

# 2016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) 物理、生物、化学の場合

- ① 例えば  に3と解答する場合は、解答番号10の解答欄の3をマークし

①  ②  ③  ④  ⑤  ⑥  ⑦  ⑧  ⑨  ⑩  ⊖  ⊛ とする。

- ② もし複数の解答がある場合は、複数の解答番号を解答欄にマークする。

#### (2) 数学の場合

- ① 数学の解答は、すべて選択肢の中から正解を選ぶ形式である。

- ② 例えば  に3と解答する場合は、解答番号10の解答欄の3をマークし

①  ②  ③  ④  ⑤  ⑥  ⑦  ⑧  ⑨  ⑩  ⊖  ⊛ 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

必要があれば原子量は次の値を用いなさい。

H : 1.0    C : 12.0    O : 16.0

**1** 以下の問1～問5に答えなさい。

問1 下の選択肢①～⑥の中から、固体状態で分子結晶になっているものをすべて選び、その番号を解答欄にマークしなさい。 **1**

- ① ダイヤモンド            ② 二酸化ケイ素            ③ 塩化カルシウム  
④ ナフタレン              ⑤ 鉄                        ⑥ 二酸化炭素

問2 下の選択肢①～⑥の中から、下線を引いた物質が還元剤として働いている反応をすべて選び、その番号を解答欄にマークしなさい。 **2**

- ①  $2\underline{\text{F}_2} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HF} + \text{O}_2$   
②  $\underline{\text{Zn}} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$   
③  $\text{Cu} + 4\underline{\text{HNO}_3} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
④  $\text{Cu} + 2\underline{\text{H}_2\text{SO}_4} \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$   
⑤  $\underline{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} + 4\text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{O}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$   
⑥  $2\text{HgCl}_2 + \underline{\text{SnCl}_2} \rightarrow \text{Hg}_2\text{Cl}_2 + \text{SnCl}_4$

問3 ホウ酸  $\text{H}_3\text{BO}_3$  の水に対する溶解度は  $70^\circ\text{C}$  で 20、 $10^\circ\text{C}$  で 5.0 である。 $70^\circ\text{C}$  のホウ酸の飽和溶液 200 g を  $10^\circ\text{C}$  に冷却すると、析出する結晶は **a** g である。**a** に最も近い数字を下の選択肢①～⑩の中から選び、その番号を解答欄にマークしなさい。 **3**

- ① 21            ② 22            ③ 23            ④ 24            ⑤ 25  
⑥ 26            ⑦ 27            ⑧ 28            ⑨ 29            ⑩ 30

問4 下の選択肢①～⑥の中から、一次電池をすべて選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- |               |             |
|---------------|-------------|
| ① アルカリマンガン乾電池 | ② ニッケル水素電池  |
| ③ 鉛蓄電池        | ④ リチウムイオン電池 |
| ⑤ 空気亜鉛電池      | ⑥ リチウム電池    |

問5 次の①～⑩の原子またはイオンの中から、中性子と電子の数が等しいものをすべて選び、その番号を解答欄にマークしなさい。(必要ならば以下の周期表を用いなさい。)

- |                   |                     |                   |                         |                      |
|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|----------------------|
| ① $^{16}\text{O}$ | ② $^{14}\text{F}^-$ | ③ $^4\text{He}$   | ④ $^{35}\text{Cl}^-$    | ⑤ $^{23}\text{Na}^+$ |
| ⑥ $^7\text{Li}^+$ | ⑦ $^{40}\text{Ar}$  | ⑧ $^{12}\text{C}$ | ⑨ $^{24}\text{Mg}^{2+}$ | ⑩ $^1\text{H}$       |

周期表								
族	1	2	13	14	15	16	17	18
	$^1\text{H}$							$^2\text{He}$
	$^3\text{Li}$	$^4\text{Be}$	$^5\text{B}$	$^6\text{C}$	$^7\text{N}$	$^8\text{O}$	$^9\text{F}$	$^{10}\text{Ne}$
	$^{11}\text{Na}$	$^{12}\text{Mg}$	$^{13}\text{Al}$	$^{14}\text{Si}$	$^{15}\text{P}$	$^{16}\text{S}$	$^{17}\text{Cl}$	$^{18}\text{Ar}$

2 以下の問6～問12に答えなさい。

ある固体物質を融点温度から加熱をはじめ、液体となり、沸点温度の気体となるまでに吸収する熱量  $Q$  は下記の式により算出できる。

$$Q = \boxed{A} \times \boxed{B} / \boxed{C} + \boxed{D} \times \boxed{B} \times (\boxed{E} - \boxed{F}) + \boxed{G} \times \boxed{B} / \boxed{C}$$

