

# 化 学

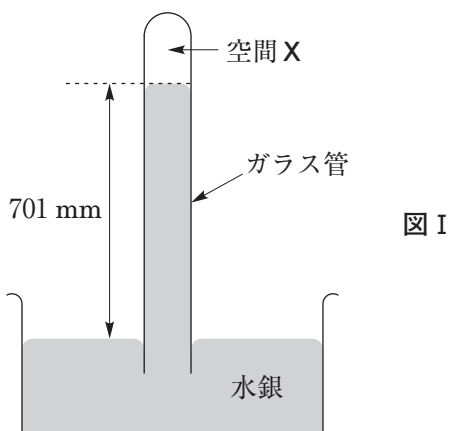
(解答番号  ~ )

I 次の文章中の空欄  ~  にあてはまる最も適切なものを、それぞれの解答群から選び、解答欄にマークせよ。ただし、同じものを何度選んでもよい。また、原子量は  $H=1.00$ ,  $C=12.0$ ,  $O=16.0$ ,  $Cl=35.5$  とし、気体定数  $R$  は  $8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$  とする。

- 天然の炭素原子の大部分は  $^{12}\text{C}$  であり、この原子の原子核には  個の中性原子がある。また、炭素原子には  個の  があるが、ネオン原子の  は 0 個である。
- 16 族元素の水素化合物の中で、 $\text{H}_2\text{O}$  が  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{Se}$ ,  $\text{H}_2\text{Te}$  に比べ異常に高い沸点を示す。これには、分子間で正に帯電した  原子と負に帯電した  原子間に形成される  が関与している。14 族元素の水素化合物  $\text{CH}_4$ ,  $\text{SiH}_4$ ,  $\text{GeH}_4$ ,  $\text{SnH}_4$  は  分子で、この中で最も沸点が高いものは分子間の  が最も大きな  である。
- 市販の濃塩酸（質量パーセント濃度 35.0%，密度 1.19 g/mL）を蒸留水で希釈して 1.00 mol/L の希塩酸を調製するためには、濃塩酸を  倍に希釈すればよい。
- 一酸化炭素 1.00 mol と酸素 1.00 mol を混合した気体を容積 1.00 L の容器中で完全燃焼させた。その後、容器を 27°C まで冷却した時の容器中の二酸化炭素の分圧は  Pa である。ただし、二酸化炭素はすべて気体で存在しているものとする。
- 亜鉛 19.6 g を酸化したところ、完全に反応が進行して酸化亜鉛 24.4 g が得られた。この結果から亜鉛の原子量は  であることがわかる。

6)  $1.01 \times 10^5$  Pa,  $100^\circ\text{C}$ において、気体状態で存在する有機化合物Aを 306 mL 取り出し、十分な酸素を加えて完全燃焼させたところ、880 mg の  $\text{CO}_2$  と 540 mg の  $\text{H}_2\text{O}$  が生成した。この結果からAは 13 であることが判明した。

7)  $1.01 \times 10^5$  Pa,  $25^\circ\text{C}$ のもとで、一端を閉じたガラス管に水銀（密度  $13.6 \text{ g/mL}$ ）を満たして、水銀を入れた容器中で倒立させたところ、容器の水銀面から水銀柱は 760 mm の高さになった。次に、ガラス管に少量のエタノールを入れて、空間Xに液体のエタノールが生じたとき、図 I に示したように水銀柱の高さは 701 mm になった。この結果から  $25^\circ\text{C}$ のエタノールの蒸気圧は 14 Pa と算出できる。ただし、水銀の蒸気圧は無視できるものとする。



1 および 2 に対する解答群

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

3 に対する解答群

- |          |         |         |
|----------|---------|---------|
| ① 非共有電子対 | ② 共有電子対 | ③ 孤立電子対 |
| ④ 価電子    | ⑤ 自由電子  | ⑥ 内殻電子  |

4 および 5 に対する解答群

- ① 水素      ② 酸素      ③ 硫黄      ④ セレン      ⑤ テルル

6 および 8 に対する解答群

- ① 水素結合      ② 共有結合      ③ イオン化傾向  
④ 電気陰性度      ⑤ 電子親和力      ⑥ ファンデルワールス力

7 に対する解答群

- ① 極性      ② 無極性

9 に対する解答群

- ①  $\text{CH}_4$       ②  $\text{SiH}_4$       ③  $\text{GeH}_4$       ④  $\text{SnH}_4$

