

高等学校 理科（地学）

解答についての注意点

- 1 解答用紙は、マーク式解答用紙と記述式解答用紙の2種類があります。
- 2 大問 **1** ~大問 **4** については、マーク式解答用紙に、大問 **5** については、記述式解答用紙に記入してください。
- 3 解答用紙が配付されたら、まずマーク式解答用紙に受験番号等を記入し、受験番号に対応する数字を、鉛筆で黒くぬりつぶしてください。
記述式解答用紙は、全ての用紙の上部に受験番号のみを記入してください。
- 4 大問 **1** ~大問 **4** の解答は、選択肢のうちから、**問題で指示された解答番号**の欄にある数字のうち一つを黒くぬりつぶしてください。
例えば、「解答番号は 」と表示のある問題に対して、「**3**」と解答する場合は、解答番号 の欄に並んでいる ① ② ③ ④ ⑤ の中の ③ を黒くぬりつぶしてください。
- 5 間違っぬりつぶしたときは、消しゴムできれいに消してください。二つ以上ぬりつぶされている場合は、その解答は無効となります。
- 6 その他、係員が注意したことをよく守ってください。

指示があるまで中をあけてはいけません。

1 次の(1)～(6)の問いに答えよ。

(1) 高い山に登ったとき、ふもとから持って行ったお菓子の袋(気体の中に密封されたもの)が、山頂ではふもとのときに比べふくらんでいることに気付いた。この理由として最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 山頂ではふもとよりも大気圧が高く、袋の中の気体の圧力が大気圧より大きくなるため。
- 2 山頂ではふもとよりも大気圧が高く、袋の中の気体の圧力が大気圧より小さくなるため。
- 3 山頂ではふもとよりも大気圧が低く、袋の中の気体の圧力が大気圧より大きくなるため。
- 4 山頂ではふもとよりも大気圧が低く、袋の中の気体の圧力が大気圧より小さくなるため。
- 5 山頂とふもとでは大気圧が等しく、袋の中の気体の圧力が大気圧より大きくなるため。

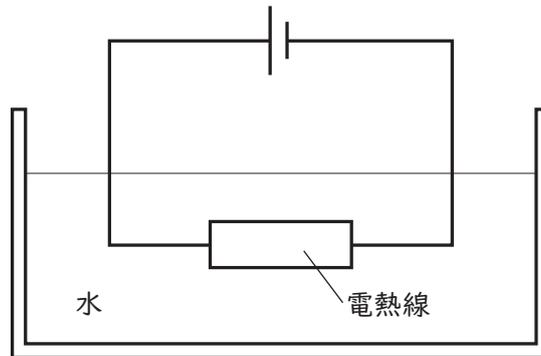
(2) 船の前方にある岩壁までの距離をはかるために、船上で汽笛を鳴らしたところ、2.4秒後に反響音が聞こえた。船から岩壁までの距離は何mか。最も適切なものを1～5から一つ選べ。ただし、船は静止しており、音の速さを 3.4×10^2 m/sとする。また、風による影響は受けないものとする。解答番号は

- 1 1.1×10^2 m
- 2 2.2×10^2 m
- 3 4.1×10^2 m
- 4 4.4×10^2 m
- 5 8.2×10^2 m

(3) 1辺が5.0 cmの立方体を水平な床の上に置いた。この立方体の質量は250 gであった。床が立方体から受ける圧力の大きさは何Paか。最も適切なものを1～5から一つ選べ。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1.0 Nとする。解答番号は

- 1 1.0 Pa
- 2 1.0×10 Pa
- 3 1.0×10^2 Pa
- 4 1.0×10^3 Pa
- 5 1.0×10^4 Pa

- (4) 下の図のように、 $6.0\ \Omega$ の電熱線に $6.0\ \text{V}$ の電圧をかけ、水を温める実験を行った。以下の①、②の問いに答えよ。ただし、電熱線以外に電気抵抗はないものとし、電熱線で発生するジュール熱は、すべて水の温度上昇に用いられるものとする。また、 $1.0\ \text{g}$ の水の温度を 1.0°C 上昇させるのに必要な熱量は $4.2\ \text{J}$ とし、 $\sqrt{2}=1.4$ 、 $\sqrt{3}=1.7$ とする。



図

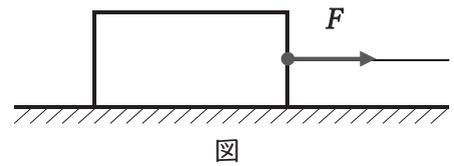
- ① この実験装置で $200\ \text{g}$ の水の温度を 10°C 上昇させるのには何秒かかるか。最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 0.70×10^3 秒
- 2 1.4×10^3 秒
- 3 2.1×10^3 秒
- 4 2.8×10^3 秒
- 5 3.5×10^3 秒

- ② $6.0\ \Omega$ の電熱線を $12\ \Omega$ の電熱線に変えるとともに電熱線にかける電圧も変えて、 $200\ \text{g}$ の水の温度を 10°C 上昇させるのにかかる時間を①と同じにするには、電熱線にかける電圧を何 V にすればよいか。最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 $5.1\ \text{V}$
- 2 $5.6\ \text{V}$
- 3 $6.8\ \text{V}$
- 4 $7.0\ \text{V}$
- 5 $8.4\ \text{V}$

