

試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

a

理 科

①

物理基礎	化学基礎
生物基礎	地学基礎

(2 科目選択)
各科目 50 点

注 意 事 項

- 1 解答用紙に、正しく記入・マークされていない場合は、採点できないことがあります。特に、解答用紙の解答科目欄にマークされていない場合又は一つの解答科目欄で複数の科目にマークされている場合は、その科目は 0 点となります。
- 2 出題科目、ページ及び選択方法は、下表のとおりです。

出 題 科 目	ペ ー ジ	選 択 方 法
物 理 基 礎	省略	受検票に記載されている <u>2 科目</u> を 60 分で解答しなさい。解答する科目の順番は問いません。解答時間(60 分)の配分は自由です。
化 学 基 礎	2~13	
生 物 基 礎	省略	
地 学 基 礎	省略	

- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、10 と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の(例 1)のように解答番号 10 の解答欄の③にマークしなさい。

(例 1)

解答番号	解 答 欄
10	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ a b

また、「すべて選べ」と指示のある問いに対して、複数解答する場合は、同じ解答番号の解答欄に複数マークしなさい。例えば、20 と表示のある問いに対して①、④と解答する場合は、次の(例 2)のように解答番号 20 の解答欄の①、④にそれぞれマークしなさい。

(例 2)

解答番号	解 答 欄
20	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ a b

この注意事項は、問題冊子の裏表紙にも続きます。問題冊子を裏返して必ず読みなさい。

化 学 基 礎

(解答番号 1 ~ 14)

必要があれば、原子量は次の値を使うこと。

C 12

O 16

Mg 24

第1問 次の文章(A・B)を読み、問い(問1～5)に答えよ。(配点 20)

A 物質は、約120余りの元素から構成されており、人類は時代とともに様々な元素を活用してきた。紀元前においても、金や銅などの金属またはその化合物は、装飾品の他、様々な用途に用いられ、人類の発展に寄与してきた。また、近現代においても、19世紀には鉄、20世紀にはケイ素が活用されてきた。そして21世紀は炭素の時代ともいわれ、炭素の単体であるフラーレンやカーボンナノチューブなど、様々な炭素に関連する物質の研究が進められている。また、炭素を含む化学繊維を蒸し焼きにして作られる炭素繊維は非常に軽く、鉄の10倍以上の強度をもつものもあることから、^(a)航空機や人口衛星の構造材料などにすでに活用されている。

問1 金、銅、鉄、ケイ素、炭素のうち、1個の原子中に含まれる陽子の数が最も少ない元素はどれか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

1

① 金

② 銅

③ 鉄

④ ケイ素

⑤ 炭素

問 2 フラーレン C_{60} とカーボンナノチューブ C と同じ関係にあるものを，次の

①～⑤のうちからすべて選べ。 2

- ① 水素 1H と重水素 2H
- ② 酸素 O_2 とオゾン O_3
- ③ 黄リン P_4 と赤リン P
- ④ 水蒸気 H_2O (気体) と氷 H_2O (固体)
- ⑤ 二酸化窒素 NO_2 と四酸化二窒素 N_2O_4

Sample

化学基礎

問 3 下線部(a)に関連して、ある高校生が21世紀になって作られたある航空機の構造材料の質量比(図1)を調べたところ、構造材料の質量の半分は炭素繊維複合材であることがわかった。また、他の材料A～Cは合金であり、これらについての性質を調べてまとめたものが、表1である。材料Cに主に含まれるウは、すべての金属の中で生産量が最も多い。表1中のア～ウに当てはまる元素の組合せとして最も適当なものを、次のページの①～⑥のうちから一つ選べ。

3

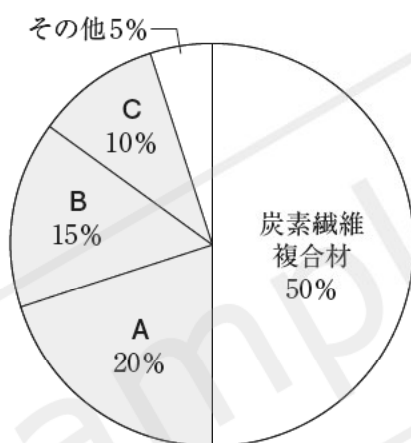


図 1 ある航空機の構造材料の質量比

表1 A～Cの代表的な材料の密度および含まれる元素

	密度 [g/cm ³]	主に含まれる元素	他に含まれる元素
A	2.8	ア	Cu, Mg など
B	4.4	イ	ア, V など
C	7.8	ウ	Cr, Ni など

	ア	イ	ウ
①	Al	Ti	Fe
②	Al	Fe	Ti
③	Ti	Al	Fe
④	Ti	Fe	Al
⑤	Fe	Al	Ti
⑥	Fe	Ti	Al

Sample

化学基礎

B 身近にみられる化学反応や物質に関する次の問いに答えよ。

問 4 身近にみられる化学反応のうち、酸化還元反応とは関係がないものを、次の

①～④のうちから一つ選べ。 4

- ① 鉄を空气中に放置しておくと、錆^{さび}びた。
- ② 海苔^{のり}の乾燥剤に用いられる生石灰が、水蒸気を吸収した。
- ③ 漂白剤を用いると、洗濯物のシミが取れた。
- ④ 乾電池と電球を導線でつなぐと、乾電池は放電した。

問 5 次の表の A 欄には身近にみられる物質などの名称, B 欄にはその物質などに含まれる重要な物質の化学式, C 欄には B 欄の物質に含まれる化学結合を示してある。C 欄に誤りを含むものを, 次の①~⑤のうちから一つ選べ。

5

	A	B	C
①	アルミ缶	Al	金属結合
②	半導体	Si	共有結合
③	岩 塩	NaCl	イオン結合
④	食 酢	CH ₃ COOH	共有結合とイオン結合
⑤	重 曹	NaHCO ₃	共有結合とイオン結合