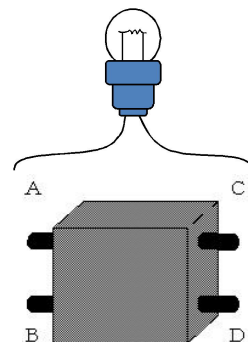
物質の調べ方の基本を覚えましょう。

物質を調べるには「火攻め」、「水攻め」、「電気攻め」の3つがあると覚えておきましょう。「火攻め」の例としては加熱することで、融点は何度か、蒸発乾固させて固体の溶質が残るか、蒸し焼きにして炭化するか、炎色反応でどのような波長の光を出すか調べるなどがあります。水攻めは、水に溶けるか、水に溶けたときの色は何色か、水や水溶液の比重とを比較するなどがあります。電気攻めは、電圧をかけたときの抵抗を調べたり、水溶液にして電気分解したりすることで発生する物質を調べることができます。目的にあわせて方法を選ぶことで物質を調べることができます。

問題

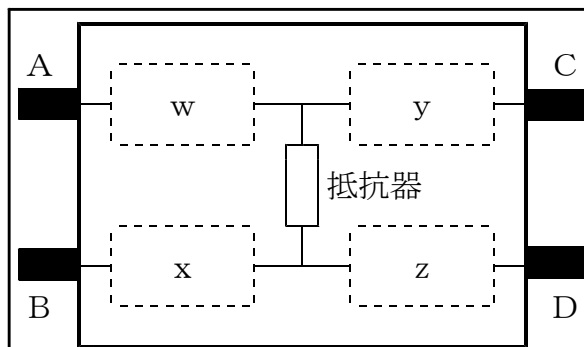
次の文を読み、(1)～(4)の問いに答えなさい。

さとりさんは、友達のしろうさんから、「中の回路がどうなっているか、当ててごらん。ヒントはメモに書いたよ。」といわれ、【図1】のように、端子A・B・C・Dだけが見えているなぞの箱と豆電球、そして【資料1】のように、1枚のメモを渡されました。そこで次の手順で箱の中の回路を探ることにしました。



【図1】 なぞの箱と豆電球

【資料1】 しろうさんのメモ



ヒント

- ・箱の中の回路は左の図のようになっているよ。
- ・箱の中のw～zには、抵抗器、電池または導線のいずれかが入ってつながってるよ。
- ・電池は1個、抵抗器は全部で5個だよ。
- ・電流計を使ってもいいよ。

【表1】 接続した端子と豆電球の点灯と電流の値

さとりくんは、箱の中の回路を調べるために、豆電球からのびる導線を、箱の端子に接続し、豆電球が点灯するかどうかを調べました。

次に、豆電球の代わりに電流計をつなぎ、この回路に流れる電流の値を調べました。豆電球が点灯した場合は○、点灯しなかった場合は×と記録し、電流の値と共に結果を右の【表1】にまとめました。

番号	接続した端子	豆電球の点灯	電流[A]
①	AとB	×	0
②	AとC	○	0.3
③	AとD	×	0
④	BとC	○	0.6
⑤	BとD	×	0
⑥	CとD	○	0.4

- (1) 電池は，図2のどこにあると考えられますか。あてはまる場所を選び，w～zの記号で答えなさい。

解答欄

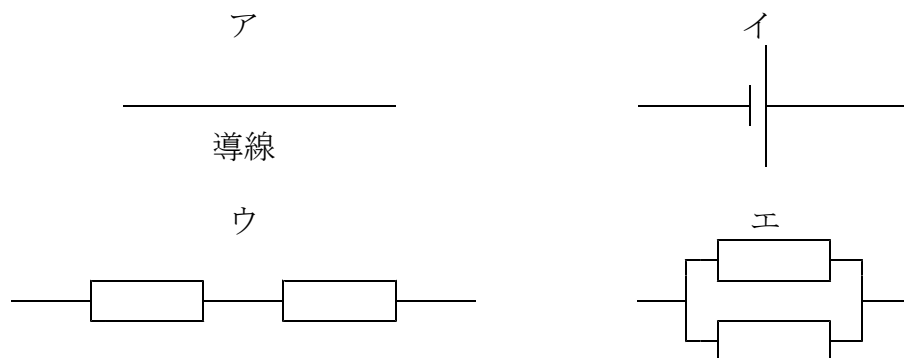
- (2) (1)で，電池がある場所を選んだ理由を説明しなさい。

解答欄

- (3) 豆電球が点灯するかどうかを調べると，豆電球の明るさに違いが見られました。最も明るく豆電球が点灯したのは，どの端子につないだときですか。適切な組み合わせを【表1】の①～⑥から選びなさい。

解答欄

- (4) 箱の中の回路図【図2】を完成させようとしています。【表1】の結果をもとにして，図2のw～zにあてはまる電気用図記号を，次のア～エからそれぞれ1つずつ選び，記号で答えなさい。ただし，この回路に使われている抵抗器の値はすべて同じものです。



