

I. 次の〔1〕～〔4〕の問いに答えなさい。

- 〔1〕導線を同じ向きに巻いた、巻数がちがう5個の電磁石A～Eをつくりました。この5個の電磁石A～Eにゼムクリップを近づけて、電磁石についたゼムクリップの数を調べました。表は、それぞれの電磁石についたゼムクリップの数と、そのとき回路に流れた電流の強さをまとめたものです。

電磁石	A	B	C	D	E
ついたゼムクリップの数〔個〕	8	8	4	12	8
電流の強さ〔A〕	0.5	2	2	0.5	1

- (1) 電磁石Aで、巻数や電流の強さはそのまま、導線の巻く向きを反対にすると、電磁石につくゼムクリップの数はどうなりますか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 多くなる イ. 少くなる ウ. 変わらない

- (2) 電磁石A～Eを、導線の巻数の多い方から順に並べなさい。

- 〔2〕人は小さな力で重い荷物を持ち上げようとするとき、てこや輪じくなどの道具を使います。道具を使うと大きな力を必要としませんが、力を加えて動かす距離が大きくなります。つまり、大きな力で少しの距離を動かす代わりに、小さな力でたくさんの距離を動かすのです。機械がなかった時代では、このような道具を使って大きなものを運んだり持ち上げたりしました。しかし、てこや輪じくは、使い方によっては、加えた力より小さな力しかはたらかなかったり、加えた力と同じ大きさの力がはたらいたりすることもあります。道具を使うときは原理をしっかりと理解した上で、どのように使うのかを考える必要があります。

- (1) てこを使うとき、加えた力よりも大きな力をはたらかせるための条件を、「支点」、「力点」、「作用点」ということばを使って35字以内で説明しなさい。

- (2) 次のア～オの道具のうち、てこや輪じくの原理を利用していない道具を1つ選び、記号で答えなさい。

ア. はさみ イ. ペンチ ウ. ドライバー
エ. のこぎり オ. くぎ抜き

- 〔3〕物質は、温度によって固体・液体・気体とすがたを変えます。物質が固体から液体になるときの温度を融点^{ゆうてん}、液体から気体になるときの温度を沸点^{ふいてん}といい、その温度は物質によって決まっています。表は、いろいろな物質について、融点と沸点をまとめたものです。

物質	エタノール	ナフタレン	鉛 ^{なまり}	水	水銀
融点〔℃〕	-115	81	328	0	-39
沸点〔℃〕	78	218	1750	100	357

- (1) 80℃では、エタノールは、固体、液体、気体のどの状態ですか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 固体 イ. 液体 ウ. 気体

- (2) 340℃で液体なのはどの物質ですか。次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア. エタノール イ. ナフタレン ウ. 鉛
エ. 水 オ. 水銀

- 〔4〕図1は、空気中の気体の体積の割合を表したものです。

- (1) 気体Aで満たした集気びんに火のついたろうそくを入れ、火が消えたらろうそくを取り出し、集気びんに石灰水を入れてよくふりました。このとき、ろうそくの火や石灰水はどうなりますか。最も適切なものを、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

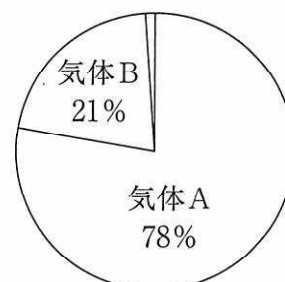


図1

	ろうそくの火	石灰水
ア	すぐに消える	白くにごる
イ	すぐに消える	変化しない
ウ	空気中と同じように燃える	白くにごる
エ	空気中と同じように燃える	変化しない
オ	激しく燃える	白くにごる
カ	激しく燃える	変化しない

- (2) 気体Bは、どのような物質を混ぜることで発生させることができますか。適切な物質を、次のア～クから2つ選び、記号で答えなさい。

ア. うすい塩酸 イ. うすい水酸化ナトリウム水溶液^{すいようえき}
ウ. オキシドール エ. アンモニア水 オ. アルミニウム
カ. 食塩 キ. 二酸化マンガン ク. 石灰石

