

埼玉医科大学

平成 29 年度 一般入学試験(前期)問題

理 科

試験開始の合図があるまで問題冊子を開いてはならない。

科目選択について

1. 物理・化学・生物の 3 科目のうち、2 科目を選択すること。
2. 3 科目すべての解答用紙に受験番号、氏名を記入すること。
3. 選択しない科目の解答用紙の中央に大きく×印を描くこと。
4. 選択しない科目の解答用紙は試験開始から 30 分後に回収される。

注 意 事 項

1. 試験時間は 100 分である。
2. 試験開始の合図があるまで、筆記用具を手に持ってはならない。
3. 試験開始後に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁等の不備、解答用紙の汚れ等を確認しなさい。これらがある場合には手を挙げて監督者に知らせること。
4. 物理では、解答番号は

1

 から

42

 までである。
化学では、解答番号は

1

 から

43

 までである。
生物では、解答番号は

1

 から

46

 までである。
5. 解答は指示された解答番号に従って解答用紙の解答欄にマークすること。
6. 解答用紙に正しく記入・マークしていない場合には、正しく採点されないことがある。
7. 指定された以外の個数をマークした場合には誤りとなる。
8. 下書きや計算は問題冊子の余白を利用すること。
9. 質問等がある場合には手を挙げて監督者に知らせること。
10. 試験終了の合図があったら直ちに筆記用具を机の上に置くこと。
11. 試験終了の合図の後に受験番号、氏名の記入漏れに気づいた場合には、手を挙げて許可を得てから記入すること。許可なく筆記用具を持つと不正行為とみなされる。
12. 試験終了後にすべての配布物は回収される。

解答用紙記入要領

例：受験番号が「0123」番の「日本花子」さんの場合

受 験 番 号				
MB	0	1	2	3
	●	○	○	○
	○	●	○	○
	○	○	●	○
	○	○	○	●
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○

フリガナ	ニッポン	ハナコ
氏名	日本花子	

注意
事項

1. 黒鉛筆(H, F, HBに限る)を使用すること。
 2. マークは、はみ出さないように○の内側を●のように丁寧に塗りつぶすこと。
 3. 所定の記入欄以外には何も記入しないこと。
- ※ マークの塗り方が正しくない場合には、採点できないことがある。

良い例	悪い例

1. 受験番号の空欄に受験番号を記入し、さらにその下のマーク欄にマークする。次に、氏名を書き、フリガナをカタカナで記入する。
2. 受験番号欄と解答欄では、○の位置が異なるので注意する。
3. マークは黒鉛筆(H, F, HBに限る)を使い、はみ出さないように○の内側を●のように丁寧に塗りつぶす。
4. マークを消す場合は、消しゴムで跡が残らないように完全に消す。
5. 解答用紙は折り曲げたり、汚したりしない。
6. 所定の欄以外には何も記入しない。

埼玉医科大学

問題訂正

以下の問題訂正があります。

平成 29 年度一般入学試験（前期）問題

物理

3 7 ページ問 5 …仕事は → …仕事 W_D は

3 7 ページ問 6 …仕事 W_D は → …仕事 $W_A \sim D$ は

化学

1 11 ページ問 2 (5) ③ …攪拌 → …かくはん

2 12 ページ 1 行目

…答えよ。

→ …答えよ。問 1～4 の操作はすべて 25°C で行ったものとする。

2 12 ページ 11 行目 …,式(ii) → …～式(iii)

2 12 ページ問 2 1 行目 …水(25°C) → …水

平成 29 年度一般入学試験（後期）問題

化学

1 10 ページ 問 5 (2) 4 行目 … $\log_{10}2=0.3$ → … $\log_{10}2.0=0.30$

3 14 ページ 問 1 1 行目 化合物 A を… → 化合物 A に…

生物

3 20 ページ 問 4 1 行目

…最も後方の膨らみから生じる脳として…

→ …最も後方に生じる脳として…

4 22 ページ 問 3【実験 1】 5 行目

図 1 に示す。 → 図 1 に示す。なお、対照には正常個体を用いた。

未収録

著作権処理手続きの都合上、以下の未収録があります。

平成 29 年度一般入学試験（前期・後期）問題

英語（前期・後期）

2 3 4 5 6 7

小論文（前期・後期）

1 から 4 の全て

化 学

解答上の注意

1. 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。

例えば、 と表示のある問題に対して、「①～⑧のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。」の場合は例に従う。