解答欄	w	x	y	z
-----	---	---	---	---

正答例

(1) C

(2) 例1 豆電球が点灯したときには、必ず端子Cが使われ、電流が流れているから。

例2 豆電球が点灯しなかったときには、端子Cは使われず、電流も流れていないから。

(3) ④

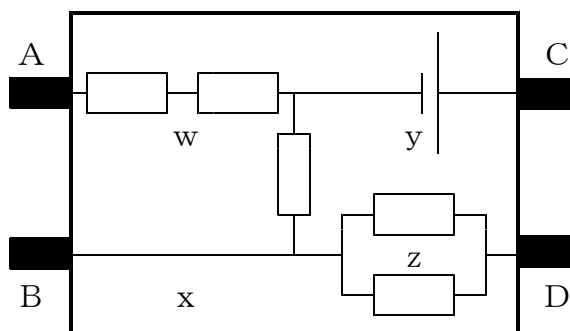
【図3】完成した回路図

(4) w : ウ

x : ア

y : イ

z : エ



解説

(1) 豆電球が点灯したときに使われていた端子の組み合わせは、②AとC、④BとC、⑥CとDの3通りです。これらの組み合わせには、共通して端子Cが使われています。端子Cを使ったときに必ず豆電球が点灯しているので、電池が接続されている場所はyになります。

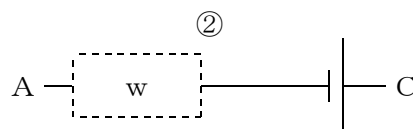
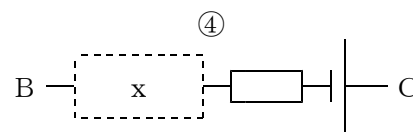
(2) 豆電球が点灯したときには、端子Cが使われ、電流が流れていることがわかります。それに対し、点灯しなかったときには、端子Cは使われず、電流の値もすべて0になっています。豆電球の点灯の様子や電流の値を手がかりにして、端子の組み合わせを選び出し、正答を推測することができます。

(3) 電圧が一定の場合、豆電球の明るさは流れる電流の量に左右されます。この問題では、最も明るく点灯したときの端子の組み合わせを選べばよいので、【表1】から電流が最も多く流れるものを選びます。

(4) 回路図を完成させると、【図3】のようになります。(1)の解答によりyにはイの電池があてはまることがわかりますので、y以外の場所について考えます。【表1】の電流を比較すると、④ > ⑥ > ②となり、これは抵抗の小さい順でもあります。

④は左のように表せ、電流が最大（抵抗が最小）になることがわかっています。すでに抵抗が一つ接続してあるので、電流を最大にするためxにはア（導線）が適当です。

②は電流が最小（抵抗が最大）の組み合わせで、wの場所以外に抵抗はありません。【表1】の電流の値を見てみると、④のときの半分流れていることがわかりますので、wにはウ（直列につないだ抵抗）があてはまります。



問題

次の文を読み、(1)～(3)の問いに答えなさい。

さおりさんの家では、冬になるともちを食べる機会が増えます。さおりさんのおばあさんは「もちとダイコンおろしを一緒に食べると胃がもたれずにすむよ」とよく言います。さおりさんが理由を尋ねると、「消化酵素の働きだよ」と教えてくれました。

そこでさおりさんが図書館で調べてみると、もちはもち米から作られており、主成分はデンプンであること、ダイコンの中にはジアスターゼという酵素があり、デンプンを分解するはたらきがあることがわかりました。そして、理科の実験で行った、だ液の実験を思い出しました。

さおりさんは調べたことを確かめるために、次のように実験をしてみることにしました。

さおりさんの実験

1 目的

ダイコンおろしの絞り汁には、もちの中のデンプンを分解して糖にする働きがあることを確かめる。

2 方法

① もちを0.5gずつとり、ぬるま湯を入れた2本の試験管A・Bの中で溶く。

② Aにはダイコンおろしの絞り汁を加え、Bには水を加えて、それぞれの試験管を40℃の湯に10分間つける。

③ AとBにヨウ素液を加え、反応を調べる。

④ ヨウ素反応が見られた場合には○、見られなかった場合には×を結果の表に記入する。

【表1】試験管A・Bの実験結果

試験管	A	B
試験管 の 中身	もちを溶いた水	もちを溶いた水
	ダイコンおろしの絞り汁	水
反応	×	○

(1) 試験管Bを用意し、水だけを加えて実験を行う必要があるのはなぜですか。

解答欄

(2) さおりさんが行った実験から、実験の目的に注意して次の3点について考察しなさい。

- ① 実験からわかったことは何ですか。
- ② 実験からだけではわからなかったことは何ですか。
- ③ ②でわからなかったことを調べるための実験の方法を簡単に説明しなさい。

解答欄

(3) さおりさんは、ダイコンおろしの絞り汁がデンプンを糖に変える働きについて、よく働く温度を調べようと思います。どのような条件を設定して、どのような操作を行う必要があるか、さおりさんが行った実験の方法をもとに操作を考え、説明しなさい。