(5) 右の図のように、あらか水平な床に質量2.0 kgの物体を置き、物体に対して水平な方向に力 F を加える。力 F の大きさをしだいに大きくしていったところ、力 F の大きさが9.8 Nになったところで物体はすべりだした。物体と床の間の静止摩擦係数として最も適切なものを1～5から一つ選べ。ただし、重力加速度の大きさを9.8 m/s²とする。解答番号は



- 1 0.10 2 0.40 3 0.49 4 0.50 5 0.98

(6) 次の①、②の記述は、音の波長や振動数について述べたものである。空欄（ア）、（イ）に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

- ① 音源が静止している観測者に近づくときに観測者が受け取る音の波長は、音源が静止している場合に受け取る音の波長（ア）。
- ② 静止している音源から観測者が遠ざかるときに観測者が受け取る音の振動数は、音源の振動数（イ）。

	ア	イ
1	より長い	より大きい
2	より短い	より小さい
3	より長い	と等しい
4	より短い	と等しい
5	と等しい	より大きい

2 次の(1)～(7)の問いに答えよ。

(1) 人物に関するA～Dの記述について、(ア)～(エ)にあてはまる人物の組合せとして最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

- A (ア)は、化学変化の前後において、反応物の全質量と生成物の全質量は等しいという質量保存の法則を発見した。
- B (イ)は、気体はいくつかの原子が結びついた粒でできているとして分子説を唱えた。
- C (ウ)は、化合物を構成する成分元素の質量比は常に一定であるという定比例の法則を発見した。
- D (エ)は、元素の周期表を発表した。

- 1 (ア) ゲーリュサック (イ) ドルトン (ウ) プルースト (エ) メンデレーエフ
- 2 (ア) ゲーリュサック (イ) アボガドロ (ウ) ドルトン (エ) ボルタ
- 3 (ア) ラボアジエ (イ) アボガドロ (ウ) ドルトン (エ) ボルタ
- 4 (ア) ラボアジエ (イ) アボガドロ (ウ) プルースト (エ) メンデレーエフ
- 5 (ア) ラボアジエ (イ) ドルトン (ウ) プルースト (エ) ボルタ

(2) 混合物、単体、化合物に関するA～Cの記述について、正誤の組合せとして最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

- A 塩酸は化合物である。
- B 水は水素と酸素が結びついた混合物である。
- C ダイヤモンドは炭素のみで構成された単体である。

- | | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 1 | 正 | 正 | 正 |
| 2 | 誤 | 誤 | 誤 |
| 3 | 誤 | 誤 | 正 |
| 4 | 誤 | 正 | 誤 |
| 5 | 正 | 誤 | 誤 |

(3) アンモニアに関するA～Dの記述について、正誤の組合せとして最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

- A アンモニアは水に非常にとけやすく、水溶液は塩基性を示す。
- B アンモニアを捕集するときは、空気より密度が大きいため、下方置換法で集める。
- C アンモニアは極性分子で、分子の立体構造は正四面体形である。
- D アンモニアは工業的にはハーバー・ボッシュ法によって窒素と水素から生成される。

	A	B	C	D
1	正	正	誤	誤
2	正	誤	正	誤
3	正	誤	誤	正
4	誤	誤	正	誤
5	誤	正	誤	正

(4) 質量パーセント濃度が8%の食塩水と13%の食塩水を混ぜて、12%の食塩水を300 g作った。このとき8%の食塩水は何g混ぜたか。次の1～5から一つ選べ。

解答番号は

- 1 30 g 2 60 g 3 100 g 4 120 g 5 150 g

(5) 中和によってできた塩の液性に関するA～Cの記述について、正誤の組合せとして最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

- A 酢酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和によってできた塩の液性は中性を示す。
- B 塩酸と水酸化カリウム水溶液の中和によってできた塩の液性は酸性を示す。
- C 硫酸とアンモニア水の中和によってできた塩の液性は塩基性を示す。

