

2021年度 明海大学歯学部一般選抜入学試験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43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 に3と解答する場合は、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、解答欄の複数の箇所にマークする。

例えば 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

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, Mg=24.0,

S=32.0, Cl=35.5, K=39.0

アボガドロ定数： $N_A=6.00 \times 10^{23}$ [/mol]

1 次の(1)~(4)の問いに答えよ。

(1) ア) ~ オ) の説明文に適する語を下の I 群の①~⑨から 1つずつ 選べ。

ア) 原子番号が同じで、中性子の数が異なる原子。 にマークせよ。

イ) 放射性同位体が放射線を放って、他の原子に変化すること。 にマークせよ。

ウ) 2種類以上の元素からなる純物質。 にマークせよ。

エ) 元素ごとの相対質量と存在比から求められる平均値。 にマークせよ。

オ) 電子殻が最大数の電子で満たされていること。 にマークせよ。

I 群

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ① 混合物 | ② 化合物 | ③ 元素 | ④ 同素体 | ⑤ 同族体 |
| ⑥ 同位体 | ⑦ 閉殻 | ⑧ 原子量 | ⑨ 壊変 | |

(2) ア) ~ オ) の説明文に適する語を下のⅡ群の①~⑨から1つずつ選べ。

ア) 結晶中の1個の粒子から最も近い位置の粒子の数。 にマークせよ。

イ) 気体の状態方程式に厳密に従う仮想の気体。 にマークせよ。

ウ) 自身は変化せず、反応速度を変化させる物質。 にマークせよ。

エ) コロイド粒子を含む流動性のある液体。 にマークせよ。

オ) 少量の酸・塩基を加えても、pHがほぼ一定に保たれる働き。 に
マークせよ。

Ⅱ群

- ① 溶液平衡 ② 理想気体 ③ 実在気体 ④ 分散質 ⑤ 分散媒
⑥ 触媒 ⑦ ゼル ⑧ 配位数 ⑨ 緩衝作用

(3) 下表は、結晶の分類とそれぞれの特性をまとめたものである。次のア)～カ)の問いに答えよ。

物質の分類	金属結晶	イオン結晶	分子結晶	共有結合結晶
物質の例	Cu, Fe		A	B
化学式		C		組成式
融点 (°C)	多くが高い	D		
電気伝導性	あり		E	
その他の特徴	展性などに富む		F	

ア) Aに入るのはどれか。1つ選べ。 にマークせよ。

- ① SiO₂ ② CaCl₂ ③ Cu ④ H₂O ⑤ NaOH

イ) Bに入るのはどれか。1つ選べ。 にマークせよ。

- ① SiO₂ ② CaCl₂ ③ Cu ④ H₂O ⑤ NaOH

ウ) Cに入るのはどれか。下のⅢ群の①～⑨から1つ選べ。 にマークせよ。

エ) Dに入るのはどれか。下のⅢ群の①～⑨から1つ選べ。 にマークせよ。

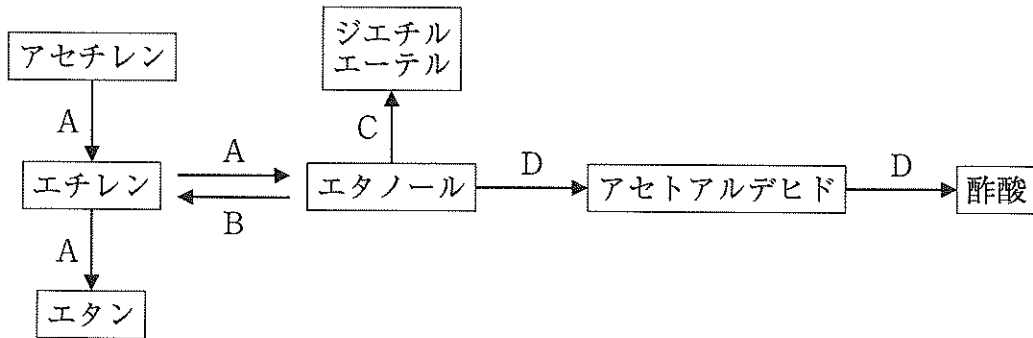
オ) Eに入るのはどれか。下のⅢ群の①～⑨から1つ選べ。 にマークせよ。

カ) Fに入るのはどれか。下のⅢ群の①～⑨から1つ選べ。 にマークせよ。

Ⅲ群

- ① 低い ② 高い ③ あり ④ なし ⑤ 分子式
 ⑥ 組成式 ⑦ イオン式 ⑧ 硬い ⑨ やわらかい

(4) 脂肪族化合物の反応系統図を示す。次のア) ~ エ) の問いに答えよ。解答は下のIV群の①~⑤から1つずつ選べ。



ア) Aの反応はどれか。 にマークせよ。

イ) Bの反応はどれか。 にマークせよ。

ウ) Cの反応はどれか。 にマークせよ。

エ) Dの反応はどれか。 にマークせよ。

IV群

① 付加反応 ② 縮合反応 ③ 脱水反応 ④ 酸化反応 ⑤ 置換反応

2 次の(1)~(10)の問いに答えよ。解答はそれぞれの選択肢から選べ。

(1) アルカンの一般の分子式(鎖式)はどれか。1つ選べ。ただし、 n は自然数とする。21 にマークせよ。

- ① C_nH_{2n} ($n \geq 2$) ② C_nH_{2n+2} ③ C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$)
④ C_nH_{2n+1} ⑤ C_nH_{2n-1}

