

平成 21 年度入学者選抜学力検査問題

理 科

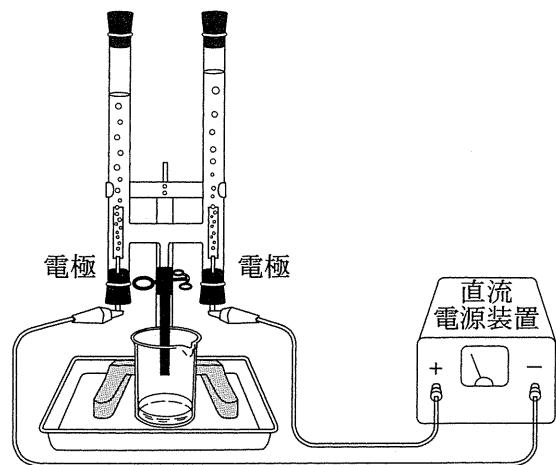
(配 点)

1	12 点
2	12 点
3	14 点
4	12 点
5	13 点
6	12 点
7	12 点
8	13 点

(注 意)

- 1 問題用紙は指示があるまで開かないこと。
- 2 問題用紙は 1 ページから 14 ページまでである。
・検査開始の合図のあとで確かめること。
- 3 答えは、すべて解答用紙に記入すること。
- 4 解答用紙の総得点欄および得点欄には記入しないこと。
- 5 定規は用いないこと。

- 1 次を示す装置を用いて、実験1および実験2を行った。下の問1から問4に答えよ。



実験1

水に少量の水酸化ナトリウムを溶かした溶液を用い、2枚のステンレス板を電極として電気分解の実験を行った。電流を流すと二つの電極からそれぞれ気泡の発生が見られた。

- 問1 実験1において、+極側の電極で発生した気体の説明として正しいものを次のアからオの中から二つ選び、その記号を書け。
- ア 空気の体積の約5分の1を占める。
 - イ 気体の中で最も軽い(最も密度が小さい)。
 - ウ 石灰水を白くにごらせる。
 - エ ものを燃やすはたらきがある。
 - オ この気体の中に火のついたろうそくを入れるとすぐに消える。

- 問2 実験1において、水を電気分解するために水酸化ナトリウムを加えた最も適当な理由を次のアからエの中から一つ選び、その記号を書け。

- ア アルカリ性にするため。
- イ 酸性にするため。
- ウ 電気を通しやすくするため。
- エ 電気を通しにくくするため。

実験2

実験1と同じ実験装置を用い、電極を炭素棒にかえ、溶液を塩化ナトリウム水溶液にかえて電気分解の実験を行った。-極側の電極からは実験1と同じ気体の発生が、+極側の電極からは塩素の発生が見られた。

- 問3 実験2において、+極側の電極から発生した気体の性質として当てはまるものを次のアからオの中から二つ選び、その記号を書け。

- ア 水に溶けにくい。
- イ 水に溶け、酸性を示す。
- ウ インクの色が消えるなど漂白作用がある。
- エ リトマス紙が青色に変色する。
- オ 高温で銅と接触すると、酸化銅を生成する。

- 問4 実験2において、+極側の電極、-極側の電極に発生した気体の密度はどちらが小さいか。小さい方の気体の化学式を書け。

2 次の問1, 問2に答えよ。

問1 次の実験に関して, 下の1, 2に答えよ。

実験

空気中において, 12.8 g の銅粉を, ステンレス皿上で, ガスバーナーにより下から十分加熱し, すべて黒色の酸化銅にした。この酸化銅の質量は 16.0 g であった。

- 1 銅粉の質量だけを変えて上と同じ実験を行ったところ, 銅粉は 1.7 g の酸素と反応し, すべて黒色の酸化銅になった。このとき, 酸化銅は何 g 生成したか。
- 2 この実験において, 10 個の酸素分子に対しては何個の銅原子が反応したか。

問2 水溶液に関する次のアからオの文の中から, 正しいものをすべて選び, その記号を書け。

- ア アルカリ性の水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えると赤色に変化し, BTB 溶液を加えると黄色に変化する。
- イ アンモニア水にフェノールフタレイン溶液を加えると赤色に変化し, BTB 溶液を加えると青色に変化する。
- ウ うすい塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていき, 塩だけを含む水溶液にしたものを青いリトマス紙につけると, リトマス紙は赤色に変化する。
- エ 酸やアルカリの種類を変えても, 中和したときにできる塩はみな同じ物質である。
- オ マグネシウムリボンを入れて水素が発生しているうすい塩酸に, 水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと, 酸性が弱まるので, 水素の発生は弱まっていく。