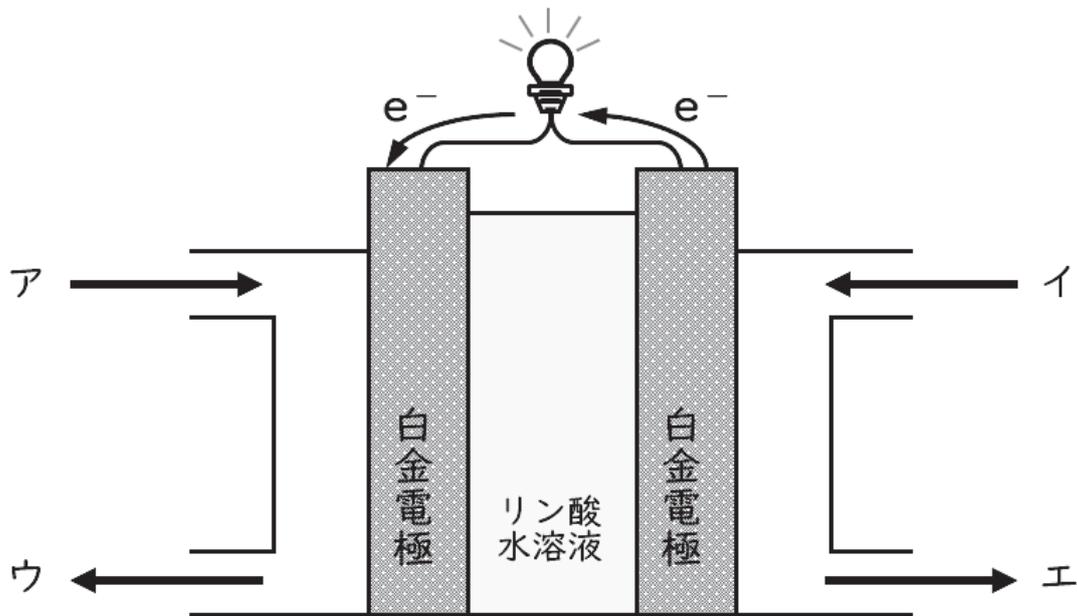
	A	B	C
1	正	正	正
2	誤	誤	誤
3	正	正	誤
4	誤	正	誤
5	正	誤	正

(6) 以下に示す①～③の水溶液と金属に関する反応について、(ア)～(カ)にあてはまる語句の組合せとして最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

- ① 硝酸銀水溶液に銅線をいれると銀イオンが電子を(ア)、銀となる。一方、銅が電子を(イ)、銅イオンとなる。このとき水溶液の色は(ウ)となる。このことから銀と銅でイオン化傾向が大きいのは(エ)と考えられる。
- ② 硫酸銅水溶液に亜鉛片をいれると亜鉛片が溶けて亜鉛片に銅が付着した。このことから銅と亜鉛でイオン化傾向が大きいのは(オ)と考えられる。
- ③ 硫酸マグネシウム水溶液に亜鉛片をいれても変化はなかった。このことからマグネシウムと亜鉛でイオン化傾向が大きいのは(カ)と考えられる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)	(カ)
1	失って	受け取って	無色	銅	亜鉛	マグネシウム
2	失って	受け取って	無色	銀	銅	マグネシウム
3	受け取って	失って	青色	銅	亜鉛	亜鉛
4	受け取って	失って	無色	銀	銅	亜鉛
5	受け取って	失って	青色	銅	亜鉛	マグネシウム

(7) 図は電球に接続したリン酸形燃料電池の模式図を示したものである。このリン酸形燃料電池を作動させる際、供給する物質（ア、イ）と排出される物質（ウ、エ）の組合せとして最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。ただし、排出される物質には未反応の物質も含まれるものとし、図中の矢印はそれぞれの物質の流れの向きを表すものとする。解答番号は



	ア	イ	ウ	エ
1	H ₂	O ₂	H ₂ 、H ₂ O	O ₂
2	H ₂	O ₂	H ₂ 、H ₂ O	O ₂ 、H ₂ O
3	H ₂	O ₂	H ₂	O ₂ 、H ₂ O
4	O ₂	H ₂	O ₂ 、H ₂ O	H ₂
5	O ₂	H ₂	O ₂ 、H ₂ O	H ₂ 、H ₂ O

3 次の(1)～(7)の問いに答えなさい。

(1) 次のア～オのうち、大腸菌がもっているものを選んだ組合せとして、最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

ア DNA イ 核膜 ウ 細胞膜 エ 細胞壁 オ ミトコンドリア

- 1 ア, イ, ウ
- 2 ア, ウ, エ
- 3 ア, ウ, オ
- 4 ア, イ, ウ, エ
- 5 ア, イ, ウ, オ

(2) ある生物のDNAの全塩基に占めるグアニンの割合が17.2%であったとき、アデニンの割合は何%か。最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

- 1 8.6 2 17.2 3 32.8 4 34.4 5 65.6

(3) 下の文は、DNAからタンパク質がつくられるまでの過程を説明したものである。次の(ア)～(エ)にあてはまる言葉の組合せとして最も適切なものを1～5から一つ選べ。

解答番号は

DNAの塩基配列は、最終的にタンパク質のアミノ酸配列に変換される。まず、DNAの塩基配列はmRNAという分子に写し取られる。この過程を(ア)という。つぎに、mRNAの塩基配列はタンパク質のアミノ酸配列に変換される。この過程を(イ)という。このようなDNA→RNA→タンパク質へと一方向に遺伝情報が伝えられるという原則を(ウ)という。また、一般にDNAの遺伝情報からタンパク質が合成されることを、遺伝子が(エ)するという。

- | | | | | |
|---|-------|-------|-------------|-------|
| 1 | ア. 転写 | イ. 翻訳 | ウ. セントラルドグマ | エ. 発現 |
| 2 | ア. 翻訳 | イ. 転写 | ウ. セントラルドグマ | エ. 伝令 |
| 3 | ア. 転写 | イ. 翻訳 | ウ. ヌクレオチド | エ. 発現 |
| 4 | ア. 翻訳 | イ. 転写 | ウ. ヌクレオチド | エ. 伝令 |
| 5 | ア. 転写 | イ. 複製 | ウ. ヌクレオチド | エ. 発現 |