10 に対する解答群

- ① 9.25      ② 9.82      ③ 10.6      ④ 10.9      ⑤ 11.4  
⑥ 11.8      ⑦ 12.4      ⑧ 12.6      ⑨ 13.2      ⑩ 13.8

11 に対する解答群

- ①  $1.12 \times 10^5$       ②  $2.24 \times 10^5$       ③  $3.37 \times 10^5$       ④  $4.12 \times 10^5$   
⑤  $1.24 \times 10^6$       ⑥  $2.49 \times 10^6$       ⑦  $3.74 \times 10^6$       ⑧  $4.26 \times 10^6$

12 に対する解答群

- ① 44.0      ② 55.9      ③ 63.5      ④ 65.3  
⑤ 79.9      ⑥ 88.0      ⑦ 127      ⑧ 131

13 に対する解答群

- ① エタノール      ② メタノール      ③ ジエチルエーテル  
④ アセトン      ⑤ アセトアルデヒド

14 に対する解答群

①  $5.48 \times 10^3$

②  $6.97 \times 10^3$

③  $7.84 \times 10^3$

④  $8.24 \times 10^3$

⑤  $9.48 \times 10^3$

⑥  $1.24 \times 10^4$

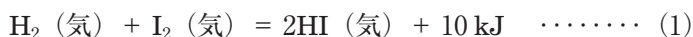
⑦  $2.65 \times 10^4$

⑧  $3.84 \times 10^4$

⑨  $4.68 \times 10^4$

II 水素とヨウ素の反応に関する次の文章中の空欄  ～  にあてはまる最も適切なものを、それぞれの解答群から選び、解答欄にマークせよ。ただし、同じものを何度選んでもよい。

水素とヨウ素からヨウ化水素が生成するときの熱化学方程式は、式(1)のように表される。



H-H の結合エネルギーを 436 kJ/mol, I-I の結合エネルギーを 152 kJ/mol とすると、H-I の結合エネルギーは  kJ/mol となる。また、反応が左辺から右辺へ進むときの活性化エネルギーを 167 kJ とすると、反応が右辺から左辺へ進むときの活性化エネルギーは  kJ となる。

体積一定の密閉容器に水素とヨウ素を入れて一定温度に保つとヨウ化水素が生成し、生成したヨウ化水素の一部は水素とヨウ素に分解する。このような反応を可逆反応といい、式(2)で表される。



式(2)の正反応の反応速度を  $v_1$ , 逆反応の反応速度を  $v_2$  とすると、反応速度と反応時間の関係は  のグラフになる。式(2)の反応が平衡状態にあるとき、温度を変化させたときの温度と正反応の平衡定数の関係は  のグラフのようになる。このとき、ヨウ素は気体から固体に変化しないものとする。

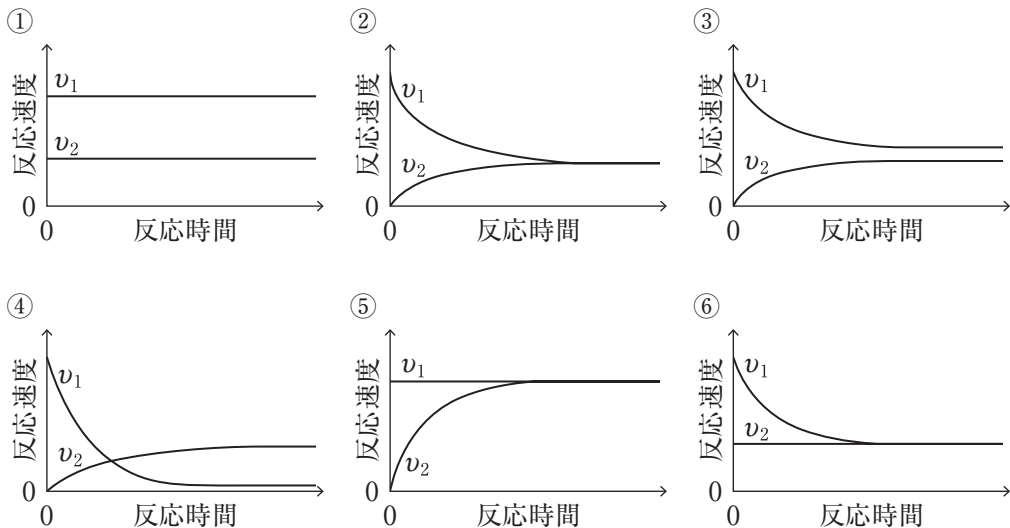
は、「一般に、可逆反応が平衡状態にあるとき、濃度、圧力、温度などの条件を変化させると、その変化の影響を和らげる向きに平衡が移動し、新しい平衡状態になる」ことを発表した。たとえば、式(2)の反応において、温度を一定にして圧力を上げた場合  ことになり、温度を一定にして水素をさらに加えた場合  ことになる。