解答欄

正答例

- (1) デンプンの分解にはダイコンおろしの絞り汁がかかっていたことを明らかにするため。(Aの試験管の実験だけでは、デンプンの分解が、もち自体によって起きてしまう可能性を否定できないから。)
- (2) ① ダイコンおろしの絞り汁を加えらるともちの中のデンプンが消失すること。
 ② ダイコンおろしの絞り汁との反応の後、デンプンが糖になったかどうか。
 ③ Aの試験管に糖が生成されていて、Bの試験管には生成されていないことを確かめる実験を行う必要がある。そのために2本の試験管を用意して、さおりさんが行った実験と同じ条件で実験を行い、指示薬をヨウ素液からベネジクト液に変えて反応を見ればよい。
- (3) ① 温度の条件を5℃から55℃まで10℃刻みになるように水を入れた試験管を6本用意し、もちを0.5gずつとり、それぞれの試験管の中で溶く。
 ② それぞれにダイコンおろしの絞り汁を加え10分間つける。
 ③ それぞれヨウ素液による反応を調べる。
 ④ ヨウ素反応について結果を記録する。
 (試験管Aの実験について、温度の条件のみを変えて行えばよい。)

解説

1 問題の解き方

- (1) 化学実験のときに必ず念頭に置いておきたいのが対照実験です。この問題の場合ダイコンおろしの絞り汁のはたらきについての可能性を確かめるだけでなく、可能性を否定する要素(ダイコンおろしの絞り汁が無くても変化してしまうかもしれないこと)を否定するための実験が必要になります。
- (2) この実験は「ダイコンおろしの絞り汁には消化酵素が含まれており、もちの中のデンプンを分解して糖になるはたらきがあることを確かめる。」ことが目的でしたが、さおりさんは、糖になるかどうかを見る実験の設定をしていませんでした。
 ④では、ベネジクト液の色の変化についてについて正確に記述できるようにしておきましょう。

指示薬の名称	もとの色	検出する物質	操作と呈色
ベネジクト液	青	糖(麦芽糖, ブドウ糖などの還元性の糖)	加熱後, 赤褐色に変化する

- (3) さおりさんの実験について、温度の条件を変えれば、ダイコンおろしの絞り汁の中に含まれる消化酵素のよく働く温度を見つけることができます。その際、例えば、5℃, 15℃, 25℃, 35℃, 45℃, 55℃というように10℃刻みで温度が一定にできるように準備して同じ時間、一斉に実験します。この場合は、ダイコンおろしの絞り汁に糖を分解する働きがあるか確かめた後なので、試験管Bの実験をする必要はありません。

2 問題を解くに当たって

(1) 実験の目的を明らかにしよう。

小学校（5年生）で学習した，条件制御について忘れていませんか。小学校では教科書を通して自分たちで考えながら学習することになっていますが，中学の教科書の実験では設定が整っているため気を付けていないと実験の目的を見失いがちです。何のために行う実験なのかよく考えて取り組み，復習の時にも振り返ってみることが大切です。

(2) 教科書にある指示薬や実験器具の名前や働きを正確に覚えよう。

実験で使用した指示薬や実験器具の名前や働きは，科学的な現象を説明する大切な根拠です。しっかり覚えましょう。世の中では科学的根拠を明らかに言えることが求められる場面もあります。そのとき，何を使ってどのような結果が出たのかを言えるような態度を身に付けましょう。

問題

次のⅠからⅢを読み、(1)～(3)の問いに答えなさい。

Ⅰ ある日、たけしさんは中学校の理科の授業でムラサキキャベツを使った実験を行い、ムラサキキャベツの煮汁は酸性やアルカリ性の水溶液に反応して変色することを知りました。ムラサキキャベツの煮汁に様々な物質を加えたときの結果は、【表1】のようになりました。先生は授業の終わりに、「キャベツの代わりにムラサキキャベツを使って焼きそばを作るとおもしろいことが起こるよ」と教えてくれました。

【表1】加えた物質とムラサキキャベツの煮汁の色

加えた物質	うすい塩酸	クエン酸	蒸留水	炭酸水素ナトリウム	水酸化ナトリウム
煮汁の色	赤色	桃色	紫色	青色	緑色

Ⅱ 数日後、たけしさんは弟のひろきさんと、先生から授業で教えてもらった焼きそばを自宅で作りました。次の①から⑦は、そのときのたけしさんの記録です。

【記録】

- ① 冷蔵庫から、メーカーの違う2種類の中華麺(A)と(B)を見つけた。
- ② まず、自分がフライパンでムラサキキャベツを炒めると紫色の汁がしみ出した。
- ③ ②に続いて中華麺(A)を入れて麺をほぐしていたら、黄色い麺に紫色がしみていった。
- ④ ひろきは別のフライパンで中華麺(B)を使い、ムラサキキャベツを炒め、麺を加えてほぐしていたら、紫色の汁が麺にしみこむと同時に緑色になった。
- ⑤ ひろきの麺の色が変わるのを見て、自分の麺の色も変えてみたいと思い、台所の棚から を取り出して麺の上にかけて変色した。
- ⑥ ひろきがまねをして をかけた。すると自分のとは異なる色に変色した。
- ⑦ そこへ母がやってきて、二人ともしかられたが、責任をもって食べることを誓って謝ったところ、許してもらった。最後に塩味を付けたら、意外とおいしく食べることができた。

Ⅲ 2人が焼きそばを作ったときの様子を下の【表2】のようにまとめました。

【表2】中華麺の色の变化

作った人と使った麺	もとの麺の色	炒めたときの色	<input type="text" value="X"/> を加えたときの色
たけしさん, 中華麺(A)	黄色	紫色	?
ひろきさん, 中華麺(B)	黄色	緑色	? (たけしさんとは違う色)