(4) 図は、ある生物のDNAのうち、一方の鎖における塩基配列の一部である。3′、5′はそれぞれDNAの末端を表している。

3′ TACCCGGTACTCCAT 5′

図

このDNAを鋳型として3′側から5′側にRNAポリメラーゼが移動し、mRNAを5′→3′に合成する。さらにそのmRNAをもとに、5′側からタンパク質が合成される。タンパク質合成に際しては、開始コドンが起点となる。

表1の遺伝暗号表を参照し、この図のDNA塩基配列から推測できるアミノ酸配列の順番として最も適切なものを1～5から一つ選べ。ただし、アミノ酸配列は、変化したり、図以外の部分のDNA塩基配列から影響を受けたりしないものとする。解答番号は

	1番め	2番め	3番め	4番め	5番め
1	メチオニン	グリシン	ヒスチジン	グルタミン酸	バリン
2	メチオニン	グルタミン酸	チロシン	アルギニン	バリン
3	バリン	グルタミン酸	ヒスチジン	グリシン	メチオニン
4	チロシン	プロリン	バリン	ロイシン	ヒスチジン
5	チロシン	ロイシン	メチオニン	アラニン	ヒスチジン

表1

遺伝暗号表

		コドンの2番目の塩基					
		U	C	A	G		
コドンの1番目の塩基	U	UUU	UCU	UAU	UGU	U C A G	コドンの3番目の塩基
		フェニルアラニン	セリン	UAC	システイン		
		UUC		チロシン	UGC		
		UUA		終止コドン	UGA		
	ロイシン	終止コドン		UGG	トリプトファン		
	C	CUU	CCU	CAU	CGU	U C A G	
		ロイシン	プロリン	ヒスチジン	アルギニン		
		CUC		CAC	CGC		
		CUA		CAA	CGA		
	CUG	CCG		CAG	CGG		
	A	AUU	ACU	AAU	AGU	U C A G	
		イソロイシン	トレオニン	アスパラギン	セリン		
AUC		AAC		AGC			
AUA		AAA		AGA			
AUG	ACG	リシン		アルギニン	AGG		
G	GUU	GCU	GAU	GGU	U C A G		
	バリン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン			
			GUC			GAC	
			GUA			GAA	
			GUG			GAG	
	GCG	グルタミン酸	GGG				

(5) 茎の太さと背の高さがほぼ同じホウセンカを3本用意した。根を切り、ほぼ同じ大きさの葉を同じ枚数残し、同量の水が入った3本のメスシリンダーA～Cにそれぞれさした。次に、ホウセンカにつかないように少量の油を注いで水面を覆った。さらに、メスシリンダーA～Cにさしたホウセンカを、それぞれ次のように処理した。

A：葉の裏側全体にワセリンをぬった。

B：葉の表側全体にワセリンをぬった。

C：どこにもワセリンをぬらなかった。

上記の処理を行った後、24時間放置し、水位の変化から水の減少量を求めたところ、表2のようになった。ただし、油とワセリンは水や水蒸気を全く通さないものとする。このホウセンカの茎だけから失われた水分量として最も適切なものを1～5から一つ選べ。解答番号は

表2

	A	B	C
水の減少量 [cm ³]	10	19	25

- 1 2 cm³
- 2 4 cm³
- 3 6 cm³
- 4 9 cm³
- 5 15 cm³

(6) ヒトの聴覚・平衡覚（傾き・回転）の受容器は耳にある。耳の受容器の名称とそれが感じ取る感覚の組合せとして最も適切なものを1～5から一つ選べ。

解答番号は

- 1 半規管 — 傾き
- 2 前庭 — 回転
- 3 前庭 — 聴覚
- 4 うずまき管 — 傾き
- 5 うずまき管 — 聴覚

(7) 刺激に対して、意志とは無関係に起こる反応を反射といい、次のア～オのようなものがある。

- ア 鼻にゴミが入ったとき、くしゃみが出る。
- イ 外界の明暗の変化で瞳孔の大きさが変わる。
- ウ ものを食べたとき、唾液が出る。
- エ 熱いものに触ったとき、思わず手を引っ込める。
- オ 体が傾いても、もとの姿勢を保持しようとする。

また、反射の中心となる部分のことを反射中枢といい、脊髄、延髄、中脳がそれに相当する。
次のア～オの反射と反射中枢の組合せとして最も適切なものを 1～5 から一つ選べ。

解答番号は

- 1 ア - 脊髄
- 2 イ - 延髄
- 3 ウ - 中脳
- 4 エ - 脊髄
- 5 オ - 延髄

4 次の(1)～(7)の問いに答えよ。

(1) 火山の噴火様式に関する次の文章中の空欄に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。

1～5から一つ選べ。解答番号は

火山の噴火のしかたは、激しい爆発から、比較的穏やかに溶岩を流出する噴火まで様々であり、いくつかの様式に分けられている。噴火の様式の違いは、マグマの粘性や(a)成分の割合と関係がある。