3 二つの同じばねはかり A, B がある。ばねはかり A を天井からつるしてその下端を下向きに引き, ばねの伸びの長さとはねはかりの示す力の関係を調べたところ, 両者が比例することが分かった。ばねはかり A, B について, 次の問1から問3に答えよ。

問1 天井にばねはかり A をつるし, その下にばねはかり B をつるしたら, A のばねは 4.5 cm 伸びて 6.0 N を示し, B は 0 N を示した。さらに, ばねはかり B の下におもり C をつるしたら B は 2.0 N を示した。このとき, ばねはかり A, B の伸びはそれぞれ何 cm か。

問2 図1のように, ばねはかり A の下端におもり D を取り付け, 水平な床の上に置いた。まず, 上端 P を持って A を床に垂直にし, 力の値が 0 N になるように保った。次に P をその位置から徐々に真上に引き上げ, P の移動距離と A の示す力の関係を調べた。その結果は図2のようになった。図中の F の値はいくらか。

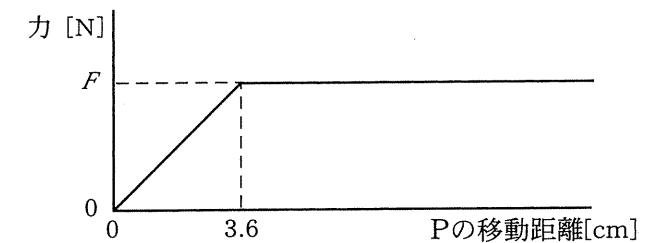


図2

問3 図3のように, ばねはかり A の下にばねはかり B をつなぎ, その下におもり C を取り付け, 水平な床の上に置く。まず, 上端 P を持って二つのばねはかりを床に垂直にし, A が 6.0 N, B が 0 N を示すように保つ。次に, P をその位置から徐々に真上に引き上げる。P の移動距離が 10 cm になるまでの B の示す力をグラフに描け。

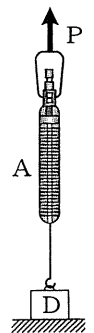


図1

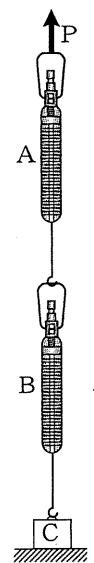


図3

4 ヒトの目や凸レンズが作る像、またその見え方について、次の問1から問4に答えなさい。

問1 月はとても遠くにある。これを見ているとき、目のレンズの焦点はおよそどこにあるか。次のアからキの中から最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| ア ほぼ目の表面 | イ ほぼ虹彩 ^{こうさい} の位置 |
| ウ ほぼ虹彩とレンズの間 | エ ほぼレンズの中央 |
| オ ほぼレンズと網膜 ^{もうまく} の間 | カ ほぼ網膜の表面付近 |
| キ ほぼ月の位置 | |

問2 図1のように、網膜に物体の像が映っているとき、物体のE点から出てレンズのF点を通った光は、その後どんな道筋を辿って網膜上に達するか。解答欄にFからの線を1本描け。

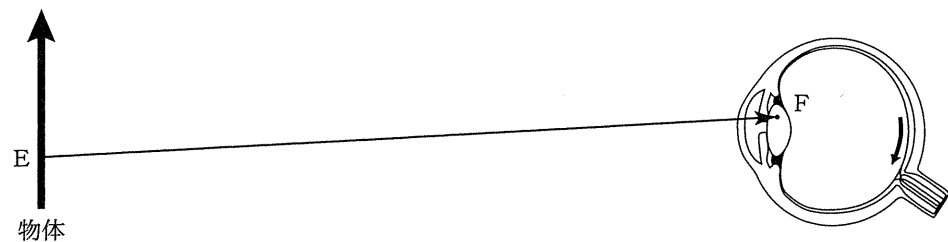


図1

問3 図2では、物体の像が凸レンズにより、すりガラスに映っている。目Gの位置からすりガラスを見ると、これに映った像が見えた。たとえば物体中の先端Hは、先端H'として映っている。物体がさまざまな方向から見えるのはなぜかを考えて、物体のJから出てレンズのKを通った光が、Gに達するまでの道筋を描け。