例 ②と⑦と答えたいとき

解答番号	解 答 欄
4	<input type="radio"/> ① <input checked="" type="radio"/> ② <input type="radio"/> ③ <input type="radio"/> ④ <input type="radio"/> ⑤ <input type="radio"/> ⑥ <input checked="" type="radio"/> ⑦ <input type="radio"/> ⑧ <input type="radio"/> ⑨ <input type="radio"/> ⑩

例えば、 と表示のある問題に対して、「3つ選び、一緒にマークせよ。」の場合は例に従う。

例 ②と⑤と⑦と答えたいとき

解答番号	解 答 欄
5	<input type="radio"/> ① <input checked="" type="radio"/> ② <input type="radio"/> ③ <input type="radio"/> ④ <input checked="" type="radio"/> ⑤ <input checked="" type="radio"/> ⑥ <input checked="" type="radio"/> ⑦ <input type="radio"/> ⑧ <input type="radio"/> ⑨ <input type="radio"/> ⑩

例えば、 と表示のある問題に対して、計算等から得られた数値をマークする場合は例に従う。

例 38と答えたいとき

解答番号	解 答 欄
6	<input type="radio"/> ① <input type="radio"/> ② <input checked="" type="radio"/> ③ <input type="radio"/> ④ <input type="radio"/> ⑤ <input type="radio"/> ⑥ <input type="radio"/> ⑦ <input type="radio"/> ⑧ <input type="radio"/> ⑨ <input type="radio"/> ⑩
7	<input type="radio"/> ① <input type="radio"/> ② <input type="radio"/> ③ <input type="radio"/> ④ <input type="radio"/> ⑤ <input type="radio"/> ⑥ <input type="radio"/> ⑦ <input checked="" type="radio"/> ⑧ <input type="radio"/> ⑨ <input type="radio"/> ⑩

2. 体積の単位リットルはLで表す。
 3. 必要があれば次の値を用いなさい。

原子量：H = 1.0 C = 12 N = 14 O = 16 Na = 23 S = 32

K = 39 Cu = 64

水のイオン積 1.0×10^{-14} (mol/L)² (25°C)

次のページに続く

1 次の問い(問1, 2)に答えよ。

問1 固体の溶解度に関する次の(1), (2)に答えよ。

- (1) 80℃における KNO_3 の飽和水溶液100gを20℃まで冷却すると、 KNO_3 は何g析出するか。[1]には十の位の数字を、[2]には一の位の数字をそれぞれマークせよ。小数点以下がある場合には四捨五入せよ。該当する位がない場合には①をマークせよ。ただし、80℃, 20℃における KNO_3 の水に対する溶解度はそれぞれ170, 30とする。[1] [2] g
- (2) 20℃で水100gに $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ は最大で何gまで溶けるか。[3]には十の位の数字を、[4]には一の位の数字をそれぞれマークせよ。小数点以下がある場合には四捨五入せよ。該当する位がない場合には①をマークせよ。ただし、20℃における CuSO_4 の水に対する溶解度は20とする。[3] [4] g

問2 Wさんのクラスでは、化学の授業で金属陽イオンの系統分析実験を行った。授業を担当する先生は、 $[\text{Ag}^+, \text{Al}^{3+}, \text{Ca}^{2+}, \text{Cu}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{Zn}^{2+}]$ の6つの金属陽イオンのうち、いずれか3つずつの金属陽イオンを含むすべての組み合わせの試料水溶液を用意しました。その中から、各自1つずつ試料水溶液を選んで系統分析実験を行い、6つの金属陽イオンのうちの3つが含まれているか、調べてください。」と生徒たちに指示した。各試料水溶液中に含まれる金属陽イオンの濃度は、全て同じであり、また系統分析実験をするのに適切なものであった。

Wさんは試料水溶液として『試料a』を選んだ。次の【I】～【VI】は、Wさんが行った実験操作および実験結果である。ただし、実験操作の一部は空欄にしてある。下の(1)～(2)に答えよ。

