

2020年度 明海大学歯学部一般入学試験A日程

理科・数学試験問題

物 理
生 物
化 学
数 学

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 試験問題は47ページあります。
- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁、解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 監督者の指示に従って、解答用紙の受験番号・生年月日および氏名欄に正しく記入し、さらに、受験番号・生年月日をマークしなさい。
- 5 受験番号が正しく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。
- 6 4科目中1科目を選択し、解答用マークシートの所定の箇所に選択した科目を正しく記入し、さらに、選択した科目をマークしなさい。
- 7 解答は、解答用紙の解答欄に次の記入上の注意に従いマークしなさい。

(1) 例えば

10

 に3と解答する場合は、10の解答欄の3をマークし

10	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⊖	⊛
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 とする。

(2) もし複数の解答がある場合は、解答欄の複数の箇所にマークする。

例えば

10

 に1, 5, 0と解答する場合は、10の解答欄の1, 5, 0をマークし

10	●	②	③	④	●	⑥	⑦	⑧	⑨	●	⊖	⊛
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 とする。

- 8 余白の部分および巻末の計算用紙は適宜使用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 9 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってはいけません。

化 学

必要に応じて、次の値を用いて答えよ。

原子量：H=1.00, He=4.00, C=12.0, N=14.0, O=16.0, Na=23.0, S=32.0,

Cl=35.5, K=39.0

アボガドロ定数： $N_A=6.02 \times 10^{23}$ [mol], 気体定数： $R=8.30 \times 10^3$ Pa·L/(K·mol)