Ⅱ. 次の〔1〕～〔3〕の問いに答えなさい。

〔1〕こん虫について、次の各問いに答えなさい。

(1) 次のア～カのうち、さなぎの時期がないこん虫はどれですか。すべて選び、記号で答えなさい。

ア. ギンヤンマ

イ. ミツバチ

ウ. ナナホシテントウ

エ. アリ

オ. トノサマバッタ

カ. エゾゼミ

(2) 図1は、腹側から見たモンシロチョウのからだを簡単に表したものです。図に、モンシロチョウのあしをかき加えなさい。

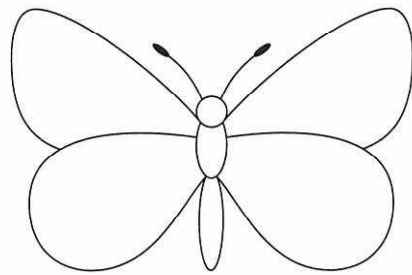


図1

〔2〕北の空の星は、星Xを中心に回っています。図2は、江別市のある場所で、ある日の午後7時に北の空に見えた星Xと北斗七星のようすを表したもので、点線は45°ごとに引いたものです。

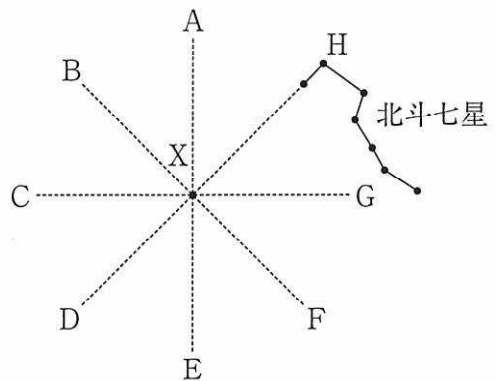


図2

(1) 星Xを何といいますか。

(2) 図2を観測した日から2か月後の午後9時に、同じ場所から北の空を観測すると、北斗七星のHの位置にあった星はどの位置に見えますか。図2のA～Hから最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- 〔3〕 図3のA～Cの3地点でボーリング調査を行って地下のようすを調べました。B地点はA地点の真南、C地点はA地点の真東、D地点はB地点の真東の地点です。図4は、その結果を表したものです。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、この地域の地層は、ずれたり曲がったりしておらず、一定の方向にかたむいています。また、各地点で見られた火山灰の層は、すべて同じ層であることがわかっています。

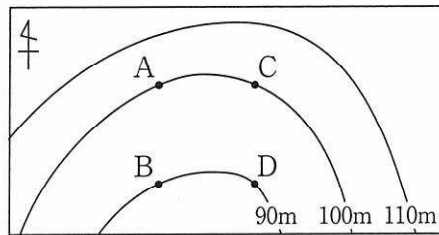


図3

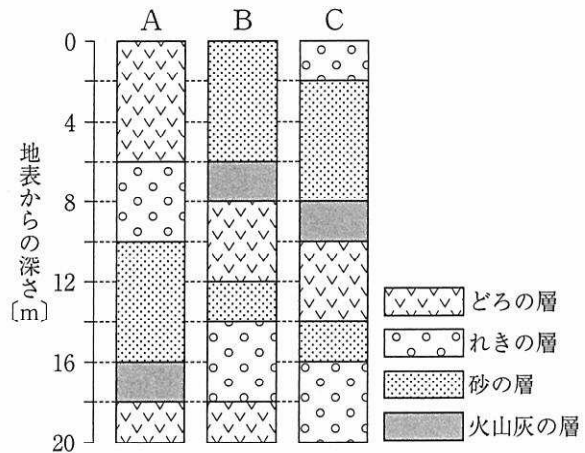


図4

- (1) A地点の砂の層からは、サンゴの化石が見つかりました。このことから、A地点の砂の層ができた当時、このあたりはどのような環境であったと考えられますか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 大きな川の河口 イ. 火山の噴火によってできた湖
ウ. あたたかくて浅い海 エ. 1年中凍らない湖
オ. 流れのゆるやかな川
- (2) この地域の地層は、どの方角に低くなっていますか。次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 北 イ. 東 ウ. 南 エ. 西
オ. 北東 カ. 北西 キ. 南東 ク. 南西
- (3) D地点でボーリング調査を行いました。地表から8mの深さには、何の層があると考えられますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 粘土の層 イ. 石の層 ウ. 砂の層 エ. 火山灰の層

Ⅲ. いろいろな温度の水にとけるものの量を調べるために、次の【実験1】～【実験3】を行いました。これについて、あとの問いに答えなさい。

【実験1】40℃の水50gにとけるだけホウ酸をとかし、とけたホウ酸の量を調べた。60℃, 80℃, 100℃の水についても同じようにとけたホウ酸の量を調べた。表1は、その結果をまとめたものである。