(2) 標準状態(0℃, 1気圧)のもとで、密度が最も大きいのはどれか。1つ選べ。22 にマークせよ。

- ① CO ② CO₂ ③ He ④ CH₄ ⑤ Cl₂

(3) Caに該当するものはどれか。すべて選べ。23 にマークせよ。

- ① 炎色反応を示す。 ② 炎色反応を示さない。
③ 硫酸塩は水によく溶ける。 ④ 単体は常温で水と反応する。
⑤ 硫酸塩は水に溶けにくい。

(4) COに該当するものはどれか。すべて選べ。24 にマークせよ。

- ① 有毒である。 ② 水に溶けにくい。
③ 無色・無臭である。 ④ 生物の呼吸で生成する。
⑤ 石灰水に通すと白く濁る。

(5) 希塩酸を加えたとき沈殿を生じるのはどれか。すべて選べ。25 にマークせよ。

- ① Ag⁺ ② Pb²⁺ ③ K⁺ ④ Zn²⁺ ⑤ Al³⁺

(6) 銅に反応させると一酸化窒素を発生するのはどれか。1つ選べ。26 にマークせよ。

- ① 希塩酸 ② 濃塩酸 ③ 濃硫酸 ④ 希硝酸 ⑤ 濃硝酸

(7) 濃硝酸と反応して不動態となるのはどれか。すべて選べ。 にマークせよ。

- ① Al ② Pt ③ Fe ④ Ni ⑤ Au

(8) 水溶液中でアルデヒド基（ホルミル基）をもつのはどれか。すべて選べ。

にマークせよ。

- ① グルコース ② マルトース ③ スクロース
④ ガラクトース ⑤ フルクトース

(9) 酸性アミノ酸はどれか。すべて選べ。 にマークせよ。

- ① サリチル酸 ② マレイン酸 ③ プロピオン酸
④ グルタミン酸 ⑤ アスパラギン酸

(10) 飽和脂肪酸はどれか。すべて選べ。 にマークせよ。

- ① オレイン酸 ② リノール酸 ③ アラキドン酸
④ パルミチン酸 ⑤ ステアリン酸

3 次の(1)と(2)に答えよ。

(1) マグネシウム 2.40 g に 8.00 mol/L の塩酸 50.0 mL を加えると、塩化マグネシウムと水素が生成する。

生成する塩化マグネシウムの質量は、

31	32	33
.	.	.

 g である。

また、反応せずに残る塩酸の質量は、

34	35	36
.	.	.

 g である。

31

 ~

36

 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。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

(2) 0.040 mol/L の酢酸水溶液を水で10倍に希釈した。25℃での酢酸水溶液のpHは、酢酸の電離度を0.025とすると、

pH

37	38
.	.

 である。

37

 ,

38

 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。有効数字は2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

4 次の文章を読んで、以下の(1)~(5)の問いに答えよ。

1) タンパク質はアミノ酸が₂₎ ペプチド結合した高分子化合物である。タンパク質を酵素などで分解するとアミノ酸が得られる。アミノ酸は、分子内に [39] と [40] をもつ。[39] は無水酢酸などと反応すると [41] となり、[40] はメタノールなどと反応すると [42] となる。アミノ酸は一般に、 $R-CH(NH_2)-COOH$ で表され、R (側鎖) に結合する物質の違いによってアミノ酸の種類が決まる。タンパク質を構成するアミノ酸は約 [43] 種類存在し、[39] と [40] が同一の炭素原子に結合した [44] -アミノ酸となっている。もっとも簡単な構造であるグリシンのRは [45] である。グリシン以外の [44] -アミノ酸は不斉炭素原子をもち鏡像異性体が存在する。一般にタンパク質を構成する [44] -アミノ酸は [46] 型である。また、アミノ酸の結晶は [47] 結晶であり、一般的に有機化合物と比較して融点が高く、水に溶けやすいものが多い。

アミノ酸は分子内に [39] と [40] をもつため、酸と塩基の両方の性質をもつ。アミノ酸の水溶液では、陽イオン・双性イオン・陰イオンが平衡状態にある。これらの平衡混合物の電荷が0 (ゼロ) となるときのpHを等電点という。等電点ではアミノ酸が双性イオンになっているため直流の電圧をかけても移動しないが、等電点よりpHが大きいと [48] イオンとなり [49] 極側に移動する。逆に、等電点よりpHが小さいと [49] イオンとなり [48] 極側に移動する。等電点の値はアミノ酸によって異なるため、₃₎ このような現象を利用すると適当なpHのもとで直流の電圧をかけるとアミノ酸を分離することができる。

(1) 文章中の [39] ~ [42] , [45] , [47] 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。ただし、同じ数字の解答欄には、同じ答えが入るものとする。

- ① メチル ② アミド ③ エーテル ④ エステル ⑤ イオン
⑥ 水素 ⑦ アミノ基 ⑧ ケトン基 ⑨ カルボキシ基

(2) 文章中の , , , , 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。ただし、同じ数字の解答欄には、同じ答えが入るものとする。

- ① 10 ② 20 ③ α ④ β ⑤ γ
⑥ D ⑦ L ⑧ 陽 ⑨ 陰

(3) 文章中の下線部1) について、タンパク質を構成している主な元素ではないものを1つ選び、 にマークせよ。

- ① 炭素 ② 水素 ③ 酸素 ④ 塩素 ⑤ 窒素

(4) 文章中の下線部2) について、この結合ができる反応を何というか。①～⑤のうちから、1つ選び、 にマークせよ。

- ① 付加重合 ② 開環重合 ③ 縮合重合 ④ 付加縮合 ⑤ 架橋

(5) 文章中の下線3) について、この現象を何というか。①～⑤のうちから、1つ選び、 にマークせよ。

- ① 凝析 ② チンダル現象 ③ 電気泳動
④ 浸透 ⑤ 拡散