

1 E 子さんと K 先生の次の会話文を読んで、あとの問いに答えなさい。

E 子：先生、水と空気から^(a)アンモニアをつくるのってすごいことなんですか？日本がその技術を開発したって新聞にのっていました。

K 先生：ずいぶんむずかしい記事を読んだんだね。まずはアンモニアを何のためにつくっているのか知っているかい？

E 子：肥料に使うって書いてありました。

K 先生：その通り。窒素肥料の原料になるのがアンモニアなんだよ。

E 子：窒素って⁽ⁱ⁾気体の窒素ですよ。アンモニアがなんで窒素肥料になるんですか？

K 先生：窒素肥料の窒素は、みんなが知っている気体の窒素そのものではないんだよ。これはまだ習っていない話だけど、物質は原子という小さい粒^(j)でできているんだ。二酸化炭素のことを CO_2 （シーオーツー）というのは知っているかな？これは二酸化炭素が、⁽³⁾1 個の炭素原子 C と 2 個の酸素原子 O からできているということなんだよ。同じように水は H_2O （エイチツォー）といって、2 個の水素原子 H と 1 個の酸素原子 O からできているんだ。そして、アンモニアは NH_3 （エヌエイチスリー）といって、 からできているんだ。窒素肥料というのは窒素原子 N をふくむ肥料という意味で、アンモニアには窒素原子がふくまれているから窒素肥料の原料になるんだよ。

E 子：そうなんですね。ところでアンモニアをつくるのはそんなにむずかしいんですか？塾のテキストにのっていたと思いますけど。

K 先生：どんな方法だったか覚えているかい？

E 子： を試験管に入れてガスバーナーで熱するんですよ。

K 先生：よく勉強しているね。ついでに発生させたアンモニアの集め方も覚えているかい。

E 子：上方置換法で集めます。アンモニアは水にとけ（ A ）くて空気よりも（ B ）いからです。

K 先生：正解。ただ、 からアンモニアをつくる方法は、実験のためにアンモニアを発生させる方法なんだ。肥料に使うためのアンモニアを大量につくる方法は、それとは全くちがう方法だよ。ポイントは空気中にふくまれる窒素の気体を原料としていることなんだ。空気中には窒素がどれくらいふくまれているか知っているかい？

E 子：（ C ）%くらいですか。

K 先生：その通り。窒素は空気中にたっぷりあるわけだから、それから直接アンモニアを合成するのが効率がよいということなんだ。

E 子：その方法を日本人が開発したんですね。

K 先生：いや、実は空気中の窒素からアンモニアを合成する方法は 100 年くらい前に発明されているんだよ。⁽²⁾ハーバー・ボッシュ法とよばれる方法で、気体の窒素と気体の水素からアンモニアを合成するんだ。今でもこの方法でアンモニアが大量につくられているよ。ただ、この方法は高温で反応させるのに大量のエネルギーを使うし、原料の水素を^(b)化石燃料からつくるときに^(a)大量の二酸化炭素も出すんだ。日本人が開発したのは、水と窒素から高温にせずにアンモニアを合成する方法で、実用化されれば環境への負荷を減らすことができると期待されているよ。

E 子：そうなんですね。ありがとうございました。

(1) 下線部(a)について、アンモニア水は何性を示すか答えなさい。また、その性質を調べるための方法を説明しなさい。

(2) 下線部(i)について、気体の窒素の性質として正しいものを、次の①～④から選び、記号で答えなさい。

- ① 水によくとける。
- ② 火をつけても燃えない。
- ③ 石灰水を白くにごらせる。
- ④ 鼻をさすようなにおいがする。

(3) 空欄 に当てはまる文を、下線部(j)にならって答えなさい。

(4) 空欄 には、 と という形で 2 つのものが入ります。次の①～⑦からその 2 つを選び、記号で答えなさい。

- ① 二酸化マンガン
- ② 石灰石（炭酸カルシウム）
- ③ 水酸化カルシウム
- ④ 亜鉛
- ⑤ 過酸化水素水（オキシドール）
- ⑥ 塩化アンモニウム
- ⑦ うすい塩酸

