

令和3年度

金沢大学理工学域編入学試験

地球社会基盤学類 地球惑星科学コース

地 学

(注 意)

1. 問題紙は指示のあるまで開かないこと。
2. 問題紙は本文5ページであり、答案用紙は4枚、下書き用紙は2枚である。
3. 答えはすべて答案用紙の指定のところに記入すること。下書き用紙への記入は答案として認めない。
4. 答えは答案用紙の表面に記入すること。裏面の使用は認めない。
5. 白紙の答案用紙も受験番号等を記入して提出すること。
6. 問題紙と下書き用紙は持ち帰ること。

金沢大学理工学域 編入学試験	問 題
科 目 名	志願学類・コース
地 学	地球社会基盤学類 地球惑星科学コース

問題1 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

地殻を構成する鉱物の多くは、 $\text{SiO}_4$ ユニットを主要構成要素とする珪酸塩鉱物である。珪酸塩鉱物は、その化学組成と結晶構造により分類される他、 $\text{SiO}_4$ ユニットの結合様式によっても分類される。下の表は、純粋なフォルステライト（Mg カンラン石）及びエンスタタイト（がん火輝石）の化学組成を酸化物の重量比で示したものである。

単位は重量比（％）

酸化物名	フォルステライト	エンスタタイト
$\text{SiO}_2$	42.71	59.85
MgO	57.29	40.15

問1

地殻中の珪酸塩鉱物中では、一つの $\text{SiO}_4$ ユニットはどのような形で存在しているか、その形を略図で示しなさい。

問2

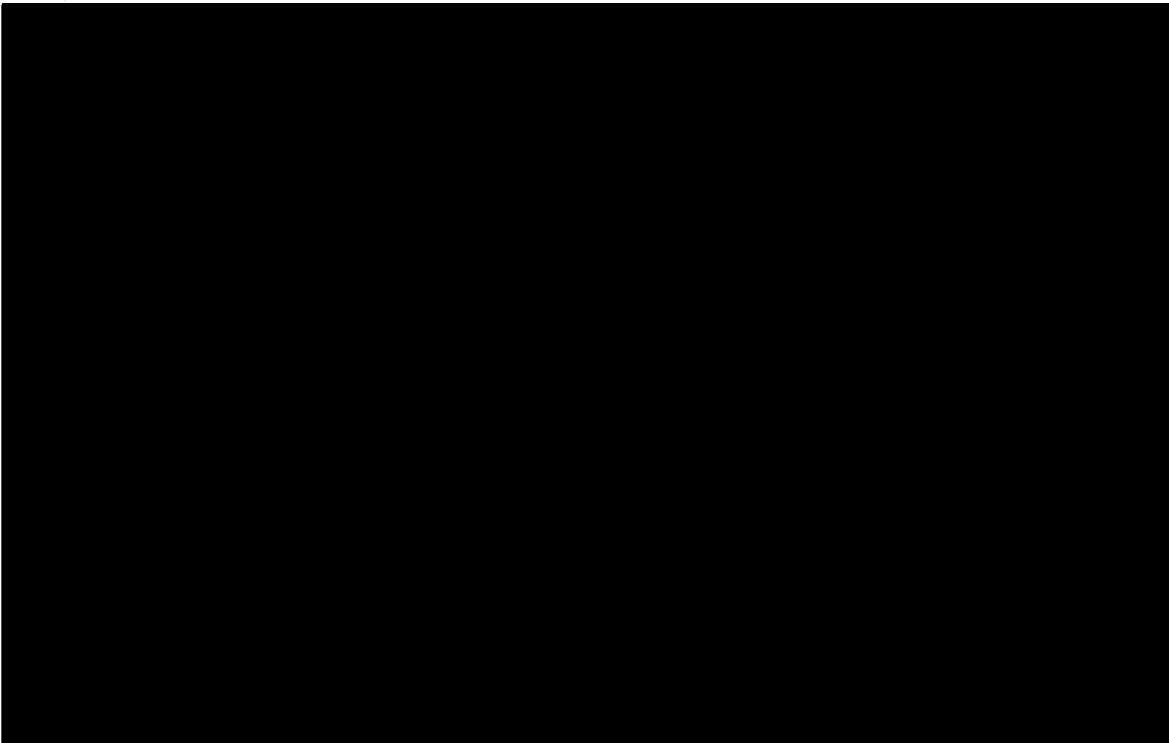
フォルステライトおよびエンスタタイトの組成式を求めなさい。（原子数の小数点以下は四捨五入すること）なお、 $\text{SiO}_2$ およびMgOの分子量は、それぞれ60.08、40.30とする。