- 【I】 『試料a』に塩酸を加えると沈殿Aを生じた。これをろ過して、沈殿Aとろ液1を得た。沈殿Aにアンモニア水を加えると、沈殿Aは錯イオンになって溶解した。
- 【II】 酸性を示すろ液1に硫化水素を通じたところ、沈殿は生じなかった。
- 【III】 (あ)
- 【IV】 上記【III】の操作後の液に酸化剤として(い)を加えて加熱し、さらに過剰の(う)を加えると、沈殿Bを生じた。これをろ過して沈殿Bとろ液2を得た。沈殿Bに(え)を加えると、沈殿Bは溶解した。
- 【V】 ろ液2に再び硫化水素を通じると、沈殿Cを生じた。これをろ過して、沈殿Cとろ液3を得た。
- 【VI】 ろ液3に炭酸アンモニウム水溶液を加えたところ、沈殿は生じなかった。

(1) 先生は試料水溶液を用意するのに、6つの金属陽イオン($\text{Ag}^+, \text{Al}^{3+}, \text{Ca}^{2+}, \text{Cu}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{Zn}^{2+}$)の化合物がすべて水に可溶なそれぞれの[5]を用いた。[5]に当てはまる最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。

- ① 塩化物 ② 硝酸塩 ③ 硫酸塩 ④ 炭酸塩 ⑤ 酸化物

(2) 先生が用意した試料水溶液の色は何種類あったか。最も適切な数値を、次の①～⑦のうちから1つ選べ。

[6] 種類

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7

(3) 【I】の結果から、『試料a』に含まれると考えられる金属陽イオンとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。[7]

- ① Ag^+ ② Al^{3+} ③ Ca^{2+} ④ Cu^{2+} ⑤ Fe^{3+} ⑥ Zn^{2+}

(4) 【I】の下線部Aについて、ここで得られた錯イオンの化学式として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。ただし、沈殿Aに含まれる金属陽イオンは、 M^{n+} とする。[8]

- ① $[\text{M}(\text{NH}_3)_6]^{n+}$ ② $[\text{M}(\text{NH}_3)_5]^{n+}$ ③ $[\text{M}(\text{NH}_3)_4]^{n+}$ ④ $[\text{M}(\text{NH}_3)_3]^{n+}$
⑤ $[\text{M}(\text{NH}_3)_2]^{n+}$

(5) 【Ⅲ】の(あ)に当てはまる実験操作として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。 9

- ① 【Ⅱ】の操作後の液に蒸留水を加えて希釈した。
- ② 【Ⅱ】の操作後の液にアンモニア水を加えて中和した。
- ③ 【Ⅱ】の操作後の液をガラス棒でよく攪拌した。
- ④ 【Ⅱ】の操作後の液を煮沸して、硫化水素を追い出した。
- ⑤ 【Ⅱ】の操作後の液を氷水で冷却した。

(6) 【Ⅳ】の(い)～(え)に当てはまる物質の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。

10

	い	う	え
①	塩酸	水酸化ナトリウム水溶液	アンモニア水
②	塩酸	アンモニア水	水酸化ナトリウム水溶液
③	硝酸	水酸化ナトリウム水溶液	アンモニア水
④	硝酸	アンモニア水	水酸化ナトリウム水溶液
⑤	硫酸	水酸化ナトリウム水溶液	アンモニア水
⑥	硫酸	アンモニア水	水酸化ナトリウム水溶液

(7) 【Ⅳ】の結果から、『試料α』に含まれると考えられる金属陽イオンとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。 11

- ① Ag^+
- ② Al^{3+}
- ③ Ca^{2+}
- ④ Cu^{2+}
- ⑤ Fe^{3+}
- ⑥ Zn^{2+}

(8) 【Ⅴ】の沈殿Cの色として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。 12

- ① 白色
- ② 黄色
- ③ 淡桃色
- ④ 赤褐色
- ⑤ 黒色

(9) 【Ⅴ】の結果から、『試料α』に含まれると考えられる金属陽イオンとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。 13

- ① Ag^+
- ② Al^{3+}
- ③ Ca^{2+}
- ④ Cu^{2+}
- ⑤ Fe^{3+}
- ⑥ Zn^{2+}

(10) 13 は、【Ⅳ】のろ液2では配位数4の錯イオンとして存在する。配位数4の錯イオンの立体構造は、金属陽イオンが中央に位置する正方形、または正四面体形であると考えられる。一般に、配位数4の錯イオンの配位子のうち、2つがX、2つがY($X \neq Y$)である錯体に存在する異性体数が 14 であればその錯イオンの立体構造は正方形であり、異性体数が 15 であれば正四面体形であることになる。ろ液2に含まれる錯イオンの立体構造は、正四面体形であることが知られている。