(5) 空欄（ A ）と（ B ）に入る語句の組合せとして正しいものを、次の①～④から選び、記号で答えなさい。

- ① A：やす B：軽
- ② A：やす B：重
- ③ A：にく B：軽
- ④ A：にく B：重

(6) 空欄（ C ）に入る数として最もふさわしいものを、次の①～⑤から選び、記号で答えなさい。

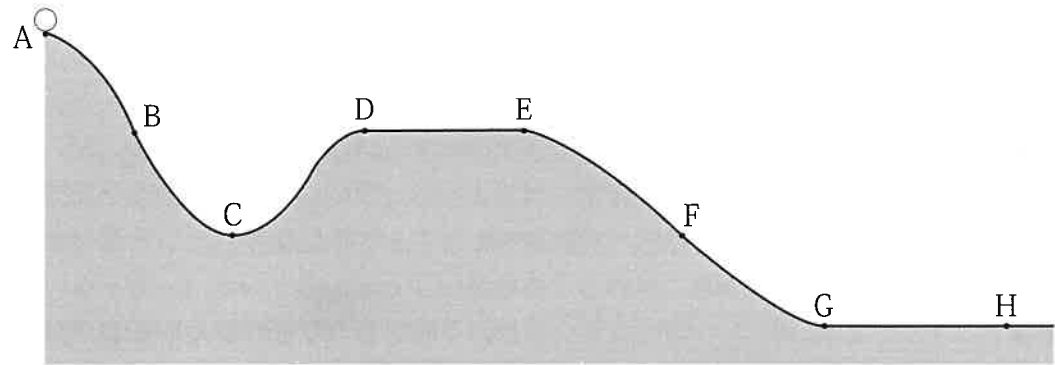
- ① 90
- ② 80
- ③ 50
- ④ 20
- ⑤ 1

(7) 下線部(x)について、ハーバー・ボッシュ法は「空気からパンをつくる」方法ともいわれています。その理由を説明しなさい。

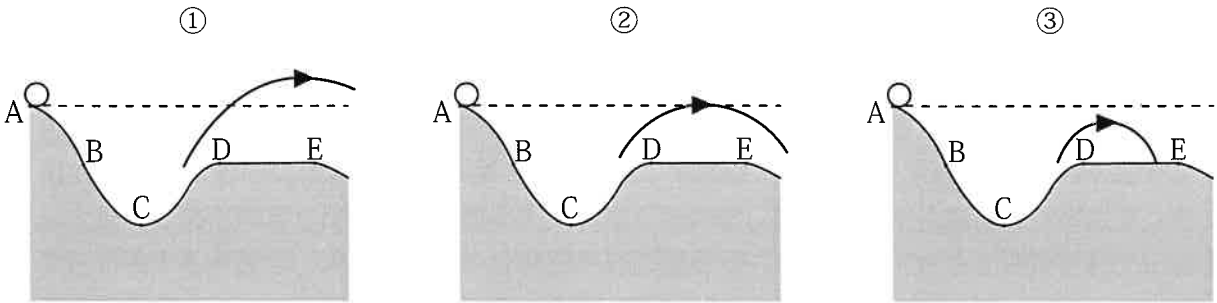
(8) 下線部(o)について、化石燃料の例を 1 つ答えなさい。

(9) 下線部(k)について、このことが環境への負荷となる理由を説明しなさい。

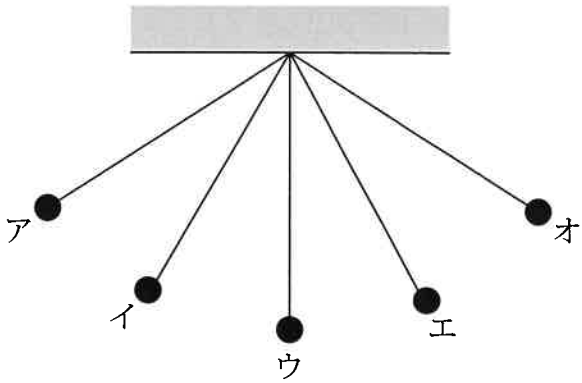
2 図はなめらかな坂道を表しています。ただし、点B，D，E、点C，F、点G，Hはそれぞれ同じ高さであり、各区間の距離は全て等しいものとします。
最も高い点Aから勢いをつけることなくおもりを放すと、坂道から離れることなく点Aから点Hを順に通りました。このおもりの運動について、以下の問いに答えなさい。