- (1) 中華麺(A)と(B)の違いは、(B)には、麺のコシを強くするためにかん水と呼ばれるアルカリ性の食品添加物が加えられていることでした。かん水がアルカリ性であることを【表1】と【表2】からも説明しなさい。

解答欄

- (2) 2人は炒めた麺に、共通してあるもの をかけました。

- ① は何ですか。次の語群から選びなさい。また、どうしてそのような変化が起きたか説明しなさい。

砂糖, 酢, サラダ油, ベーキングパウダー, 片栗粉

解答欄

物質Xの名称

変化が起きた理由

- ② この により、中華麺(A)・中華麺(B)はそれぞれ何色に変化しましたか。次のア～エの中から適切なものを記号で選びなさい。

ア 中華麺(A)桃色
中華麺(B)紫色

イ 中華麺(A)緑色
中華麺(B)桃色

ウ 中華麺(A)桃色
中華麺(B)赤色

エ 中華麺(A)青色
中華麺(B)紫色

解答欄

正答例

(1) 【表2】で中華麺(B)が緑色になったことは、【表1】で水酸化ナトリウムをムラサキキャベツの煮汁に加えたときと同じ色の変化だから、かん水は水酸化ナトリウム水溶液と同じアルカリ性であると言える。

(2) ① 物質Xの名称 酢

変化が起きた理由 中華麺(B)にアルカリ性のものを加えてもそれ以上変色しないので、反対に酸性の物質を選ぶ必要がある。酢であれば、中性の麺(A)の色も変えることができ、加減すれば、A・Bで異なる色を出すことができるから。

② ア

解説

1 問題の解き方

(1) 中華麺(B)をほぐして加熱中に、ムラサキキャベツの煮汁の色が緑色に変化しました。これは【表1】の水酸化ナトリウムと同じ性質を持つことがわかります。中華麺にかん水として含まれているのは、炭酸ナトリウムや炭酸カリウムなどのアルカリ剤です。ただし、含まれるかん水の量によって反応に差が出る場合があります。

(2) ひろきさんの中華麺(B)は、アルカリ性なので色を変化させる麺は酸性の物質を加えて中和する必要があります。中性やアルカリ性の物質を加えても中和することはできないので色は変化しません。語群の中で酸性の物質は酢のみです。中華麺(A)は中性ですので、酢を加えると酸性になります。しかし塩酸ほど酸性が強くないので桃色になります。一方、中華麺(B)が示していたアルカリ性が、酢の酸性によって弱められて紫になりました。

2 問題を解くに当たって

酸性とアルカリ性は互いに打ち消し合う性質を持っています。問題文を読んでどの程度酸性なのか、アルカリ性なのかを判断していきます。

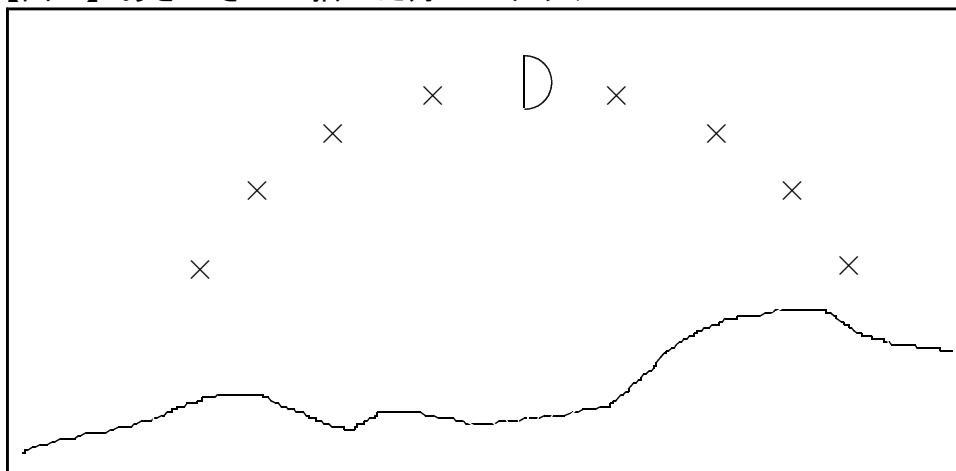
この問題は【表1】が、水溶液の性質の強さによってムラサキキャベツの示す色が段階的に並べられていることに着目して解きます。2人の料理の実験の様子を順に追ってみると、たけしさんの中華麺(A)は最初中性でしたが、酢をかけると酸性となりました。ひろきさんの中華麺(B)は、最初アルカリ性だったのが、酢をかけることでその性質が弱まりました。ここでは選択肢から中性になったと判断できます。