マグマの粘性は、一般にSiO₂成分の割合が大きくなるほど大きい。高温でSiO₂成分の割合が小さい(b)質マグマの溶岩は、粘性が小さく流れやすい。一方、低温でSiO₂成分の割合が大きい(c)質マグマの溶岩は、粘性が大きく流れにくい。

粘性の大きいマグマの火山噴火では、軽石や溶岩、火山灰が高温の火山ガスと混合しながら、高速で山腹を流れ下る(d)が発生することがある。また、(a)成分が抜けにくく、爆発的な噴火を起こしやすい傾向がある。大規模な爆発的な噴火では、噴煙が(e)まで達することがある。

	a	b	c	d	e
1	揮発性	玄武岩	流紋岩	火砕流	成層圏
2	溶解性	安山岩	流紋岩	土石流	対流圏
3	浸透性	流紋岩	安山岩	土石流	中間圏
4	溶解性	安山岩	玄武岩	溶岩流	対流圏
5	揮発性	玄武岩	安山岩	火砕流	成層圏

(2) 以下のa~eの写真は、メシエカタログに記載された天体の写真である。また、() 内にその天体が存在する星座名を示した。次の①~④の問いにあてはまる天体の組合せとして最も適切なものはどれか。1~5から一つ選べ。解答番号は



a : M1 (おうし座)



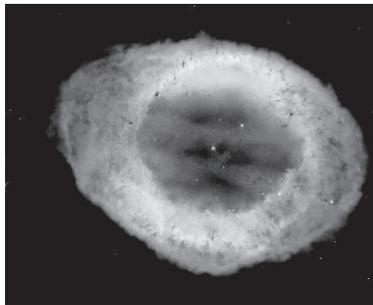
b : M5 (へび座)



c : M31 (アンドロメダ座)



d : M42 (オリオン座)



e : M57 (こと座)

- ① 超新星残骸はどれか。
- ② 中心に白色矮星があり、星間物質が周囲の宇宙空間より密に分布しているものはどれか。
- ③ 数千億個を超える恒星が集まっているものはどれか。
- ④ 数万~数百万個の恒星が集まっているものはどれか。

	①	②	③	④
1	e	d	c	b
2	d	e	b	c
3	e	a	b	d
4	a	e	c	b
5	a	d	e	c

(3) 次の先生と生徒の対話文中の空欄に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。

1～5から一つ選べ。解答番号は

(生徒) 先生、今から30年ほど前に近畿地方に大きな地震があったと聞きました。

(先生) (a) 地震ですね。最大震度は、いくらまで記録されているか知っていますか。

(生徒) 震度 (b) です。

(先生) そのとおりです。1948年に発生した (c) 地震以降に追加された最大震度ですね。旧気象庁震度階級では、初めて観測されました。

(生徒) 「旧」ということは、私たちが今、知っている震度と当時の震度は違っているのですか。

(先生) はい、1996年に新しい気象庁震度階級として (d) 階級に改正されました。また、旧震度階級の震度 (b) は、建物の倒壊率などを現地調査してから、決定していたので、発表までに時間がかかりましたが、新震度階級では、震度計による計測によって決定することになりました。地震直後から被害予測を進めるため、多くの震度計が必要となり、(a) 地震以前は、震度観測点として約300台しか設置されていなかった震度計が、現在では約 (e) 台、設置されています。

(生徒) 震度計がたくさん設置されたんですね。

(先生) そのとおりです。その結果、私たちは、地震直後から、被害地域や被害状況を予測することができるようになりました。

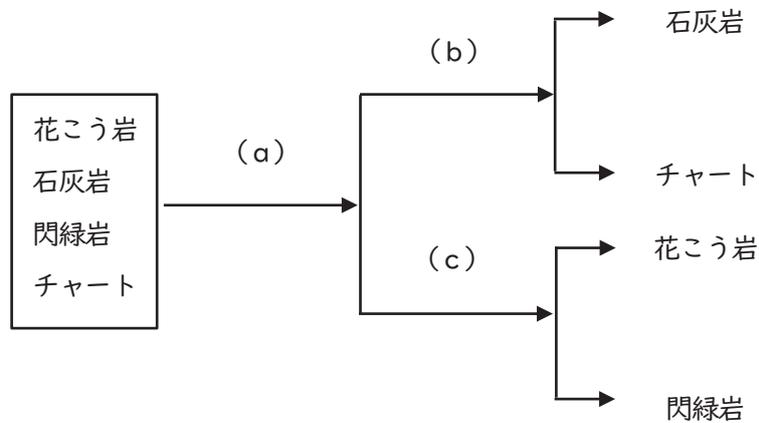
	a	b	c	d	e
1	大阪府北部	7	福井	10	1690
2	大阪府北部	6	関東大	12	4300
3	兵庫県南部	6	福井	12	690
4	兵庫県南部	7	関東大	8	1690
5	兵庫県南部	7	福井	10	4300

(4) 地学の実験にて、次の方法①～③を用いて、花こう岩、石灰岩、閃緑岩、チャートの四つの岩石標本を特定する課題に取り組んだ。下の図は、その手順を模式的に示したものである。図中の(a)～(c)の組合せとして最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。