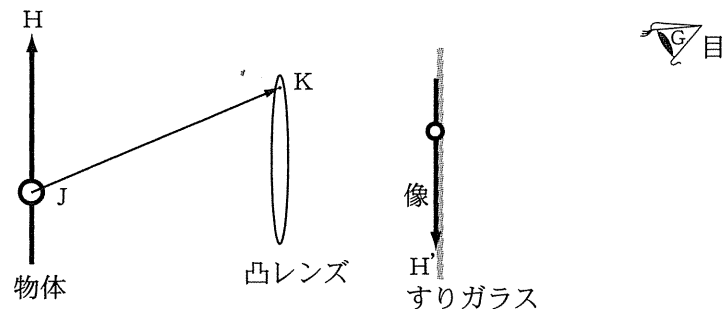


図2

問4 図3のように、凸レンズの上半分を隠しても、目Gが①、②、③のすべての位置で、すりガラスに像全体が映って見える。

このすりガラスがなかったら、物体中のJの像がすりガラス上の像J'と同じ位置に見えるのは、目Gの位置が次のどこにあるときか。次のアからキの中から最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。

- ア 図中の①の位置だけで見える。
 イ 図中の②の位置だけで見える。
 ウ 図中の③の位置だけで見える。
 エ 図中の①、②の位置で見える。
 オ 図中の②、③の位置で見える。
 カ 図中の①、③の位置で見える。
 キ 図中の①、②、③の位置どこでも見える。

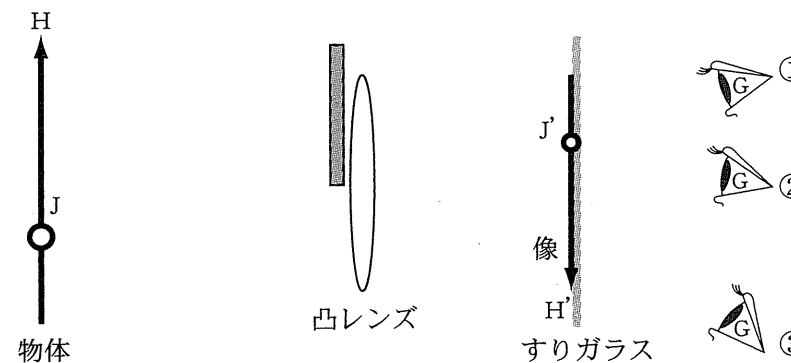


図3

5 次の問1, 問2に答えよ。

問1 下の①から③に当てはまる植物を, それぞれ次のアからカの中からすべて選び, その記号を書け。

ア	スギ	イ	アブラナ	ウ	マツ	エ	ツツジ
オ	サクラ	カ	トウモロコシ				

- ① 胚珠がむき出しになっている。
- ② 胚珠が子房の中にあり, 葉脈が平行脈である。
- ③ 胚珠が子房の中にあり, 主根と側根をもち, さらに花びら(花弁)がくっついて1枚になっている。

問2 植物のはたらきを調べるための実験を次の手順で行う。下の①, ②について調べるためには, 操作2, 操作4, 操作5をどのようにすればよいか。それぞれに当てはまるものを次ページのアからエの中から一つずつ選び, その記号を書け。

実験手順

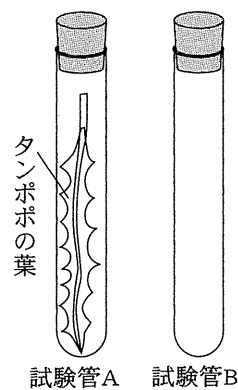
操作1: 右図のように2本の試験管A, Bを用意し, 試験管Aにはタンポポの葉を1枚入れ, 試験管Bには入れない。

操作2:

操作3: 試験管A, Bそれぞれにゴム栓でふたをす

操作4:

操作5:



- ① 植物の光合成による気体の出入り
- ② 植物の呼吸による気体の出入り

操作2

- ア 試験管Aに息を吹き込み, 試験管Bには何もしない。
- イ 試験管Bに息を吹き込み, 試験管Aには何もしない。
- ウ 試験管Aと試験管Bの両方に息を吹き込む。
- エ 試験管Aと試験管Bの両方とも, そのまま何もしない。