問3

フォルステライトおよびエンスタタイト結晶構造中で、それぞれの $\text{SiO}_4$ ユニット間の結合がどのようなものかを述べ、そのような結合様式をもつ珪酸塩の分類名を答えなさい。

金沢大学理工学域 編入学試験	問 題
科 目 名	志願学類・コース
地 学	地球社会基盤学類 地球惑星科学コース

問題2 下の表は、太陽系における3つの地球型惑星の大きさやその大気成分等を示したものである。  
以下の問いに答えなさい。



(数値の出典)天文年鑑 2020 (誠文堂新光社)、太陽系図鑑 (オライリー・ジャパン)、  
シリーズ現代の天文学第9巻、「太陽系と惑星」より。 \* : 天文単位

問1

表中のデータから、惑星[A]、[B]の名称と大気成分[C]、[D]の化学式を答えなさい。

問2

大気成分[C]は、地球大気にもわずかに存在し、近年人類の活動により増加し、地球の平均気温が上昇する要因と言われている。どのような仕組みで平均気温が上昇するのか簡単に説明しなさい。また、これと同様な効果を持つと言われている気体を一つ挙げなさい。

問3

地球と惑星[A]はその大きさや質量などが類似し、公転軌道も隣接していることから兄弟惑星と呼ばれることがある。しかし、その大気成分は大きく異なっている。約40億年前、地球に原始海洋が形成された時の大気成分が、おおよそ現在の惑星[A]の大気と類似したものであると仮定したとき、現在の地球大気成分に至る大気成分[C]の減少、 $O_2$ の発生および大気圧の減少について、その理由と考えられている事象を述べなさい。

金沢大学理工学域 編入学試験	問 題
科 目 名	志願学類・コース
地 学	地球社会基盤学類 地球惑星科学コース

問題3 以下の文章を読み、問いに答えなさい。

海岸付近では階段状の地形がしばしば見られる。地球科学的に新しい時代（完新世）に生じた平坦面は完新世段丘と呼ばれ、地震による隆起によって平坦な浅海底である  が海水面より上に現れ陸地化したものである。同様の地殻変動に加え、氷期-間氷期サイクルによる海水面変動が関係して、より古い時代（更新世）にできたもの（更新世段丘）が保存される場合があり、海成段丘と呼ばれる。

問1

上の空欄に入る最も適当な語を答えなさい。

問2

氷期-間氷期サイクルが顕著になったとされる更新世の始まりの時期はいつか、およその年代を答えなさい。

問3

海成段丘がよく発達し、また保存されやすいのは、氷期-間氷期サイクルの中でどのタイミングのときか答えなさい。また、このタイミングのうち最も新しい時期に生じたと考えられ、日本で広く分布する海成段丘（更新世段丘）の、およその形成年代を答えなさい。