問題

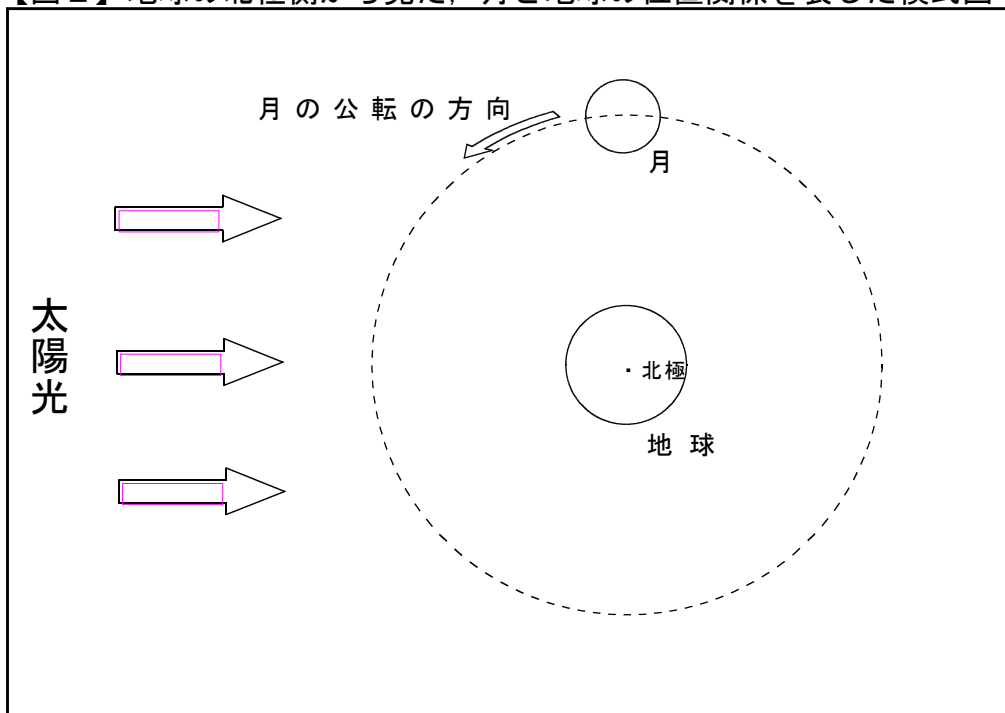
次の文を読み、(1)～(3)の問いに答えなさい。

あきこさんは、一関市の自宅で月の観察をしました。【図1】はそのときのスケッチです。なお、×印は、観察前後4時間の、60分間ごとの月の位置です。あきこさんは月の見え方と、太陽、地球との位置関係を【図2】を使って考えることにしました。