(融解に必要な熱量) (液体の温度上昇に必要な熱量) (蒸発に必要な熱量)

問6  $\boxed{A}$  に該当する用語を問12の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。  $\boxed{6}$

問7  $\boxed{B}$  に該当する用語を問12の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。  $\boxed{7}$

問8  $\boxed{C}$  に該当する用語を問12の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。  $\boxed{8}$

問9  $\boxed{D}$  に該当する用語を問12の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。  $\boxed{9}$

問10  $\boxed{E}$  に該当する用語を問12の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。  $\boxed{10}$

問11  $\boxed{F}$  に該当する用語を問12の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。  $\boxed{11}$

問12 G に該当する用語を下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を  
解答欄にマークしなさい。 12

問6～問12に対する選択肢

- |                |       |         |       |       |
|----------------|-------|---------|-------|-------|
| ① 分子量 (または原子量) | ② 比熱  | ③ 物質の質量 |       |       |
| ④ 物質量          | ⑤ 融点  | ⑥ 沸点    | ⑦ 昇華点 | ⑧ 臨界点 |
| ⑨ 蒸発熱          | ⑩ 融解熱 | ⊖ 昇華熱   | ⊛ 反応熱 |       |

3 次の文章はコロイドに関する記述である。以下の問13～問23に答えなさい。

溶媒に溶解しているわけではないが沈殿もせず、微粒子として溶液中に分散している状態をコロイドという。a) コロイドは身近なものの中に数多くみられる。このような溶液に強い光を照射すると光の通路が一様に輝いて見える。この現象を **A** という。溶液状態のコロイドを一般に **B** といい、ゼラチンのように流動性を失ったものを **C** という。このとき分散している粒子を **D** といい、分散させている物質を分散媒という。コロイド溶液を顕微鏡で観察すると b) 粒子が不規則に動いているのが見える。これを **E** という。コロイド粒子はろ紙の目は通過するがセロハン膜の微細な穴は通過しない。これを応用したものが、たんぱく質や高分子の精製に用いる **F** である。水和しにくいコロイドは **G** を加えると沈殿する。この現象を **H** という。またコロイド溶液に直流電流をかけると、コロイド粒子はどちらかの極側に移動する。このような現象を **I** という。

問13 **A** に該当する用語を問21の下の選択肢①～⑮の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。 **13**

問14 **B** に該当する用語を問21の下の選択肢①～⑮の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。 **14**

問15 **C** に該当する用語を問21の下の選択肢①～⑮の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。 **15**

問16 **D** に該当する用語を問21の下の選択肢①～⑮の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。 **16**

問17 **E** に該当する用語を問21の下の選択肢①～⑮の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。 **17**

問18 **F** に該当する用語を問21の下の選択肢①～⑮の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。 **18**

問19  に該当する用語を問21 の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問20  に該当する用語を問21 の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問21  に該当する用語を下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問13～問21 に対する選択肢

- |          |          |           |
|----------|----------|-----------|
| ① 保護コロイド | ② 透析     | ③ 凝析      |
| ④ 電解質    | ⑤ 分散質    | ⑥ チンダル現象  |
| ⑦ 化学発光   | ⑧ ゲル     | ⑨ ゾル      |
| ⑩ 電気泳動   | ⊖ ブラウン運動 | * 疎水性コロイド |

問22 下線部 a) に示す身近なもののうちコロイド現象でないものを下の選択肢①～⑩の中からすべて選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- |           |       |       |
|-----------|-------|-------|
| ① 牛乳      | ② 墨汁  | ③ 雲   |
| ④ 水あめ     | ⑤ バター | ⑥ 煙   |
| ⑦ マヨネーズ   | ⑧ 豆腐  | ⑨ 絵具  |
| ⑩ アイスクリーム | ⊖ゼリー  | * 食塩水 |

問23 下線部 b) の現象の原因は何か。正しいものを下の選択肢①～⑤の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

- ① コロイド粒子の持つ電荷の反発で動き回る。
- ② 分散媒分子の熱運動による衝突で動き回る。
- ③ 顕微鏡で見るときに当てた光のエネルギーで動き回る。
- ④ コロイド粒子同士がぶつかり合うことで動き回る。
- ⑤ 反応熱によるエネルギーで動き回る。