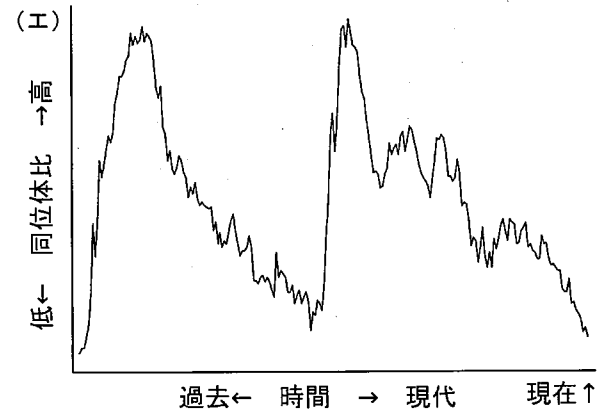
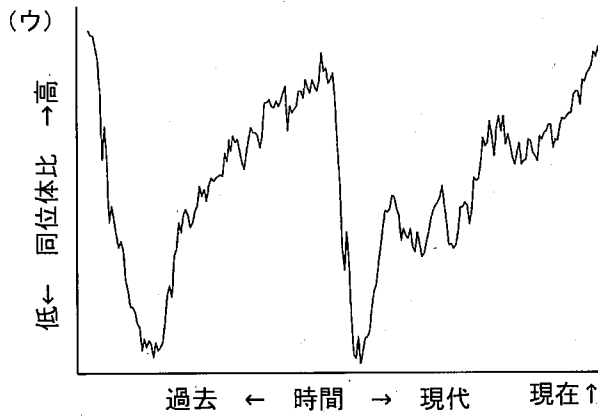
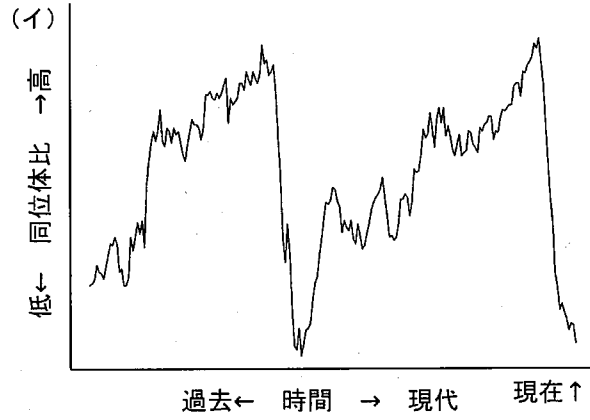
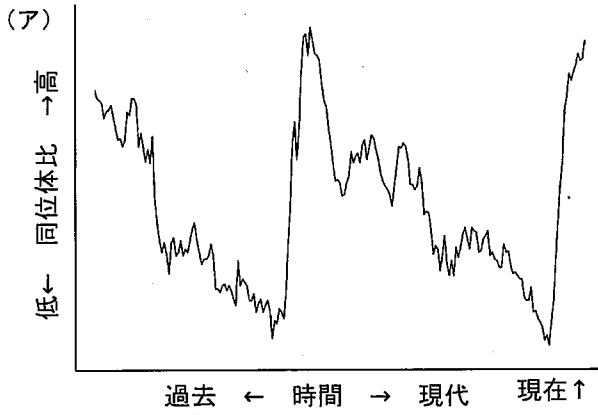
問4

氷期-間氷期サイクルに伴う過去の海水温の変動は、ある元素の安定同位体比の変化から見積もられている。その元素とは何か答えなさい。また、その分析を行うために用いられる（その元素を含む）試料の例を挙げなさい。

問5

氷期-間氷期サイクルに伴う最近約2周期分の海水温変動を示す安定同位体比の変化として正しいものを、次のページの（ア）～（エ）の中から記号で答えなさい。また、それを正しいと判断した理由を述べなさい。ただし、縦軸は問4で答えた元素について、最も多く存在する同位体の量を分母とし、稀少同位体の量を分子とした割合である。

金沢大学理工学域 編入学試験	問 題
科 目 名	志願学類・コース
地 学	地球社会基盤学類 地球惑星科学コース



金沢大学理工学域 編入学試験	問 題
科 目 名	志願学類・コース
地 学	地球社会基盤学類 地球惑星科学コース

問題4 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

以下の手順で地球と月の距離を概算する。簡単のため、地球と月は完全な球体と見なし、且つ、地球は静止していて、月は地球の中心のまわりを円運動しているとする。月の質量を $m$ 、地球の質量を $M$ 、月と地球の中心間の距離を $r$ 、月の公転速度を $v$ とする。

問1

月に働く遠心力は

$$m \frac{v^2}{r}$$

で表される。これと地球から月に働く万有引力が釣り合っているとして $r$ を表す式を書きなさい。ただし、万有引力定数（重力定数）を $G$ とする。

問2

月の公転周期を $T$ とすると、 $v$ を使わず、 $T$ などを使って $r$ を表すことができる。以下の空欄に入る式を答えなさい。

$$r^3 = \boxed{\phantom{000000}}$$

問3

問2で示された $r$ と $T$ の関係式は  $\boxed{\phantom{000000}}$  の第3法則と呼ばれている。空欄に入る語を答えなさい。ただし、この法則は一般には円運動ではなく楕円運動（の軌道長半径）に対するものである。

問4

地球の半径を $a$ 、地表での重力加速度を $g$ とし、問2で示された式から、地球の質量 $M$ を用いない形で $r$ を式で表しなさい。