解答番号は

(方法)

- ① 薄片を作成して、色指数を比較する。
- ② 希塩酸をかけて、発泡が見られるかを確認する。
- ③ ルーペを使って、粗粒の長石が観察できるかを確認する。



	a	b	c
1	①	②	③
2	②	③	①
3	③	②	①
4	①	③	②
5	③	①	②

(5) 中生代に関する次の文章中の空欄に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。

1～5から一つ選べ。解答番号は

中生代では、古生代の終わりごろに形成された超大陸（a）が分裂した。また、基本的に現代よりも（b）な気候が続いた。陸上では、恐竜が出現し、急激に多様化・大型化した。近年の研究では、恐竜から（c）が進化したと考えられている。また、（d）植物が全盛期を迎えた。白亜紀末期には、直径（e）kmの天体の衝突による環境変化により、大量絶滅が起こったと考えられている。

	a	b	c	d	e
1	ゴンドワナ	寒冷	爬虫類	被子	100
2	パンゲア	温暖	鳥類	裸子	10
3	パンゲア	湿潤	爬虫類	裸子	1
4	パンゲア	寒冷	鳥類	被子	10
5	ゴンドワナ	温暖	爬虫類	裸子	100

(6) 海水の組成や塩分濃度に関する次の文章中の空欄に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。1～5から一つ選べ。解答番号は

海水には様々な塩類が溶け込んでいるが、一番多いのは塩化ナトリウムであり、2番目に多いのは塩化（a）である。塩類の組成比は海の場所や深さで（b）。海水1kgを蒸発させると約（c）gの塩類を得ることができる。また、亜熱帯の海洋上では蒸発量が降水量を上回り、赤道付近の海洋上では降水量が蒸発量を上回る。このため、海面付近の塩分濃度は亜熱帯より赤道付近のほうが（d）。極域で海水が凍ると、氷の周辺にある海水の塩分濃度は（e）なる。

	a	b	c	d	e
1	マグネシウム	大きく変化する	35	高い	低く
2	カルシウム	大きく変化する	35	低い	低く
3	カリウム	大きく変化する	25	低い	高く
4	カルシウム	ほとんど変化しない	25	高い	高く
5	マグネシウム	ほとんど変化しない	35	低い	高く

(7) オゾンホールに関する次の文章中の空欄に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。

1～5から一つ選べ。解答番号は

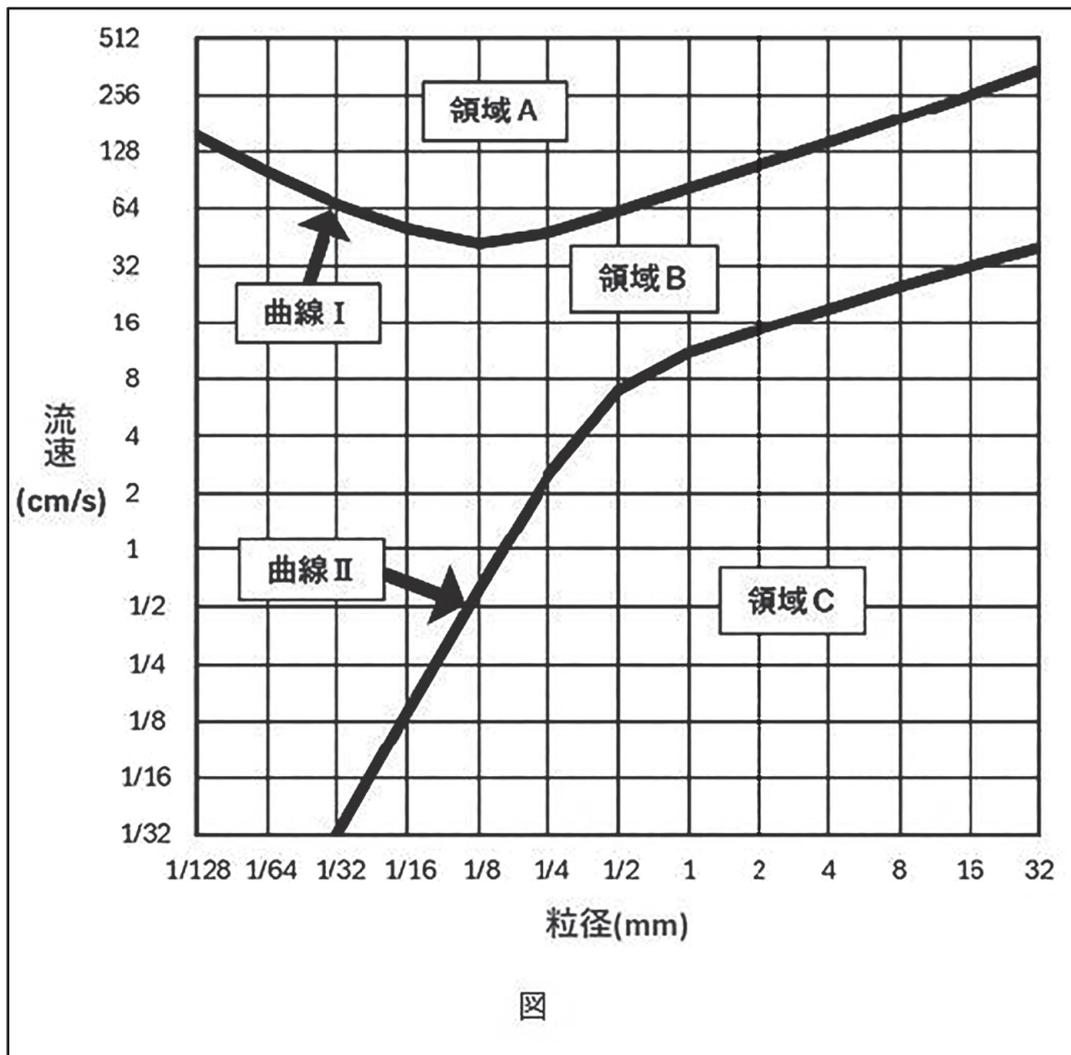
生物に有害な太陽からの紫外線を吸収する働きを持つオゾン層は、(a)に存在している。このオゾン層の形成は、(b)での生物の陸上進出にも大きな影響を与えた。かつて、人工的に生産され、大気中に放出されていたフロンには、太陽からの紫外線が当たると分解され、塩素原子を生じるものがある。この塩素原子が触媒としてはたらき、(a)のオゾンを連鎖的に破壊する。南半球の高緯度地域での(c)にあたる9月～10月に急激なオゾン層の破壊が起こり、オゾンの濃度が極端に低いオゾンホールが形成される。