4 炭素 C、水素 H のみからなる化合物 A の構造を決定するために、以下の実験 1～3 を行った。問 24～問 33 に答えなさい。

実験 1 化合物 A のある量を完全燃焼させたところ、二酸化炭素  $\text{CO}_2$  17.6 mg と水  $\text{H}_2\text{O}$  7.2 mg が得られた。この結果より化合物 A の組成式は  $\text{C}_x\text{H}_y$  である。

実験 2 化合物 A (揮発性の液体) を内容積 1.00 L の丸底フラスコに入れ、小さな穴を開けたアルミニウム箔でふたをした。これを湯に浸し、内部の液体を完全に蒸発させて空気を全て追い出した後、湯の温度を測ると  $87^\circ\text{C}$  だった。このフラスコを室温に冷やすと、内部の気体が凝縮して底にたまり、この液体の質量を量ると 2.81 g であった。この液体の蒸気圧は無視し、大気圧を  $1.00 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、気体定数  $R = 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})$  として、この化合物 A の分子量を求めた。その結果、化合物 A の分子量は  $\boxed{a : b}$  であった。

実験 3 a)  $\text{Br}_2$  水を加えると  $\text{Br}_2$  の色がすぐに消えた。また、この化合物 A をオゾン酸化すると、1 種類のみアルデヒドが得られた。

問 24 実験 1 の操作は何と呼ばれているか。下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。  $\boxed{24}$

- ① 定性分析      ② 中和滴定      ③ 系統分析      ④ 質量分析  
⑤ 元素分析      ⑥ X 線結晶構造解析

問 25 実験 2 で用いられた法則は何と呼ばれているか。下の選択肢①～⑨の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。  $\boxed{25}$

- ① 化学平衡の法則      ② 質量作用の法則  
③ 分圧の法則      ④ ヘスの法則  
⑤ ファラデーの法則      ⑥ ファントホッフの法則  
⑦ ヘンリーの法則      ⑧ ボイル・シャルルの法則  
⑨ ラウールの法則



問26 組成式の  $x$  に該当する数値を下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

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

問27 組成式の  $y$  に該当する数値を下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

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

問28 実験2の分子量を求める式として正しいものを、下の選択肢①～⑥の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。ただし、 $M$  は分子量、 $m$  は液体の質量、 $T$  は温度、 $p$  は大気圧、 $V$  はフラスコの内容積、 $R$  は気体定数とする。

- ①  $M = \frac{pV}{mRT}$             ②  $M = \frac{mpV}{RT}$             ③  $M = \frac{pRV}{mT}$   
④  $M = \frac{mpT}{RV}$             ⑤  $M = \frac{mRT}{pV}$             ⑥  $M = \frac{mT}{pRV}$

問29  に該当する数値を下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

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

問30  に該当する数値を下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

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

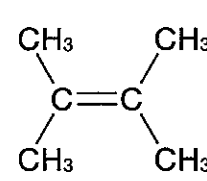
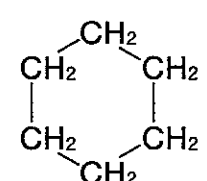
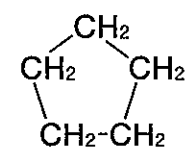
問31 下線部 a) は化合物のどのような構造的特徴を示しているか。下の選択肢

①～⑩の中から二つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。 31

- ① カルボニル基をもっている。
- ② 芳香環をもっている。
- ③ 環状化合物である。
- ④ 直鎖アルカンである。
- ⑤ アルケンである。
- ⑥ エステルである。
- ⑦ 末端にアセチル基をもっている。
- ⑧ アルキンである。
- ⑨ 塩基性物質である。
- ⑩ 酸性物質である。

問32 実験 1～3 の結果から化合物 A の構造を決定した。正しい構造式を下の選択

肢①～㊟の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。 32

- |  |  |  |
|--|--|--|
| ①<br>$\text{CH}_2=\text{CH}_2$   | ②<br>$\text{CH}\equiv\text{CH}$  | ③<br>$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$   |
| ④<br>$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$                                       | ⑤<br>$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$                                       | ⑥<br> |
| ⑦<br>$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$           | ⑧<br>$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$                             |  |
| ⑨<br>$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$               |  |  |
| ⑩<br> | ㊟<br> |  |