実在気体と指定がない限り、気体は理想気体として扱うものとする。

1 次の(1)~(8)に答えよ。各問題には①~⑤まで5つの選択肢があるので、そのうち質問に適したものを選ぶこと。

(1) 2価の陰イオンはどれか。すべて選び、 にマークせよ。

- ① 炭酸水素イオン ② 塩化物イオン ③ 硫化物イオン
④ 硝酸イオン ⑤ 炭酸イオン

(2) 1価の弱塩基はどれか。すべて選び、 にマークせよ。

- ① 水酸化バリウム ② 硫化水素 ③ リン酸
④ アンモニア ⑤ 水酸化カルシウム

(3) 過酸化水素の共有電子対は何組あるか。1つ選び、 にマークせよ。

- ① 1組 ② 2組 ③ 3組 ④ 4組 ⑤ 5組

(4) 氷を冷凍庫で長期間放置すると氷が小さくなる。この現象に関係が深いのはどれか。1つ選び、 にマークせよ。

- ① 昇華 ② 蒸発 ③ 凝縮 ④ 凝固 ⑤ 融解

(5) SO_4^{2-} 中の S の酸化数はどれか。1つ選び、 にマークせよ。

- ① -2 ② 0 ③ +2 ④ +4 ⑤ +6

(6) 相手の物質によって、酸化剤としても、還元剤としてもはたらくことができるのはどれか。すべて選び、 にマークせよ。

- ① H_2O_2 ② H_2S ③ HNO_3 ④ SO_2 ⑤ Cl_2

(7) 両性酸化物はどれか。すべて選び、 にマークせよ。

- ① CO_2 ② Al_2O_3 ③ Na_2O ④ CaO ⑤ ZnO

(8) を含む水溶液にアンモニア水を少量加えると白色沈殿を生じるが、さらにアンモニア水を過剰量加えると沈殿が溶解する。 に入るのはどれか。1つ選び、マークせよ。

- ① Ag^+ ② Zn^{2+} ③ Pb^{2+} ④ Cu^{2+} ⑤ Al^{3+}

(9) 負に帯電したコロイドを最も凝析させやすいのはどれか。1つ選び、 にマークせよ。

- ① Al^{3+} ② Ca^{2+} ③ Na^+ ④ SO_4^{2-} ⑤ PO_4^{3-}

(10) 10 g の気体において、物質量が最も大きいのはどれか。1つ選び、 にマークせよ。

- ① C_3H_8 ② SO_2 ③ CH_4 ④ CO_2 ⑤ He

(11) アルケンに分類されるのはどれか。すべて選び、 にマークせよ。

- ① メタン ② プロペン ③ アセチレン ④ ヘキサン
⑤ エチレン

(12) 上方置換で捕集する気体はどれか。すべて選び、 にマークせよ。

- ① CO ② NO ③ N_2S ④ NO_2 ⑤ NH_3

(13) 濃硫酸に塩化ナトリウムを加えて加熱すると、濃硫酸の により塩化水素が発生する。 に入るのはどれか。1つ選び、マークせよ。

- ① 酸化作用 ② 不揮発性 ③ 吸湿性 ④ 脱水作用
⑤ 乳化作用

(14) 銅や銀などを酸化して溶かしNO_x（ノックス）を発生させるのはどれか。すべて選び、 にマークせよ。

- ① 塩酸 ② ギ酸 ③ 硫酸 ④ 酢酸 ⑤ 硝酸

(15) 過酸化水素を分解するのはどれか。1つ選び、 にマークせよ。

- ① アミラーゼ ② カタラーゼ ③ ペプシン ④ スクララーゼ
⑤ リパーゼ

(16) キサントプロテイン反応を示すのはどれか。すべて選び、 にマークせよ。

- ① メチオニン ② システイン ③ アラニン ④ チロシン
⑤ リシン

(17) アミノ基を2個もつのはどれか。すべて選び、 にマークせよ。

- ① メチオニン ② システイン ③ アラニン ④ チロシン
⑤ リシン

(18) ヌクレオチドを構成している塩基に直接結合しているのはどれか。すべて選び、 にマークせよ。

- ① リン酸 ② グルコース ③ リボース ④ グリシン
⑤ デオキシリボース

2 次の(1)~(3)に答えよ。

(1) ある金属は面心立方格子の結晶格子をもつ。この金属の単位格子の1辺を a [cm]、原子量を M 、アボガドロ定数を N_A [/mol] とするとき、この金属の結晶の密度は、

19 [g/cm³] である。

19 に入る適切な答えを、次の①~④のうちから、1つ選びマークせよ。

① $\frac{4M}{a^3 N_A}$ ② $\frac{2M}{a^3 N_A}$ ③ $\frac{2M N_A}{a^3}$ ④ $\frac{4M N_A}{a^3}$

(2) 水酸化ナトリウム 10.0 g を水に溶かして 200 mL の溶液を調整した。この水溶液のモル濃度は、

20	21	22
----	----	----

 mol/L である。

20 ~ **22** に入る適切な数値を、次の①~⑩のうちから、それぞれ 1つずつ 選びマークせよ。また、有効数字は3桁とせよ。

(同じ選択肢を重複して使用可)

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

- (3) 水素を水上置換で捕集した。捕集した気体の体積は、27℃、 9.96×10^4 Pa で 830 mL であった。27℃における水の蒸気圧を 3.6×10^3 Pa とすると、得られた水素は、

$$\boxed{23} \boxed{24} \times 10^{\boxed{25} \boxed{26}} \text{ mol である。}$$

有効数字を2桁とし、以下の1)と2)に答えよ。

- 1) , に入る適切な数値を、次の①～⑩のうちから、それぞれ 1つずつ 選びマークせよ。(同じ選択肢を重複して使用可)

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

- 2) , に入る適切な数値あるいは符号を、次の①～*のうちから、それぞれ 1つずつ 選びマークせよ。(同じ選択肢を重複して使用可)

例えば、

10^{-1} の場合は、 に \ominus を、 に①をマークせよ。

10^{+1} の場合は、 に*を、 に①をマークせよ。

10^{11} の場合は、 に①を、 に①をマークせよ。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0
 \ominus — * *

3 次の文章を読んで、以下の問1～5に答えよ。

液体は流体であり、一定の形をもたない点で [27] と似ている。また、温度や圧力を変化させても [28] がほとんど変わらない点で [29] と似ている。液体を構成する分子は互いに隣接し互いに引き合っており、[27] と同様に無秩序に熱運動している。

水分子は、酸素原子と水素原子が結合して三角形の構造をとる。2つの原子が互いに [30] を出し合って電子対を形成し、それを両原子間で引き合う [31] で結合している。酸素原子は共有電子対を引きつける [32] が水素原子より大きいので [33] に帯電し、水素原子はその分 [34] に帯電している。そのため、水分子は [34] と [33] の両極をもつ [35] である。水分子で [34] に帯電した水素は、別の水分子の [33] に帯電した酸素と引き合う。このように₁₎水素原子をなかだちとして、隣接する分子どうしが引き合うような結合を [36] という。[36] の強さは₂₎化学結合の強さに比べるとはるかに弱い、[37] よりかなり強い。