水50gにとけたホウ酸の量

水の温度	40℃	60℃	80℃	100℃
ホウ酸の量	4.4g	7.4g	12.5g	20.5g

表1

【実験2】20℃の水50gにとけるだけミョウバンをとかし、とけたミョウバンの量を調べた。30℃, 40℃, 50℃の水についても同じようにとけたミョウバンの量を調べた。表2は、その結果をまとめたものである。

水50gにとけたミョウバンの量

水の温度	20℃	30℃	40℃	50℃
ミョウバンの量	5.7g	8.3g	11.9g	18.2g

表2

【実験3】10℃の水50gに30gの食塩を入れ、とけ残った食塩の量を調べた。30℃, 40℃, 50℃の水についても同じようにとけ残った食塩の量を調べた。表3は、その結果をまとめたものである。

とけ残った食塩の量

水の温度	10℃	30℃	40℃	50℃
食塩の量	12.1g	12.0g	11.8g	11.7g

表3

〔1〕40℃の水100gにホウ酸を10g入れてよくかき混ぜたところ、とけ残りがありました。とけ残ったホウ酸は何gですか。

〔2〕50℃の水160gにとけるだけミョウバンをとかしたあと、水溶液の温度を20℃まで下げたところ、水溶液にミョウバンのつぶが出てきました。このつぶをろ過してとり出すと、何gのミョウバンをとり出すことができますか。

〔3〕50℃の水200gにとかすことのできる食塩は何gですか。

〔4〕 80℃の水にホウ酸をできるだけとかして水溶液Aをつくりました。この水溶液Aを50g用意し、100℃まで温めると、50gの水溶液Aには、あと何gのホウ酸をとかすことができますか。

〔5〕 50℃の水にミョウバンをとけるだけとかして水溶液Bをつくりました。この水溶液Bを31g用意し、10℃まで冷やしたところ、6.5gのミョウバンのつぶが出てきました。10℃の水100gにミョウバンは最大で何gとかなすることができますか。

〔6〕 食塩水のこさは、パーセント（％）を使って表し、次の式で計算することができます。

$$\text{食塩水のこさ} [\%] = \frac{\text{とけている食塩の重さ} [g]}{\text{食塩水の重さ} [g]} \times 100$$

これについて、次の各問いに答えなさい。

（1）実験3で、10℃の水50gに30gの食塩を入れたとき、できた食塩水のこさは何％ですか。小数第一位を四捨五入し、整数で答えなさい。

（2）こさが20％の食塩水が100gあります。この食塩水を30℃にしたとき、この食塩水にはあと何gの食塩をとかなことができますか。

IV. 次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

火山の噴火などで新しくできた、^{どじょう}土壌が形成されておらず植物が何も生えていない土地を裸地^{らち}といい、長い年月をかけて裸地から森林へ移り変わっていきます。^①溶岩^{ようがん}でできた裸地は植物の生育に適していませんが、岩石の風化によってわずかな土ができると、根をはらなくてもよいコケ植物などが生え始めます。さらに岩石の風化が進み、^②分解者^{ぶんかいしや}のはたらきによってコケ植物などの死がい^{しがい}が分解され、植物の生育に適した土ができていくと、土の中に根をのばすヨモギやススキなどの草が生えるようになり、やがて草原になります。次に、陽樹とよばれる植物の幼木が草原の間で育つようになり、これらがやがて高木の陽樹林をつくるようになります。北海道では、ミズナラ、シラカンバ、ダケカンバ、カラマツなどが高木の陽樹林をつくる植物です。これらの陽樹が大きく育つと、森林内は暗くなってしまう。このような場所では、陽樹の種子が地面に落ちて発芽しても^{なえ}苗は育ちませんが、陰樹^{いんじゆ}とよばれるエゾマツやトドマツの苗は育ちます。このため、陽樹林はしだいに陰樹が混じった混交林となり、やがて陰樹だけが発達した陰樹林へと変わっていきます。エゾマツやトドマツだけの陰樹林になると、その後は植物の移り変わりはなくなります。

このように、裸地から始まって、植物の種類が移り変わっていくことを一次遷移^{いちじせんい}といいます。これに対して、地面の上に植物は見られないが^③裸地ではない土地から始まる植物の移り変わりを二次遷移^{にじせんい}といいます。二次遷移は、^④一次遷移に比べると陰樹林になるまでの時間^{ひ かくてき}が比較的短くなります。