- (1) だんだん遅くなる区間を全て選びなさい。(答え方の例：A B)
- (2) 区間G Hでの運動を何といいますか。
- (3) 点Bと同じ速さの点を全て選びなさい。
- (4) 点Cと同じ速さの点を全て選びなさい。
- (5) 最も速い点を全て選びなさい。
- (6) 区間A BとB Cで、通過するのにかかる時間が長いのはどちらですか。
- (7) 点Dを通過後、最も通過する時間が短い区間を選びなさい。
- (8) 条件によっては点Dの手前で坂道から離れることがあります。離れてから空中を運動する様子として適切なものを次の①～③から1つ選びなさい。



次に、天井から糸をつり下げ、その先におもりをつけて振り子を作りました。図の点アから勢いをつけることなくおもりを放すと往復運動をしました。ただし、点ア、オ、点イ、エはそれぞれ同じ高さであり、点ウは最下点を表します。また各区間の距離は全て等しいものとします。



- (9) おもりが通過するのに区間イウと同じ時間がかかる区間を1つ選びなさい。
- (10) 図から振幅を大きくし、各区間の距離が長くなっても周期は変わりません。その理由を、次の語句を用いて書きなさい。
「速さ」

3 ジャガイモを栽培^{さいばい}することにしたので調べていたら、いろいろなことに興味がわいてきました。以下の各問いに答えなさい。

(1) ジャガイモはナス科の植物です。ナス科の花は花びらが5枚の合弁花です。次の植物のうち、下線部のような花を持つ植物を2つ選びなさい。

【 タンポポ アブラナ エンドウ マツ ヘチマ イネ サクラ 】

(2) ジャガイモの花は完全花です。め花とお花に分かれている不完全花を咲かせる植物はどれですか。(1)の選択肢^{せんたくし}から2つ選びなさい。

(3) ナス科の野菜はその花びらの数のように、輪切りにすると5つに分かれている様子が見られるものが多くあります。次の野菜のうちナス科のものはどれでしょうか。2つ選びなさい。

【 ダイコン トマト トウモロコシ イチゴ カボチャ ピーマン 】

(4) 種イモを土に入れて育てればジャガイモが収穫^{しゅうかく}できますが、種イモは植物のどの部分ですか。次から選びなさい。

【 根^{くき} 茎 葉 花 果実 】

(5) ジャガイモと同じようにサツマイモも種イモから栽培できます。サツマイモの種イモは植物のどの部分でしょうか。(4)の選択肢の中から選びなさい。

(6) ジャガイモを栽培する際に、途中で「土寄せ」を行います。これはジャガイモに日光が当たらないように土をかぶせる作業なのですが、なぜ「土寄せ」が必要なのですか。できたジャガイモを食べるという観点から、答えなさい。