このようなオゾン層の破壊が進まないように、1987年に(d)議定書が採択され、先進国ではフロンが生産されなくなり、古い製品からのフロンの回収も義務付けられた。これにより大気中のフロンの増加は止まっている。しかし、フロンの寿命は長いため、オゾンホールは現在も毎年発生している。オゾンホールの発生がなくなるまでにはあと(e)年はかかると考えられている。

	a	b	c	d	e
1	成層圏	原生代	秋	モントリオール	数十
2	対流圏	原生代	夏	ウィーン	数十
3	成層圏	古生代	春	モントリオール	数十
4	中間圏	原生代	春	京都	数百
5	対流圏	古生代	秋	京都	数百

5 次の(1)～(3)の問いに答えよ。

(1) 次の図は、水中で堆積物の粒子が動き出す流速と粒径との関係および動いていた粒子が静止する流速と粒径との関係を、水路実験によって調べて示したものである。曲線Ⅰは、徐々に流速を大きくしていった時に、静止していた粒子が動き出す流速を示す。曲線Ⅱは、徐々に流速を小さくしていった時に、動いていた粒子が静止する流速を示す。この図をもとに、次の①～⑦の問いに答えよ。



- ① 粒径が何 mm 以上の粒子を礫と呼ぶか。
- ② 粒径が何 mm 以下の粒子を泥と呼ぶか。
- ③ 運搬されている粒子に礫、砂、泥のすべての粒子が含まれている状態から、全ての粒子が静止するまで徐々に流速を小さくしていった場合、最初に静止して堆積する粒子は礫、砂、泥のうち、どれか。
- ④ 流速 0 cm/s で礫、砂、泥がすべて静止している状態から、粒子が動き出すまで徐々に流速を大きくしていった場合、最初に動き出して運搬される粒子は礫、砂、泥のうち、どれか。

⑤ 図の曲線Ⅰと曲線Ⅱで区切られた領域A、領域B、領域Cの説明として適切なものを、次のア～エからそれぞれ二つずつ選び、記号で答えよ。

ア：運搬されていたものが堆積する領域

イ：堆積していたものが侵食・運搬される領域

ウ：運搬されていたものが引き続き運搬される領域

エ：堆積していたものが侵食・運搬されない領域

⑥ 粒径16mmの粒子a、粒径1/4mmの粒子b、粒径1/64mmの粒子cが、すべて、流速64cm/sで運搬されている状態から、流速1cm/sになるまで徐々に流速を小さくしていった。そして流速1cm/sになった後、徐々に流速を大きくしていき、再度、流速64cm/sに戻した。この間の粒子a～cの動きについての説明として最も適切なものを、次のア～ウからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えよ。

ア：ずっと運搬され続けていた。

イ：途中で動きが静止し、その後動くことはなかった。

ウ：途中で動きが静止したが、再度、動き始め運搬された。

⑦ 碎屑物を運搬している水流の速度が急激に小さくなって堆積した場合や、海底の乱泥流などによって運ばれた碎屑物が堆積した場合などに見られる、下部ほど粗粒の粒子が堆積し、上部ほど細粒の粒子が堆積している地層の構造を何と呼ぶか。

(2) 次の文章を読み、以下の①～⑤の問いに答えよ。

恒星が天の北極のまわりを1周する周期が、地球の自転周期で、これを1恒星日という。太陽の日周運動の周期は、太陽が南中してから次に南中するまでの時間で、これを1太陽日という。1太陽日は1恒星日より約(a)分長い。これは、地球が自転しながら公転していることから、太陽が南中してから次に南中するまでに、約(b)度自転するためである。また、天球上の太陽の動きは、1日に約(c)度、西から東へ移動するように見える。天球上で太陽が移動する道筋を(A)という。(A)面は地軸の傾きのため、地軸に垂直な赤道面に対して(d)度傾いている。