高木がつくる森林には、1種類の植物だけのものと、2種類以上の植物が混じったものがあります。ある通学路の途中に見える山は一面が高木のエゾマツの陰樹林で、以前に人間が手を加えたことがありませんが、直径10 mほどの一部だけ、ミズナラが高木になっている場所があります。エゾマツの陰樹林では、エゾマツの種子が地面に落ちて発芽し、苗が育つので、エゾマツの陰樹林が続きます。同じ陰樹のトドマツの種子が飛んできて生えることは考えられますが、陽樹のミズナラが生えているのは、^⑤何か特別な出来事^{できごと}があったためと考えられます。

- 〔1〕下線部①について、溶岩でできた裸地が植物の生育に適していないのは、何が不足しているためだと考えられますか。適切なものを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア. 光 イ. 水 ウ. 養分 エ. 空気 オ. 風通し

〔2〕下線部②について、次の各問いに答えなさい。

- (1) 自然界で、自ら栄養分をつくり出す植物を生産者とよぶのに対して、動植物の死がいやふんなどを分解する生物を分解者とよびます。植物の枯れ葉を食べる分解者として最も適切な生物を、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. オニグモ	イ. アオダイショウ	ウ. カナヘビ
エ. モンシロチョウ	オ. オオタカ	カ. ダンゴムシ

- (2) 分解者のはたらきや特徴としてふさわしくないものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 土を形成する。
イ. 植物や動物の死がいなどを、植物が生育するために必要な物質に変える。
ウ. 日光が当たるとでんぷんをつくる生物もいる。
エ. 酸素をとり入れて、二酸化炭素を出す。

〔3〕陽樹の説明として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 明るく光の強い場所ではよく成長するが、光が弱い場所では成長しにくい植物である。
イ. 明るく光の強い場所では成長しにくいが、光が弱い場所ではよく成長する植物である。
ウ. 光の強弱に関わらず、よく成長する植物である。
エ. 光の強弱に関わらず、成長しにくい植物である。

〔4〕下線部③にあてはまらないものとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 海底が盛り上がってできた島の土地
イ. 森林の木をすべて伐採したあと、低木や草を刈り払った土地
ウ. 山火事が起こって、すべての植物が燃えてしまった土地
エ. 作物をすべて収穫した後に葉や茎を刈り取って、畑として利用しなくなった土地

〔5〕下線部④のようになる理由として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 植物の生育に適した土ができておらず、種子なども残っていないから。
イ. 植物の生育に適した土ができていないが、種子などが残っているから。
ウ. 植物の生育に適した土ができているが、種子などが残っていないから。
エ. 植物の生育に適した土ができており、種子なども残っているから。

〔6〕下線部⑤について、次の各問いに答えなさい。

(1) 下線部⑤の特別な出来事とはどのようなことだと考えられますか。「ミズナラ」と「エゾマツ」ということばを使って 30 字以内で説明しなさい。

(2) 下線部⑤の特別な出来事によってミズナラが高木になっている場所の今後のようすとして最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. しだいにまわりのエゾマツが枯れ、ミズナラの生える面積が広がっていく。

イ. しだいにミズナラとエゾマツが混じった状態になり、そのままの状態が続く。

ウ. しだいにミズナラとエゾマツが混じった状態になり、エゾマツだけになっていく。

エ. しだいにミズナラが枯れ、高木が何もない状態になっていく。

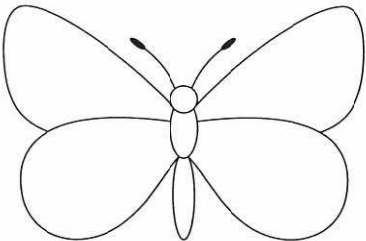
受験番号	氏名

採点欄

I

[1]	(1)		(2)	→	→	→	→
[2]	(1)					10	
	(2)					20	
	(2)					30	
	(2)						35
[3]	(1)		(2)				
[4]	(1)		(2)				

II

[1]	(1)		(2)		
	(1)		(2)		
[2]	(1)		(2)		
[3]	(1)		(2)		(3)

III

[1]		g	[2]		g	[3]		g
[4]		g	[5]		g			
[6]	(1)		(2)		%	(2)		g

IV

[1]		[2]	(1)		(2)	
[3]		[4]		[5]		
[6]	(1)				10	
	(2)				20	
	(2)				30	

合計