(7) 植物の栽培には土壌^{どじょう}中の肥料が必要です。「肥料の3要素」とは何を指しますか。

(8) (1)の選択肢の中から、裸子^{はくし}植物を1つ選びなさい。また、裸子植物とはどのような植物か、説明しなさい。

(9) ジャガイモは種子ができにくいためこのような栽培をしますが、植物は一般的に種子から育てます。

① 発芽に必要な条件とは何ですか。「発芽の3要素」を答えなさい。

② 芽生えの際、初めに子葉が出てきます。(1)の選択肢の中から単子葉類を1つ選びなさい。

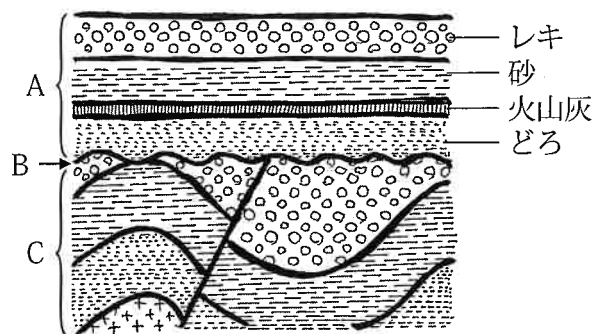
③ 市販^{しはん}されている種子には「発芽率」が記されています。ある種子の発芽率が80%、発芽した種子はすべて育ち種子1個あたり50個の種子が取れるものとします。取れた種子の発芽率も80%とします。今、10個の種子をまいて、育てて次の種子を得ました。得た種子をすべてまき、また育てて次の種子を得たとします。この得た種子をすべてまいたとき、何個が発芽するのでしょうか。

4 ナオト君は、夏休みにジオパークに行ってきました。ジオパークとは、科学的・文化的に貴重な地質をふくんだ自然公園のことで、地球科学や環境問題を学ぶのに適しています。そこでは図のような地層が見られました。

(1) 図の地層には砂やどろ、レキが重なった層が見られました。砂、どろ、レキを粒の大きいものから順番に並べなさい。

(2) 地層Cのしゅう曲は、左右に引かれる力、左右から押される力、どちらの力がはたらいてできたのでしょうか。

(3) 地層Cの断層は、左右に引かれる力、左右から押される力、どちらの力がはたらいてできたのでしょうか。



(4) 地層Aには火山灰の層が見られます。この層の粒は、砂やレキなどほかの層の粒とは形がかなり異なっています。火山灰の層をつくっている粒はどのような形をしていますか。ほかの層と異なっている理由もふくめて答えなさい。

(5) 地層のBのように、地層が不連続になっていることを何といいますか。

(6) 図の地層がつくられるにはどのような出来事があったと考えられますか。次の(あ)～(か)を古いものから並べなさい。

- | | | |
|-------------|--------------|---------------|
| (あ) 地層Cのたい積 | (い) 地層Cのしゅう曲 | (う) 地層Aのたい積 |
| (え) 地層Cの断層 | (お) 土地の沈降 | (か) 土地の隆起としん食 |

(7) この地層からは多くの化石やいろいろなたい積岩も見つかっています。次の空欄 ① ～ ⑦ に当てはまる言葉を入れなさい。

地質時代は古い方から先カンブリア代、古生代、中生代、新生代に分けられます。サンヨウチュウが生きていた時代は ① 代、ティラノサウルスやシソ鳥が生きていた時代は ② 代で、当時生きていた生物の多くは絶滅しています。特に有名なのが約 6500 万年前に起きた大絶滅で、その原因は巨大な ③ の衝突であったと考えられています。その証拠はメキシコのユカタン半島沖の地層に残されています。サンヨウチュウや多くのキョウリュウは、世界中に分布し生存期間が短かったため、地層がどの時代にできたのかを決定するのに役立ちます。このような化石を ④ 化石といいます。生存期間が短いといっても、人類の誕生は ⑤ 代後半の約 700 万年前で、1 億年以上繁栄したキョウリュウのほうがはるかに生存期間は長いと言えます。生物の死がいからなるたい積岩にはいくつか種類があり、ホウサンチュウからなるとても固い ⑥ 、貝やサンゴ、フズリナなどからなる ⑦ などが知られています。

受験 番号		氏 名	
----------	--	-----	--

得点			
	/ 75		
採 点		点 検	

1	(1)	何性	性	方法					(2)			
	(3)					(4)		⋮	(5)		(6)	
	(7)											
	(8)			(9)								

2	(1)		(2)		(3)		(4)			
	(5)		(6)		(7)		(8)		(9)	
	(10)									

3	(1)			(2)					
	(3)			(4)		(5)			
	(6)								
	(7)		⋮		⋮				
	(8)	植物	説明						
	(9)	①		⋮		②		③	

4	(1)		→		→		(2)		(3)					
	(4)													
	(5)		(6)		→	→	→	→	→	(7)	①		②	
	③		④		⑤		⑥		⑦					