14 , 15 に当てはまる数として最も適切なものを、次の①～④のうちからそれぞれ1つずつ選べ。

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

(11) 『試料α』の色として最も適切なものを、次の①～⑦のうちから1つ選べ。 16

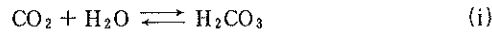
- ① 無色
- ② 赤色
- ③ 橙色
- ④ 黄色
- ⑤ 黄緑色
- ⑥ 青色
- ⑦ 紫色

(12) 先生が用意した試料水溶液のうち、炎色反応を示す金属陽イオンを全く含まない試料水溶液は何種類あったか。最も適切なものを、次の①～⑨のうちから1つ選べ。 17 種類

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4
- ⑥ 5
- ⑦ 7
- ⑧ 10
- ⑨ 20

2 次の文章を読み、下の問い(問1～4)に答えよ。

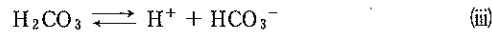
弱酸である炭酸 H_2CO_3 とその塩からなる水溶液は緩衝作用を示し、急激な水素イオン濃度の変化を抑える。ヒトでも同様の緩衝作用により血液の pH が約 7.4 に保たれている。 H_2CO_3 は、空気中に存在する二酸化炭素 CO_2 が水 H_2O に溶解した後、式(i)の平衡に従い H_2O と反応することで水溶液中にわずかに一定量生成している。



また、そのときの平衡定数 K_1 は式(ii)で表され、その値は 1.7×10^{-3} (25℃)である。ただし、式(i)における H_2O の濃度は反応の前後ではほとんど変わらないものとする。

$$K_1 = \frac{[\text{H}_2\text{CO}_3]}{[\text{CO}_2]} \quad (\text{ii})$$

H_2CO_3 は水溶液中で式(iii)に示す平衡式に従って電離し、 H^+ と HCO_3^- を生成する。また、そのときの電離定数 K_2 は $2.5 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ (25℃)である。



さらに HCO_3^- は電離して H^+ と CO_3^{2-} を生成するが、その電離定数は K_1 や K_2 に比べて非常に小さいため、式(i)、式(ii)への影響は無視することができる。

問1 下線部アについて、気体である CO_2 の水への溶解量は、その圧力を大きくしたとき 18。また水の温度を高くしたとき、その溶解量は 19。さらに式(i)に示す反応において反応を加速する触媒を加えたとき、式(ii)に示す平衡定数 K_1 は 20。

18 ～ 20 に当てはまる語句として最も適切なものを、次の①～③のうちからそれぞれ1つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。

- ① 増加する ② 減少する ③ 変化しない

問2 圧力 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ の空気中に十分な時間放置しておいた水(25℃) 1.0 Lには、 $1.4 \times 10^{-5} \text{ mol}$ の CO_2 が溶けている。この水溶液について、次の(1)、(2)に答えよ。ただし、空気中における CO_2 の体積比を 0.040% とする。

(1) この水溶液中の H_2CO_3 の濃度[mol/L]はいくらか。有効数字2桁で答えよ。21 には一の位の数字を、22 には小数第1位の数字を、23 には1桁のべき乗の数字をそれぞれマークせよ。小数第2位以下がある場合には四捨五入せよ。

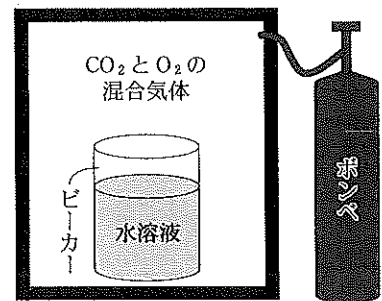
$$\text{21} . \text{22} \times 10^{-\text{23}} \text{ mol/L}$$

(2) この水溶液の pH として最も近い数値を、次の①～⑧のうちから1つ選べ。必要なら $\log_{10} 2 = 0.30$, $\log_{10} 3 = 0.48$ を用いよ。24