液体の水では、[36] による結合は固定せず常に着脱をくり返している。また氷の結晶では、これらの [36] がすべて固定し、1つの酸素原子は、[31] と [36] を介して4つの酸素原子と結びつき四面体構造をとっている。水が氷になると [28] が増加し [38] が減少するのは、氷の結晶はすき間の多い構造であることによる。逆に氷が水になると、すき間の多い結晶構造部分が壊れ、自由になった水分子が入り込むため、[28] は減少し [38] は増加する。また、[29] の方が液体よりも [38] が小さいため氷は水に浮かぶ。

問1 文章中の [27] ～ [29] , [38] に入る適切な語を、次の①～⑨のうちから、それぞれ1つずつ選びマークせよ。

- ① 気体 ② 固体 ③ 体積 ④ 質量 ⑤ 濃度
⑥ 密度 ⑦ 原子量 ⑧ 分子量 ⑨ 物質量

問2 文章中の , ~ , に入る適切な語を, 次の①~⑧のうちから, それぞれ 1つずつ 選びマークせよ。

- ① 不対電子 ② 電気陰性度 ③ 極性分子 ④ 無極性分子
⑤ ファンデルワールス力 ⑥ クーロン力 ⑦ 正
⑧ 負

問3 文章中の , に入る適切な語を, 次の①~④のうちから, それぞれ 1つずつ 選びマークせよ。

- ① イオン結合 ② 共有結合 ③ 金属結合 ④ 水素結合

問4 文章中の下線1) について, 酸素原子以外に, このような結合をする原子を, 次の①~⑥のうちから, すべて 選び にマークせよ。

- ① P ② N ③ B ④ F ⑤ S
⑥ K

問5 文章中の下線2) について, 物質の構成粒子間にはたらく力で最も大きいものを, 次の①~③のうちから, 1つ 選び にマークせよ。

- ① イオン結合 ② 共有結合 ③ 金属結合

4 次の文章を読んで、以下の問1～3に答えよ。

植物は [41] と水からデンプンなどの [42] を合成している。この一連の過程は、多数の複雑な反応の組み合わせからなり、光合成といわれる。光合成は [43] であり、そのエネルギーとして [44] が利用される。動物に摂取されたデンプンは、体内で加水分解されエネルギー源となる。

[42] には、加水分解されるものと、加水分解されないものがあり、それ以上加水分解されないものを [45] という。また、加水分解されて1分子あるいは2分子の [45] を生じるものを [46] といい、加水分解されて多数の [45] を生じるものを [47] という。

問1 文章中の [41] ～ [44] に入る適切な語を、次の①～⑩のうちから、それぞれ1つずつ選びマークせよ。

- ① 吸熱反応 ② 発熱反応 ③ けん化 ④ アミロース
- ⑤ グルコース ⑥ 糖類 ⑦ タンパク質 ⑧ 二酸化炭素
- ⑨ 光エネルギー ⑩ 結合エネルギー

問2 文章中の [45] ～ [47] に入る適切な語を、次の①～⑤のうちから、それぞれ1つずつ選びマークせよ。

- ① 還元糖 ② 非還元糖 ③ 単糖 ④ 二糖
- ⑤ 多糖

問3 次の1)～8)について、質問に適した答えを下の選択肢 [I] から選べ。

- 1) 分子式が $C_6H_{12}O_6$ であるのはどれか。すべて選び, にマークせよ。
- 2) 分子式が $C_{12}H_{22}O_{11}$ であるのはどれか。すべて選び, にマークせよ。
- 3) 高分子化合物であるのはどれか。すべて選び, にマークせよ。
- 4) グルコースとガラクトースで構成されているのはどれか。すべて選び, にマークせよ。
- 5) グルコースとフルクトースで構成されているのはどれか。すべて選び, にマークせよ。
- 6) 還元作用を示すのはどれか。すべて選び, にマークせよ。
- 7) 還元作用を示すが、ホルミル基を もたないのはどれか。すべて選び, にマークせよ。
- 8) ヨウ素デンプン反応を示すのはどれか。すべて選び, にマークせよ。

選択肢 [I]

- | | | | |
|----------|---------|---------|----------|
| ① アミロース | ② スクロース | ③ マルトース | ④ フルクトース |
| ⑤ グリコーゲン | ⑥ ラクトース | ⑦ グルコース | ⑧ ガラクトース |