操作4

- ア 試験管Aは暗い場所, 試験管Bは明るい場所に1日置く。
- イ 試験管Bは暗い場所, 試験管Aは明るい場所に1日置く。
- ウ 試験管A, 試験管Bともに暗い場所に1日置く。
- エ 試験管A, 試験管Bともに明るい場所に1日置く。

操作5

- ア 試験管Aにはヨウ素液, 試験管Bには石灰水を入れてよく振り, 液の変化を見る。
- イ 試験管Bにはヨウ素液, 試験管Aには石灰水を入れてよく振り, 液の変化を見る。
- ウ 試験管A, 試験管Bの両方に石灰水を入れてよく振り, 液の変化を見る。
- エ 試験管A, 試験管Bの両方にヨウ素液を入れてよく振り, 液の変化を見る。

6 だ液の性質やはたらきを調べるために、次のような手順で実験を行った。下の表は実験の結果を表している。これについて、次ページの問1から問3に答えよ。

実験手順

- だ液をビーカーにとり、10 cm³の水を加えて、静かにかき混ぜる。
- 試験管 A, B, C, D に 1 の液を 2 cm³ ずつとる。
- 試験管 E に水を 2 cm³ とる。
- A, B, C 3 本の試験管にそれぞれ次の処理を行う。
 - アルコールランプを使って、よく熱して沸騰させる。
 - 少量の塩酸を加え、よく混ぜる。
 - 氷水の中に試験管ごと入れ、よく冷やす。
- A から E の 5 本の試験管にデンプンのり(デンプン溶液)を 5 cm³ ずつ加え、よく混ぜ合わせてから、C の試験管はすぐに氷水に入れ、それ以外の試験管は 35~40 °C のぬるま湯に入れる。
- 5 分後に、それぞれの試験管から液を 1 cm³ ずつ 2 本の試験管にとり、一方はヨウ素液を加え、もう一方はベネジクト液を加えた後に加熱して、それぞれ、色の変化を調べる。
- 20 分後に、6 と同じ操作を行う。

実験結果

試験管	5 分後		20 分後	
	ヨウ素液	ベネジクト液	ヨウ素液	ベネジクト液
A	青紫色	反応なし	青紫色	反応なし
B	青紫色	反応なし	青紫色	反応なし
C	青紫色	反応なし	赤紫色*	黄緑色*
D	反応なし	赤かっ色	反応なし	赤かっ色
E	青紫色	反応なし	青紫色	反応なし

* 赤紫色および黄緑色は、それぞれ弱く反応したことを示す。

問 1 試験管 D と E の結果から、だ液には次のようなはたらきがあると言える。空欄 ① および ② に当てはまる物質名を答えよ。

「だ液は ① を ② に変えるはたらきがある。」

問 2 試験管 C, D, E の結果から、だ液のはたらきについてどのようなことが言えるか。次の文中の空欄に当てはまる適切な言葉を 10 字程度で答えよ。

「温度が低いと、。」

問 3 試験管 A, B, D の結果から、だ液の中の消化酵素の性質についてどのようなことが言えるか。次のアからエの中から最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。

- ア 高温にするとはたらきを失うが、酸性の水溶液に入れてもはたらきは失わない。
- イ 酸性の水溶液に入れるとはたらきを失うが、高温にしてもはたらきは失わない。
- ウ 高温にしても、酸性の水溶液に入れても、はたらきを失う。
- エ 高温にするとはたらかないが、低温にするとよくはたらく。

7 次を示す太陽の観測 I, II を行った。これについて、下の問 1 から問 4 に答えよ。

観測 I

東京において、太陽の 1 日の見かけの動きを観測し、透明半球に記録した。観測は、夏至の日、秋分の日、冬至の日にそれぞれ行った。3 回の観測によって透明半球に残された記録を図 1 に示す。なお、三つの記録は図 1 の左側から A, B, C とする。