- ① 3.1 ② 3.6 ③ 4.1 ④ 4.6 ⑤ 5.1 ⑥ 5.6 ⑦ 6.1 ⑧ 6.6

問3 図1のように、ポンベにつながった密閉容器の中に、炭酸水素ナトリウム NaHCO_3 を $2.6 \times 10^{-2} \text{ mol}$ 溶かした 1.0 L の水溶液が入ったビーカーを置いた。密閉容器内はポンベから供給された、ある体積比の CO_2 と酸素 O_2 を含む混合気体で満たされており、その圧力は常に $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ に保たれている。十分な時間がたってからビーカー内の水溶液の pH を測定したところ 7.4 であった。

この混合気体中の CO_2 の体積比(%)として最も近い値を、次の①～⑩のうちから1つ選べ。必要なら $10^{-7.4} = 4.0 \times 10^{-8}$ を用いよ。また水の蒸気圧は無視できるものとする。25 %



密閉容器
図1

- ① 0.10 ② 0.30 ③ 0.50 ④ 0.70 ⑤ 0.90
⑥ 1.0 ⑦ 3.0 ⑧ 5.0 ⑨ 7.0 ⑩ 9.0

問 4 以下に示すような水溶液 A と水溶液 B を作製した。

水溶液 A : 問 3 で作製した pH 7.4 の水溶液 1.0 L を密閉容器から取り出し、空気中にしばらく放置した。

水溶液 B : 1.0 L の水の入ったビーカーに 2.6×10^{-2} mol の NaHCO_3 を加えると、pH 8.3 の水溶液が得られた。この水溶液を空気中にしばらく放置した。

次の(1), (2)に答えよ。

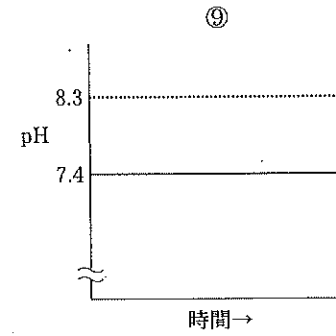
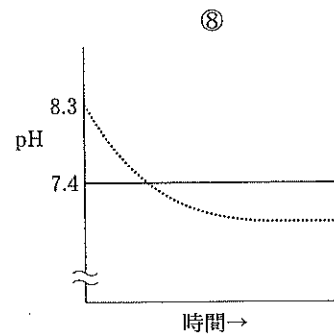
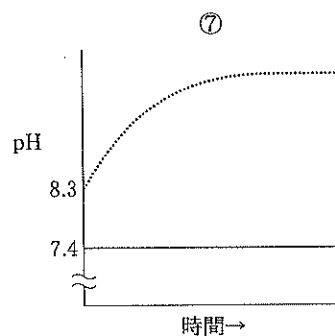
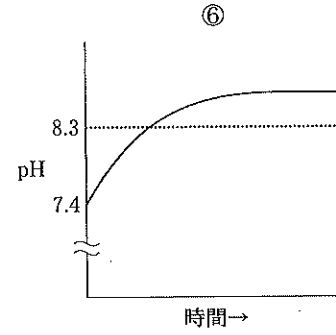
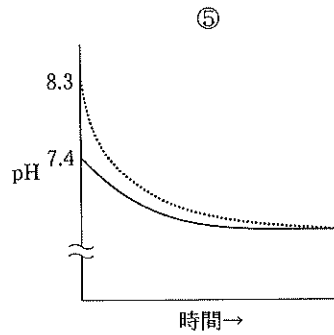
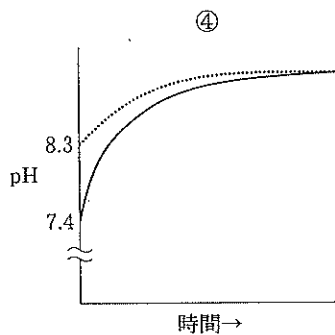
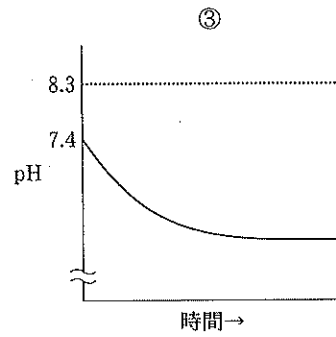
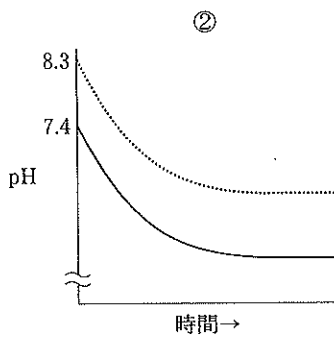
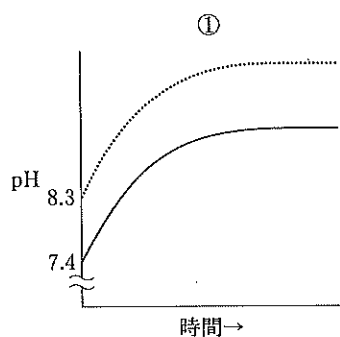
(1) 空気中に放置している間に水溶液 A および水溶液 B では、 CO_2 は主にどのような挙動を示したか。最も適切なものを、次の①~③のうちからそれぞれ1つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。