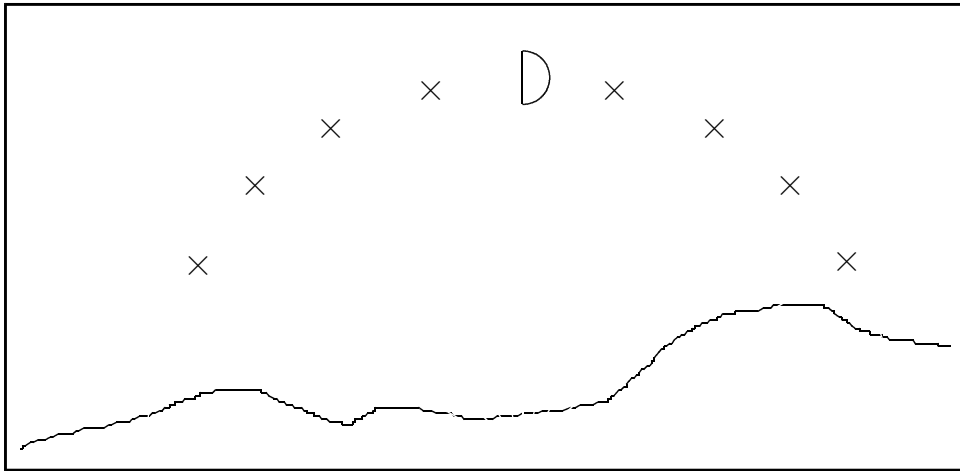
【図1】あきこさんの描いた月のスケッチ



【図2】地球の北極側から見た、月と地球の位置関係を表した模式図

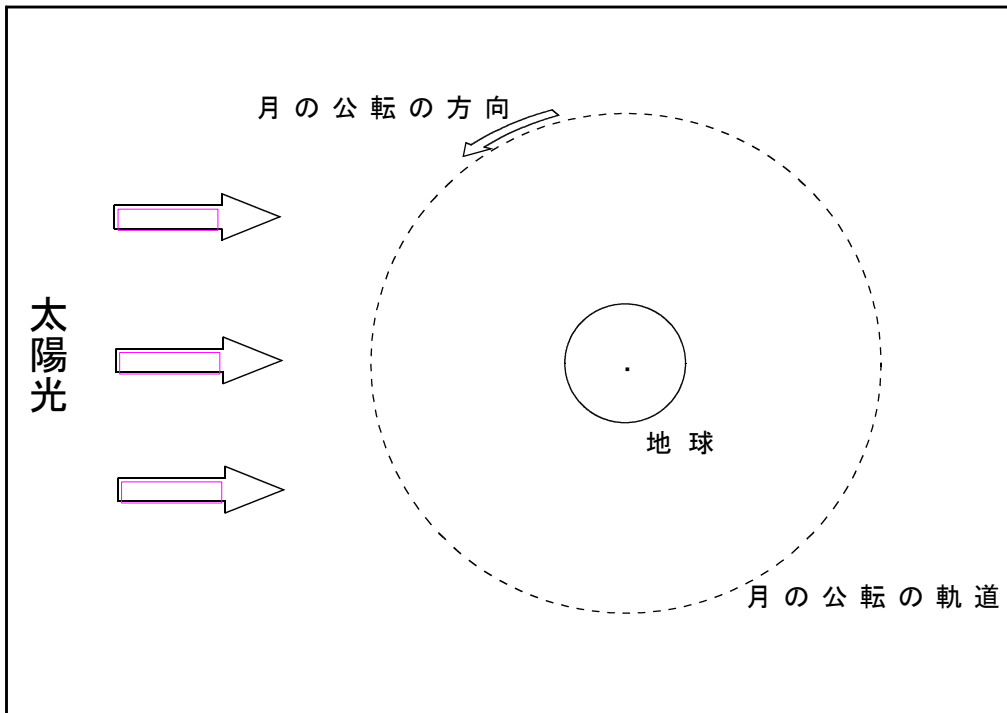


- (1) 【図1】の月を観察した時刻の3時間前にはどのような見え方をしていたでしょうか。図中に書き込みなさい。



- (2) 【図1】の月を観察した時刻の、①月の位置と満ち欠けの状態と、②あきこさんのおよその観測地点を×で下の図に書き込みなさい。また、①と②についてそのように考えた理由を説明しなさい。

解答欄



理由①

理由②

(3) 同じ場所で数日後、今度は満月が見えました。【図1】の月と同じ方位に見えるのは何時ですか。最も適切なものを選び、記号で書きなさい。また、下の図を用いて、月の位置と満ち欠けの状態、あきこさんのおよその観測地点を×で書き込み、満月が見える時間を選んだ理由を、説明しなさい。