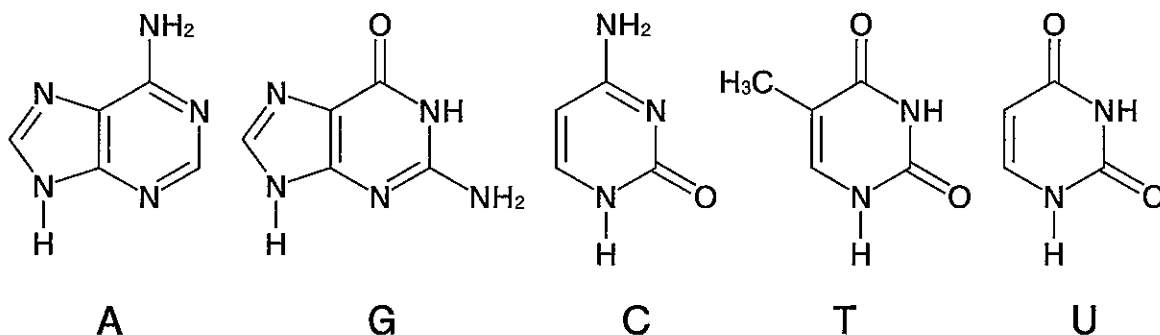
問33 化合物Aのオゾン酸化で得られた生成物がケトンではなくアルデヒドであることを確認できる反応はどれか。下の選択肢①～⑧の中から該当するものをすべて選び、その番号を解答欄にマークしなさい。 

33
----

- |               |             |
|---------------|-------------|
| ① ヨードホルム反応    | ② 銀鏡反応      |
| ③ 金属ナトリウムとの反応 | ④ フェーリング反応  |
| ⑤ ケン化         | ⑥ アルコールとの反応 |
| ⑦ エステル化       | ⑧ アミンとの反応   |

5 次の核酸に関する文章を読んで、以下の問34～問44に答えなさい。

生物の細胞には核酸という高分子化合物が存在しており、遺伝情報の中心的な役割を果たしている。核酸にはDNAとRNAがあり、核酸の単量体を **A** という。**A** は五炭糖（DNAでは **B**，RNAでは **C**）の、ある1つのヒドロキシ基が下に示す窒素を含む5種類の有機塩基、アデニン（A）、グアニン（G）、シトシン（C）、チミン（T）、ウラシル（U）のいずれかに置き換わって **D** 結合している。また、この糖の別の部分のヒドロキシ基はリン酸と **E** となり、リン酸部分で他の **A** とも **E** になることで核酸を形成する。形成した鎖は有機塩基部分で、決まった組み合わせで他の有機塩基と **F** 結合する。DNAの場合、2本の核酸が塩基対を形成することにより **G** を形成する。DNAの塩基配列の3個ずつの組がタンパク質を構成する単位である **H** に対応しており、RNAを通してタンパク質合成に関与することで、タンパク質の **H** の配列を決定する。また、細胞分裂するときは、DNAの **G** がほどけ、それぞれが新たな **A** と対をつくり、2本のDNAをつくる。RNAはタンパク質の合成時以外は **I** として存在する。



問34 **A** に該当する用語を問42の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。 **34**

問35 **B** に該当する用語を問42の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。 **35**

問36 **C** に該当する用語を問42の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。 **36**

問37  に該当する用語を問42 の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問38  に該当する用語を問42 の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問39  に該当する用語を問42 の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問40  に該当する用語を問42 の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問41  に該当する用語を問42 の下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問42  に該当する用語を下の選択肢①～⑩の中から一つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問34～問42 に対する 選択肢

- |          |           |                     |
|----------|-----------|---------------------|
| ① 共有     | ② イオン     | ③ エステル              |
| ④ 水素     | ⑤ リボース    | ⑥ デオキシリボース          |
| ⑦ グルコース  | ⑧ アミノ酸    | ⑨ ヌクレオチド            |
| ⑩ 1本鎖の構造 | ⊖ 二重らせん構造 | ⊛ $\alpha$ -ヘリックス構造 |

問43 下線部 a) で示した、ある決まった組み合わせとは DNA ではどれか。正しいものを問44 の下の選択肢①～⑩の中から すべて 選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

問44 下線部 a) で示した, ある決まった組み合わせとは RNA ではどれか。正しいものを下の選択肢①～⑩の中からすべて選び, その番号を解答欄にマークしなさい。 

44
----

問43～問44 に対する選択肢 (重複して選択しても良い)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ① A-G | ② A-C | ③ A-T | ④ A-U | ⑤ G-C |
| ⑥ G-T | ⑦ G-U | ⑧ C-T | ⑨ C-U | ⑩ T-U |