水溶液 A

水溶液 B

- ① 水溶液から空気中への放出が起こった。
- ② 空気中から水溶液への溶解が起こった。
- ③ 放出も溶解も起こらなかった。

(2) 放置開始から水溶液 A, 水溶液 B の pH が両方とも一定になるまでの間の pH の変化について表した関係図として最も適切なものを、次の①~⑨のうちから1つ選べ。ただし、関係図の中の実線は水溶液 A の pH 変化、点線は水溶液 B の pH 変化を示している。



3 次の文章を読み、下の問い(問1～4)に答えよ。

グルコースは無色の結晶で甘味があり水に溶けやすく、結晶状態では環状構造で、 α -グルコースと β -グルコースの2種類の立体異性体がある。 α -グルコースを水に溶かすと、図1のように鎖状グルコースを介して β -グルコースへと変化し、これら3種の異性体には平衡関係がある。2分子の α -グルコースが脱水縮合して生じる二糖類のうち、一方の分子の1位の炭素原子のOHと、もう一方の分子の4位の炭素原子のOHとが反応して生じるのは 29 で、2分子とも1位の炭素原子のOH どうして反応して生じるのは 30 である。また、2分子の β -グルコースが脱水縮合して生じる二糖類のうち、一方の分子の1位の炭素原子のOHと、もう一方の分子の4位の炭素原子のOHとが反応して生じるのは 31 である。一般に糖と糖との間で脱水縮合により生じたC-O-C結合のことをグリコシド結合とよぶ。グルコースが数百個～数十万個、縮合重合して生じたものには、セルロース、デンプン、グリコーゲンがあり、いずれも生体内で合成される重要な分子である。

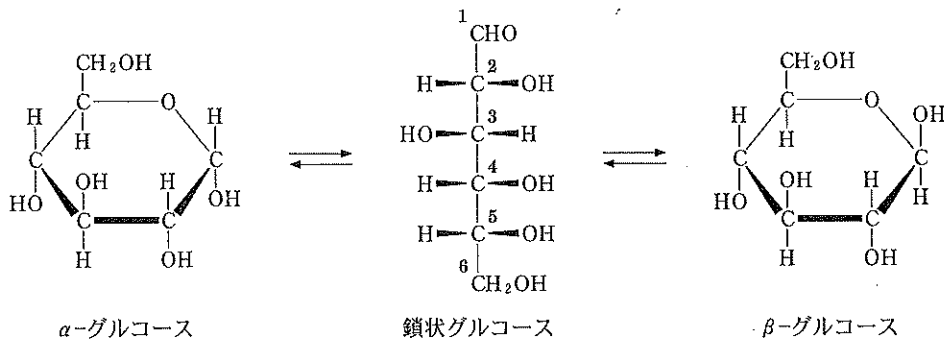


図1 水中におけるグルコースの平衡関係

(太字の番号は炭素番号を示し、太い線の結合は紙面より手前に向いている状態を表す)