天球上の太陽の動きは、地球の公転による見かけの動きであり、(イ)点を基準に太陽が(A)上を1周し、再び(イ)点に戻る周期を1太陽年といい約365.2422日である。1太陽年は、地球の公転周期である1恒星年の約365.2564日よりやや短い。これは、地軸が公転面に垂直な方向に対して(d)度傾いたまま約2万6000年の周期で回転することで、(イ)点が1年に約50秒ずつ西に移動するためである。この地軸の動きを、(ウ)運動という。

私たちが使っている1日という単位は、太陽の日周運動をもとにして定められている。しかし、天球上の太陽の見かけの動きは一定ではなく、速くなったり遅くなったりしている。このため、時刻の基準として、天の赤道を一定の速さで動き、1太陽年で1周する仮想の太陽を考える。これを平均太陽とする。平均太陽が南中したときを12時とし、次の南中までを1日すなわち24時間としている。このようにして定めた時刻を、平均太陽時という。これに対し、実際の太陽の動きから定めた時刻を、視太陽時という。平均太陽時と視太陽時は少しずつれており、このずれを(エ)という。

太陽の南中時刻は場所により異なるため、日本では兵庫県明石市を通る東経135度の子午線上の地点で平均太陽が南中する時刻を12時と定めている。これを日本標準時という。

また、現在、日本を含め多くの国で使われている暦は(オ)暦である。(オ)暦の1年は、(イ)点を基準として太陽が(A)上を1周する時間をもとにしている。そのため、1年を365日とすると、1年で0.2422日分、公転軌道上の位置と暦がずれる。そこで、4年に1回うるう年を設けて調整する。しかしそれでも(e)年で約(f)日ずれてしまうために、西暦年数が4で割り切れる年はうるう年とするが、そのうち(g)で割り切れ、(e)で割り切れない年はうるう年としない、としている。

- ① 文章中の空欄(a)～(g)に入る最も適切な数値を答えよ。
- ② 文章中の空欄(A)～(オ)に入る最も適切な語句を答えよ。
- ③ 文章中の下線部について、その理由を二つ挙げて説明せよ。
- ④ 大阪府内の北緯34.5度、東経135.5度の地点における夏至の日の南中高度を求めよ。
- ⑤ 大阪府内の北緯34.5度、東経135.5度の地点において、夏至の日に太陽の南中を観測したときの日本標準時を求めよ。なお、夏至の日の視太陽時から平均太陽時を引いた差は-2分とする。

(3) 次の文章を読み、以下の①～④の問いに答えよ。

マグマは地下の岩石が融けてできたものである。地下の温度は深さとともに上昇するが、岩石の融け始める温度は通常は圧力とともに上昇するため、基本的に地下の温度は岩石の融点より低く、地殻・マントルの岩石は固体である。したがって、マグマは地下深部のうち、限られた条件下で発生する。

地球上で火山活動が起こったり、火成岩が形成されたりする場所は、主に、沈み込み帯、(a)、(b)の3種類である。これらの火成活動の特徴の多くは、プレートテクトニクスで説明できる。多くの火山がプレートの収束する沈み込み帯と拡大する境界である(a)に分布している。

日本列島のような沈み込み帯の島弧では、沈み込んだプレートの上面の深さが(A) kmになるあたりから背弧側にかけて、海溝と平行に火山が帯状に分布する。この火山分布の海溝側の限界線を(c)という。東日本火山帯の(c)は、(d)プレートが沈み込む千島海溝や(e)海溝に平行に位置しており、西日本火山帯の(c)は、(f)プレートが沈み込む南海トラフや(g)海溝に平行に位置している。

気象庁では、概ね過去(i)年以内に噴火した火山および現在活発な噴気活動のある火山を(h)としている。日本には111個の(h)があり、この内、近畿地方の2府5県(滋賀県、京都府、兵庫県、大阪府、和歌山県、奈良県、三重県)にある(h)の個数は(u)個である。

(a)の火山の周辺には、煙突状の構造をもつ(i)噴出孔がある。これらの周辺には特異な生態系があり、地球生命の起源などとの関連の可能性も検討されている。

(b)はプレート境界とは関係なく、海洋や大陸の内部に存在する火山である。マントルの深部から高温の物質が上昇してマグマが発生し、主に(j)質マグマを噴出する。熱源がプレートの下にあるため、その位置はプレートの動きとは無関係でほぼ移動しない。

- ① 文章中の空欄(a)～(j)に入る最も適切な語句を答えよ。
- ② 文章中の空欄(A)～(U)に入る最も適切な数値を答えよ。
- ③ 文章中の下線部に関連して、沈み込み帯においてマグマが発生するメカニズムについて説明せよ。
- ④ 文章中の下線部に関連して、(a)においてマグマが発生するメカニズムについて説明せよ。