ア 6時

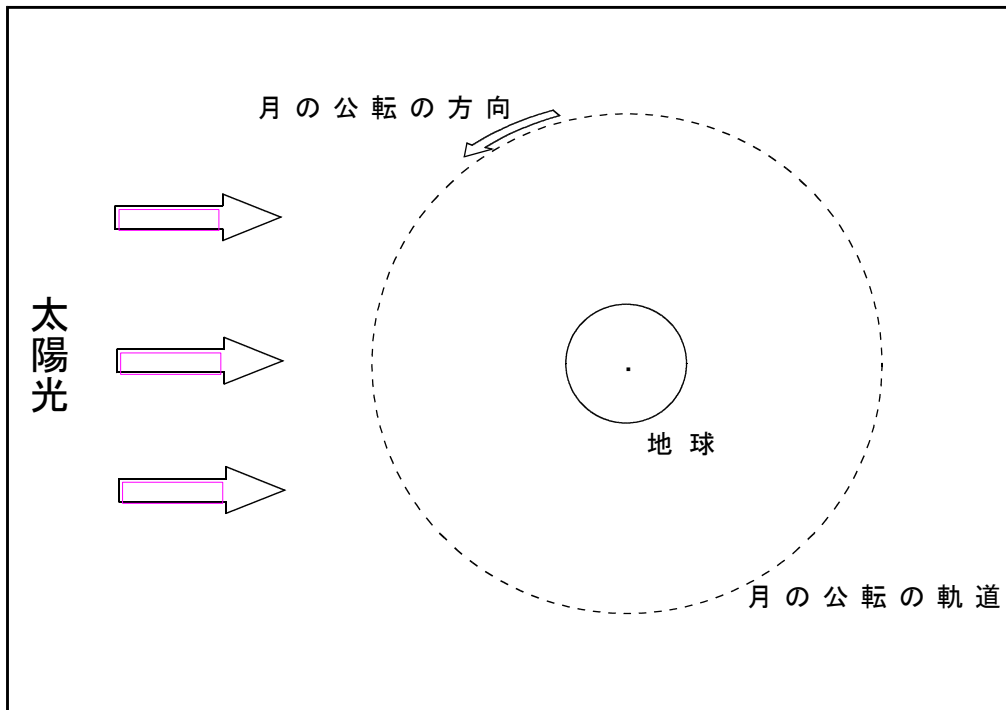
イ 12時

ウ 18時

エ 0時

解答欄

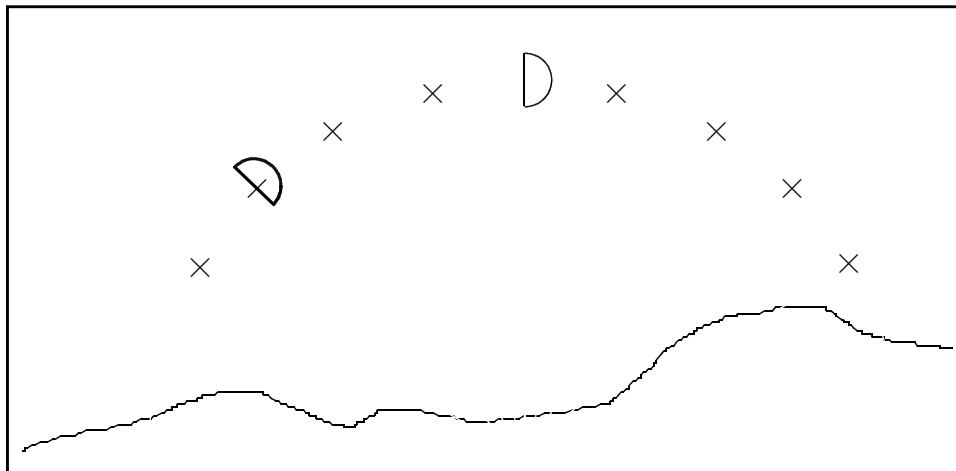
選んだ記号



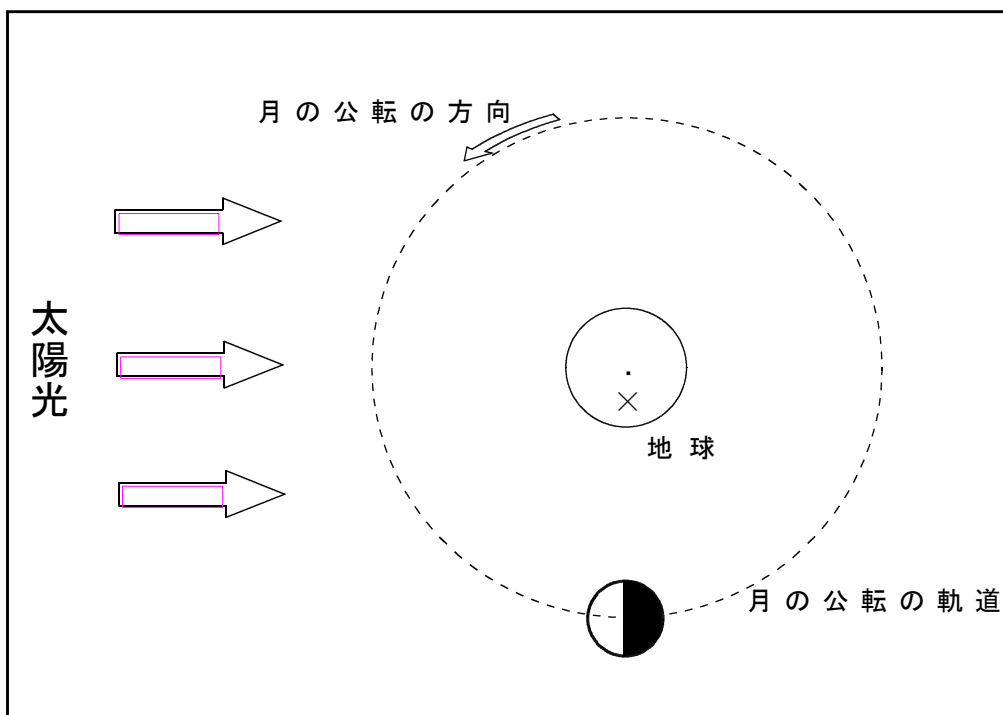
選んだ理由

正答例

(1)



(2)

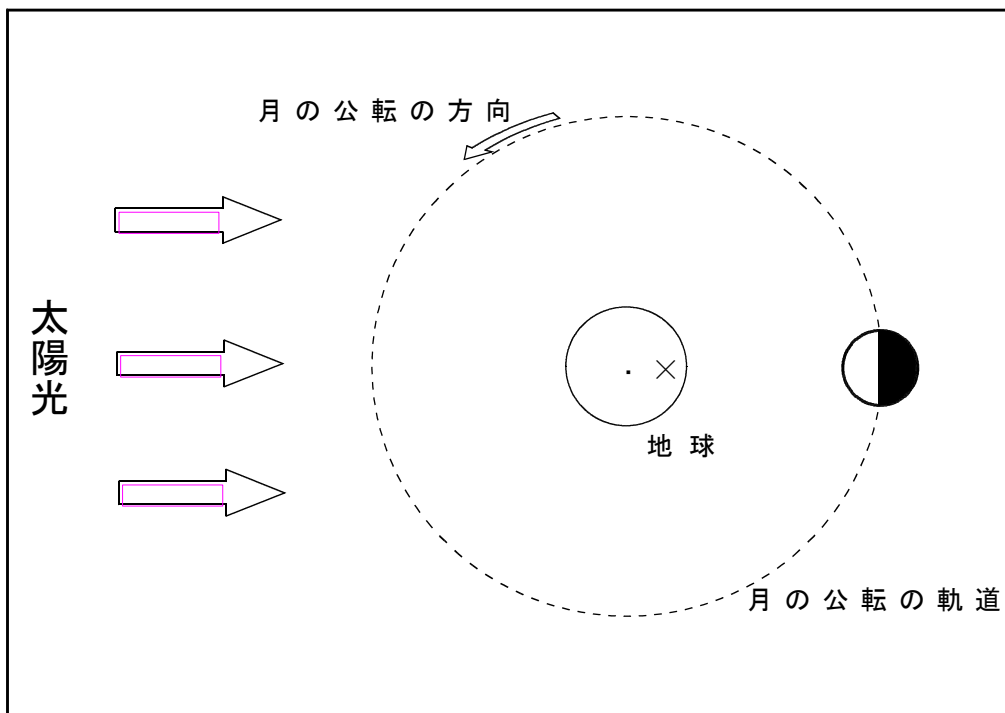


① 【図1】の月は、右側が光って見える半月だから。(北半球において)

② 【図1】の月が、南中して見える場所だから。

(3) エ (0時)