問1 次の(1)、(2)に答えよ。

(1) 29 ~ 31 に当てはまる化合物として最も適切なものを、次の①～⑧のうちからそれぞれ1つずつ選べ。

- ① ガラクトース ② スクロース ③ セロピオース ④ デキストリン
 ⑤ トレハロース ⑥ フルクトース ⑦ マルトース ⑧ ラクトース

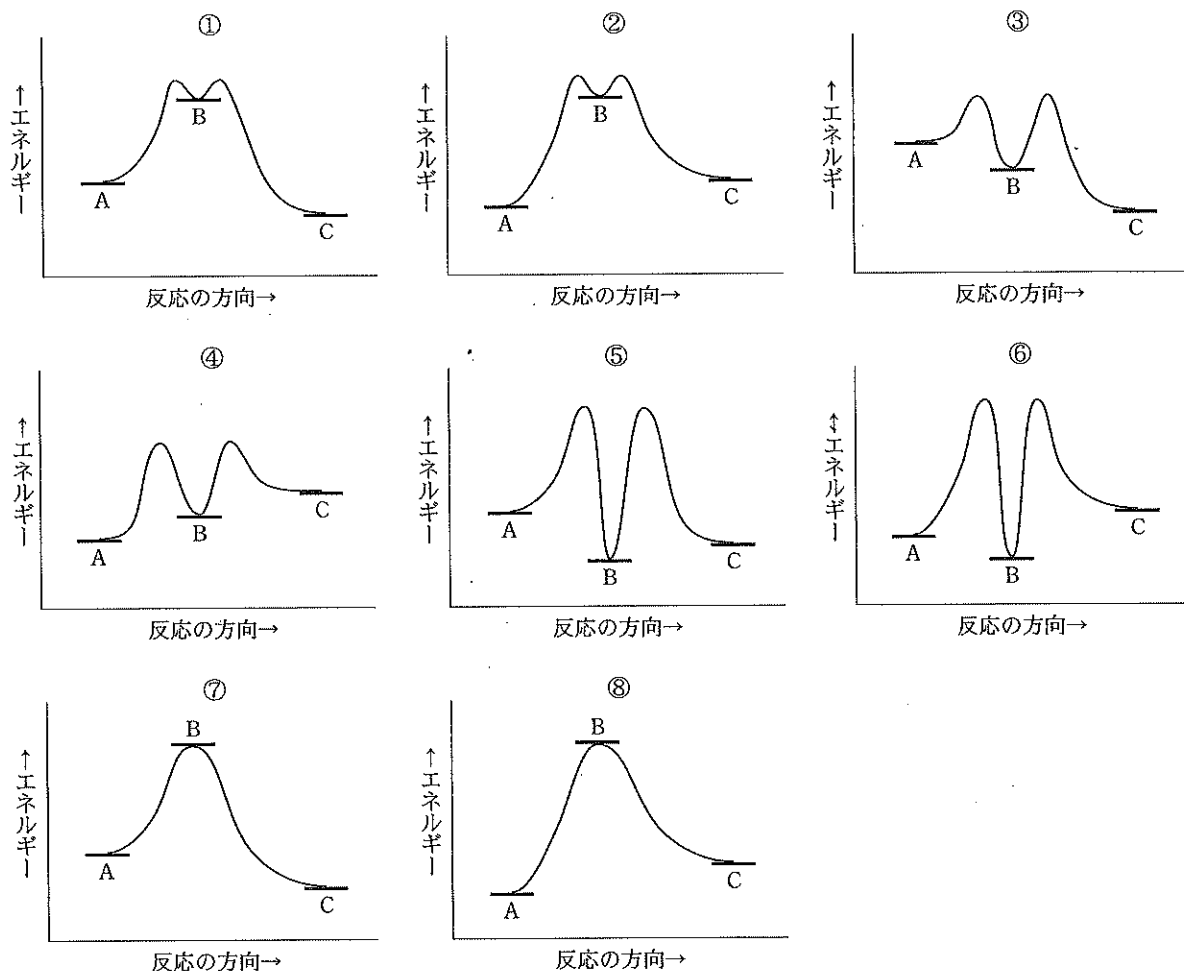
(2) 上記(1)の選択肢①～⑧に示す化合物のうち、銀鏡反応を示さないものを3つ選び、一緒にマークせよ。 32

問2 下線部アについて、(1)、(2)に答えよ。

(1) 鎖状グルコースが環状グルコース(α -グルコース、 β -グルコース)に変化するときに起こる反応はどれか。最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。 33

- ① 1位の炭素原子からなる-CHOと4位の炭素原子に結合している-OHとの反応
 ② 1位の炭素原子からなる-CHOと5位の炭素原子に結合している-OHとの反応
 ③ 1位の炭素原子からなる-CHOと6位の炭素原子に結合している-OHとの反応
 ④ 2位の炭素原子に結合している-OHと5位の炭素原子に結合している-OHとの反応
 ⑤ 2位の炭素原子に結合している-OHと6位の炭素原子に結合している-OHとの反応
 ⑥ 3位の炭素原子に結合している-OHと6位の炭素原子に結合している-OHとの反応