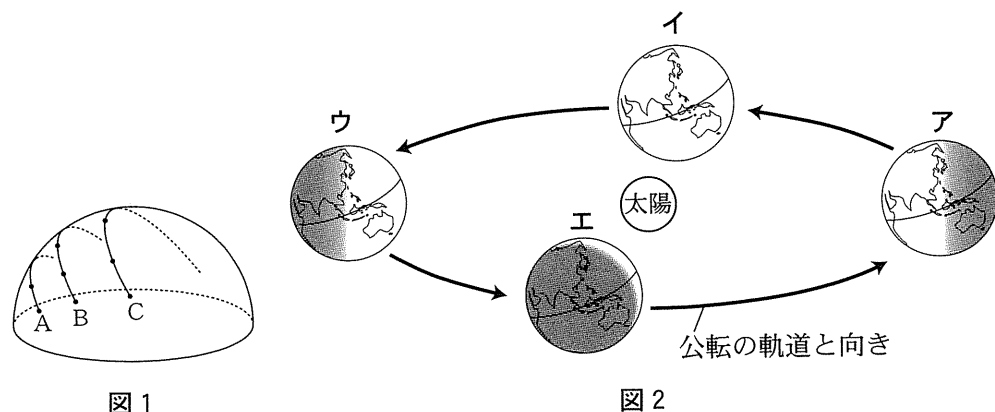


図 2 は地球が 1 年間をかけて、太陽の周りを移動していくようすを模式的に表している。図に示した四つの地球の位置は、それぞれ春分の日、夏至の日、秋分の日、冬至の日のいずれかに相当しているものとする。

問 1 図 1 に示す A, B, C の記録をした日の地球の位置を、図 2 のアからエの中からそれぞれ選び、その記号を書け。

問 2 東京において季節により気温の差が生じる主な原因として、正しいものを次のアからエの中から一つ選び、その記号を書け。

- ア 地球の自転軸(地軸)は公転面に垂直な方向から約 66.6° 傾いていて、この自転軸の方向は地球の公転軌道上の位置によって変化しないから。
- イ 地球の自転軸(地軸)は公転面に垂直な方向から約 66.6° 傾いていて、この自転軸の方向は地球の公転軌道上の位置により変化するから。
- ウ 地球の自転軸(地軸)は公転面に垂直な方向から約 23.4° 傾いていて、この自転軸の方向は地球の公転軌道上の位置によって変化しないから。
- エ 地球の自転軸(地軸)は公転面に垂直な方向から約 23.4° 傾いていて、この自転軸の方向は地球の公転軌道上の位置により変化するから。

観測 II

太陽の黒点は、1 日中観測を続けてもその位置は少ししか変化しないが、同じ時刻に何日間か続けて観測すると徐々に移動して見えることが分かった。ある年の 3 月 11 日から 3 月 17 日まで、太陽の黒点を東京で観測した。その結果を図 3 に模式的に示した。なお、図 3 に示す太陽の上方向は、図 2 に示す太陽の上方向に相当するように配置してある。また、黒点そのものの形はこの観測中はあまり変化していないことは分かっているものとする。

問 3 太陽の黒点が黒く見えることについて、正しいものを次のアからエの中から一つ選び、その記号を書け。

- ア 黒点を作る物質は固体であり、その周りの物質は気体でできており、色が黒く見える。
- イ 黒点は周りよりも温度が低く、色が黒く見える。
- ウ 黒点はすい星が太陽表面に衝突した跡であり、黒く見える。
- エ 水星や金星などが地球から見て太陽と重なるときに太陽の光を遮り、それが黒点として黒く見える。

問 4 図 3 のように黒点の見え方が変わる原因として適切なものを、次のアからエの中からすべて選び、その記号を書け。

- ア 太陽は球形である。
- イ 太陽はガスのかたまりである。
- ウ 太陽の自転の向きは、地球の公転の向きと同じである。
- エ 太陽の自転周期は地球の公転周期より長い。