太陽、月、地球の位置関係は図のとおりになり、南中した月を観察できる位置は×印の所である。その位置は太陽の反対側になるので、午前0時が最も適切である。



解説

1 問題の解き方

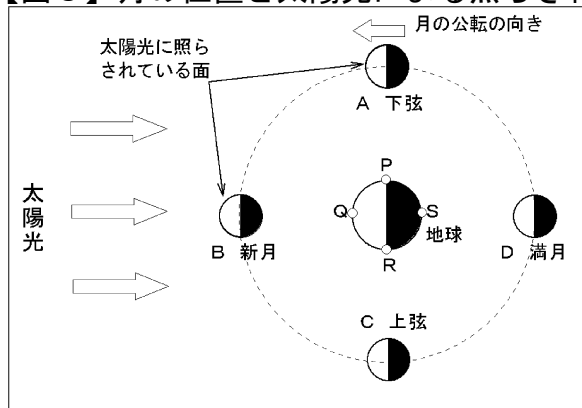
- (1) 月は東から昇り西に沈みます。×印の軌跡から右が東，左が西と判断できます。太陽の見かけの位置も3時間分さかのぼりますのであきこさんの観察したときより東の方向にずれ，高い位置に見えます。そのため，半月が傾いた状態で輝いて見えます。
- (2) 月が光って見える形によって，地球に対する月のおよその位置が決まります。あきこさんがスケッチした月は，右側が光って見える半月であり，傾いていません。したがって，月は図の位置にあることとなります。この月を観測できるのは，地球の×地点となり，月が見える方位は南ということとなります。
- (3) 満月が観測できるのは地球が太陽と月にはさまれる位置になったときです。月が南中するのが観測できる位置は太陽と反対側です。

2 問題を解くに当たって

地球の時刻と観測者の位置，月の位置と見える方角については図を使って求めることができるようにしましょう。

月の満ち欠けと太陽，地球の位置関係は次の【図3】のようにまとめられます。地球上の時刻は太陽との関係でSが0時，Pが6時と左回りに6時間ずつ進んでいきます。また，月の見える方向は，たとえば，Rの時刻では，Bは西，Cは南，Dは東の方角に観測できます。

【図3】月の位置と太陽光による照らされ方



中学校理科「活用問題」出題内容等一覧表

- 「活用」のとらえ
 ①科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりする学習活動
 ②結果を整理し考察する学習活動
 ③実社会・実生活と関連付ける学習活動

番号	学年	エネルギー	生命	地球	学習指導要領の内容	問題の概要	活用のとらえ		
							①	②	③
1	1		○		ア 生物の観察				
2	1		○		イ 植物の体のつくりと働き	・ヘルモントの実験から、光合成について考える。		○	
3	1		○		ウ 植物の仲間				
4	1	○			ア 光と音	・目のつくりを基にして、凸レンズの働きについて考える。		○	
5	1	○			イ 力と圧力	・水圧の働く場面を想定し、力の働きと効果について考える。		○	
6	1	○			ア 物質のすがた	・ごみの分別から、物質の性質とその調べ方について考える。		○	○
7	1	○			イ 水溶液	・物質の性質を利用して、水溶液を見分ける実験を計画する。		○	○
8	1	○			ウ 状態変化	・ドライアイスと水の性質を比較しながら、状態変化を考える。		○	○
9	1			○	ア 火山と地震				
10	1			○	イ 地層の重なりと過去の様子				
11	2	○			ア 電流	・回路の仕組みを分析し、電流・電圧の規則性について考える。		○	○
12	2	○			イ 電流と磁界				
13	2		○		ア 生物と細胞				
14	2		○		イ 動物の体のつくりと働き	・身近な食品を基に、消化の仕組みと酵素の働きについて考える。		○	○
15	2		○		ウ 動物の仲間				
16	2		○		エ 生物の変遷と進化				
17	2	○			ア 物質の成り立ち	・パン生地の発酵から、物質を構成する原子・分子について考える。		○	○

18	2				イ	化学変化					
19	2	○			ウ	化学変化と物質の質量				・実験結果を基にして、質量保存の規則性について考える。	○
20	2		○		ア	気象観測				・気象観測の結果を基に、気温や湿度、気圧について考える。	○
21	2		○		イ	天気の変化				・気圧や湿度の変化と、天気の変化を結びつけて考える。	○
22	2		○		ウ	日本の気象					
23	3		○		ア	生物の成長と殖え方					
24	3		○		イ	遺伝の規則性と遺伝子					
25	3	○			ア	運動の規則性				・荷物を運ぶ場面から、力の合成と分解について考える。	○
26	3	○			イ	力学的エネルギー					
27	3	○			ア	水溶液とイオン				・電気パンの実験を通して、水溶液の電気伝導性について考える。	○
28	3	○			イ	酸・アルカリとイオン				・ムラサキキャベツの呈色を基に、酸・アルカリの性質を考える。	○
29	3		○		ア	天体の動きと地球の自転・公転				・北半球と南半球における天球上の天体の運動を比較して考える。	○
30	3		○		イ	太陽系と恒星				・観測資料を基にして、惑星や月について考える。	○
31	3	○	○		ア	エネルギー				・資料を基に、様々なエネルギーとその変換について考える。	
32	3	○	○		イ	科学技術の発展					
33	3		○		ア	生物と環境				・生物同士のつながりを基に、自然環境の保全について考える。	○
34	3		○		イ	自然の恵みと災害				・災害の資料から、自然と人間のかかわり方について考える。	○
35	3	○	○		ウ	自然環境の保全と科学技術の利用					