(2) 平衡状態に達したとき、水中における濃度は、 α -グルコースが36%、 β -グルコースが64%、鎖状グルコースがごく微量(0.02%)存在する。横軸に反応の方向を、縦軸に各物質のもつエネルギーをとったとき、模式的に表される関係図として最も適切なものを、次の①~⑧のうちから1つ選べ。ただし、関係図の中のAは α -グルコース、Bは鎖状グルコース、Cは β -グルコースを意味する。 34



問3 下線部イについて、セルロースからつくられる繊維であるビスコースレーヨン、アセテート、キュブラの合成法として最も適切なものを、下の①~④のうちから1つずつ選べ。

ビスコースレーヨン	35
アセテート	36
キュブラ	37

- ① テトラアンミン銅(II)イオンを含んだ濃アンモニア水に、セルロースを溶解した溶液を希硫酸中で細孔から押し出してつくる。
- ② セルロースに濃硫酸と濃硝酸との混合溶液を作用させ、一部を加水分解し、細孔から空气中に押し出してつくる。
- ③ セルロースに無水酢酸と少量の濃硫酸を作用させ、一部を加水分解したあとにアセトンに溶かして細孔から空气中に押し出してつくる。
- ④ セルロースを濃い水酸化ナトリウム水溶液で処理したのち、二硫化炭素と反応させてから薄い水酸化ナトリウム水溶液に溶かした溶液をつくり、この溶液を希硫酸中で細孔から押し出してつくる。

問 4 下線部について、ある動物のグリコーゲンの平均分子量は 4.05×10^6 である。このグリコーゲンの一定量を取り、構造中の $-OH$ を全て $-OCH_3$ に変えてメチル化グリコーゲンとしたあとに、グリコシド結合を加水分解したところ、図 2 に示すような生成物あ ($C_9H_{18}O_6$)、生成物い ($C_8H_{16}O_6$)、生成物う ($C_{10}H_{20}O_6$) がそれぞれ 444 mg、41.6 mg、47.2 mg 得られた。下の(1)~(3)に答えよ。ただし、グリコーゲンの加水分解により得られる生成物はあ、い、うのみであるものとする。

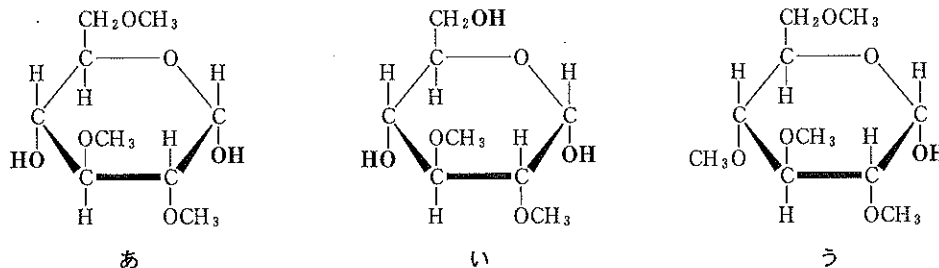


図 2 メチル化グリコーゲンの加水分解により得られた物質
(構造中の $-OH$ は加水分解後に生じた基であることを意味する)

- (1) このグリコーゲン 1 分子中には、平均で、グルコース単位が何個ずつに 1 個の割合で枝分かれ部位があるか。
 には十の位の数字を、 には一の位の数字をそれぞれマークせよ。小数点以下がある場合には四捨五入せよ。該当する位がない場合には①をマークせよ。 個
- (2) このグリコーゲン 1 分子中に存在する枝分かれ部位の数は平均で何個か。有効数字 2 桁で答えよ。 には一の位の数字を、 には小数第 1 位の数字を、 には 1 桁のべき乗の数字をそれぞれマークせよ。小数第 2 位以下がある場合には四捨五入せよ。 , $\times 10^{\text{$ 個
- (3) このグリコーゲン 32.4 g が生体内で加水分解されて全てグルコースに変化したあと、グルコースが生体内の酸素 O_2 により全て酸化されて水 H_2O と二酸化炭素 CO_2 に変化したときに発生する熱量 (kJ) はいくらか。最も近い値を、次の①~⑧のうちから 1 つ選べ。ただし、グルコースの燃焼熱を 2803 kJ/mol とする。 kJ
- ① 280 ② 560 ③ 700 ④ 1120
 ⑤ 1400 ⑥ 2240 ⑦ 2800 ⑧ 3360