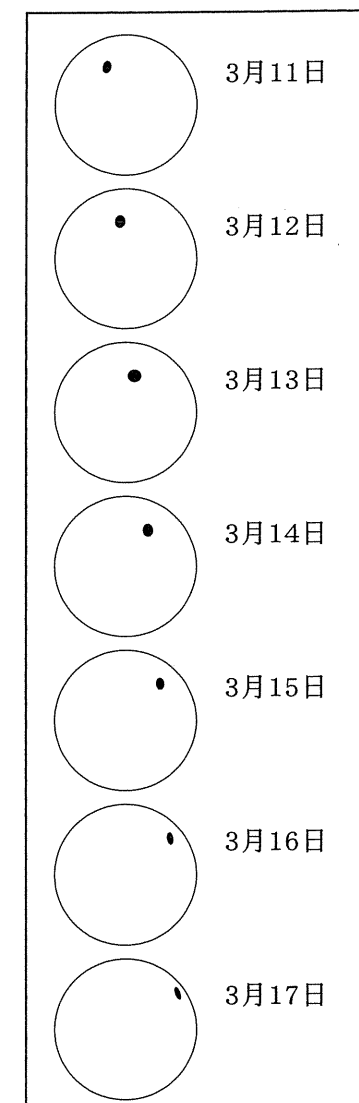


図 3

8 次に示す親子の会話文を読んで、下の問1から問5に答えよ。

(ペットボトル入り飲料水の売り場にて)

花子 水といってもたくさんの種類の商品があるのね。あっ、これは富士山のふもとの水ね。こっちは阿蘇山ね。

父親 そうだね。溶岩や火山灰などの地層の中を通ってきた地下水をくみ上げているんだね。火山は、噴火して災害をもたらすだけでなく、きれいな水や温泉など自然の恵みも人間に与えてくれるんだよ。

花子 そうなんだあ。それじゃあ、これも火山の恵みの水なの？

父親 これは(X)という岩石が風化してできた地層の中を通ってきた水だよ。この岩石のことは、^(a)中学校で習っただろう？

花子 知っているわ。マグマが地下深くでゆっくり冷えて固まってできた、白っぽい色をした岩石でしょ。

父親 そのとおりだね。

花子 こっちは外国のものだけど、ラベルに火山が描かれているわ。これも火山の恵みの水なのね。その隣のは火山ではなさそうね。アルプス山脈かしら？ところで、日本の水と外国の水では何か違うの？

父親 その地域の地層の種類によって、地下水の中に溶け込んでいるミネラル(カルシウム・鉄など)の種類や量が違うんだ。たとえば、ヨーロッパでは石灰岩の地層が多く、カルシウムなどがたくさん溶け込んでいる場合が多いんだ。^(b)そういう水を飲んでみると、日本の水とは少し違った感じがすると思うよ。

問1 文章中の空欄(X)に当てはまる岩石として最も適当なものを次のアからオの中から一つ選び、その記号を書け。

- ア ^{あんざん}安山岩 イ ^{げんぶ}玄武岩 ウ ^か花こう岩
エ はんれい岩 オ ^{ぎようかい}凝灰岩

問2 文章中の空欄(X)に当てはまる岩石のつくりを観察したときの見え方として最も適当なものを次のアからオの中から一つ選び、その記号を書け。

- ア 石基のみからできている。
イ 石基の部分と斑晶^{はんしょう}の部分からできている。
ウ 斑状組織^{はんじょう}をしている。
エ 肉眼でも見分けられるくらいの大きさの鉱物からできている。
オ 有色鉱物の割合が多い。

問3 文章中の空欄(X)に当てはまる岩石のもととなったマグマが地表に噴出した場合、その火山はどのような特徴をもつか。最も適当なものを次のアからエの中から一つ選び、その記号を書け。

- ア 傾斜のなだらかな平たい形をしている。
イ おわんをふせたようなドーム状の形をしている。
ウ ねばりけの小さい溶岩を流し出し、比較のおだやかに噴火をする。
エ 噴出して冷え固まった溶岩は黒っぽい色をしている。

問4 下線部(a)の風化とはどのような現象か。最も適当なものを次のアからエの中から一つ選び、その記号を書け。

- ア 温度変化や水のはたらきなどで岩石がもろくなること
イ 風や流水によって土砂がけずりとられること
ウ 砂や泥が風に運ばれて、粒がそろって積み重なること
エ 土砂が流水で運ばれ、れき、砂、泥の順に積み重なること

問5 下線部(b)の石灰岩(石灰石)について、その特徴やでき方・性質として適切なものを次のアからエの中から一つ選び、その記号を書け。

- ア 白っぽい鉱物の割合が多い火成岩である。
イ 火山灰が堆積^{たいせき}して固まってできた岩石である。
ウ 生物の死がいなどが堆積して固まってできた岩石である。
エ うすい塩酸をかけると水素が発生する。