水素とヨウ素の反応を次のように行った。体積 100 L の密閉容器に水素 5.5 mol とヨウ素 4.0 mol を入れて、一定温度に保って反応が平衡状態に達したとき、ヨウ化水素 7.0 mol が生じた。この反応の平衡定数は  $\boxed{22}$  と求まる。したがって、同じ温度で体積 150 L の密閉容器に水素 5.0 mol とヨウ素 5.0 mol を入れて平衡状態に達するまで反応させると、ヨウ化水素は理論的に  $\boxed{23}$  mol 生じると考えられる。

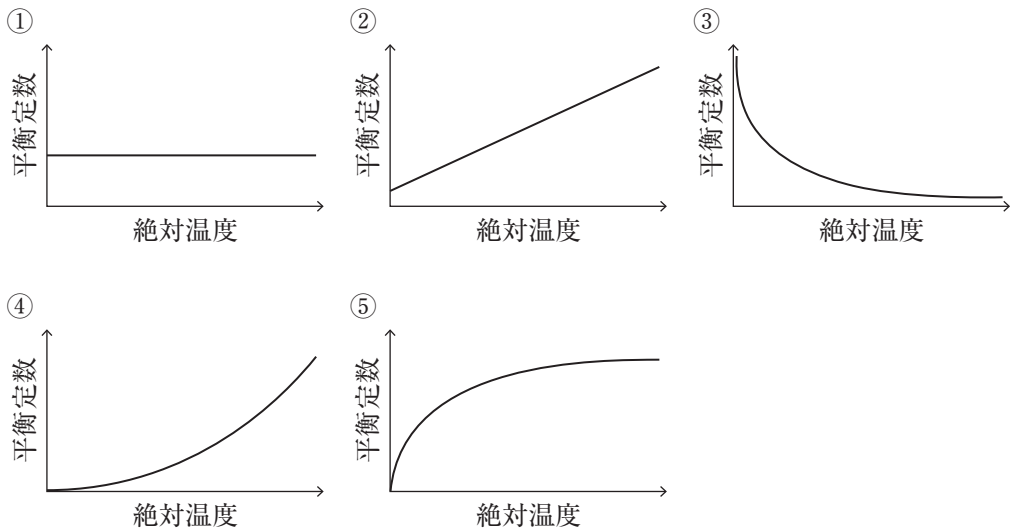
$\boxed{15}$  および  $\boxed{16}$  に対する解答群

- ① 157                      ② 167                      ③ 177                      ④ 274                      ⑤ 289  
 ⑥ 299                      ⑦ 314                      ⑧ 354                      ⑨ 576                      ⑩ 588  
 (a) 598

$\boxed{17}$  に対する解答群



18 に対する解答群



19 に対する解答群

- ① アボガドロ    ② ザイツェフ    ③ シャルル    ④ ファントホッフ  
 ⑤ ヘス    ⑥ ヘンリー    ⑦ ボイル    ⑧ マルコフニコフ  
 ⑨ ラウール    ⑩ ルシャトリエ

20 および 21 に対する解答群

- ① 右向き of 反応が進む    ② 左向き of 反応が進む    ③ 平衡は移動しない

22 に対する解答群

- ① 22    ② 36    ③ 49    ④ 54    ⑤ 58  
 ⑥ 64    ⑦ 70    ⑧ 74    ⑨ 86    ⑩ 98

23 に対する解答群

- ① 4.4    ② 4.8    ③ 5.2    ④ 5.7    ⑤ 6.0    ⑥ 6.4  
 ⑦ 7.0    ⑧ 7.5    ⑨ 7.8    ⑩ 8.0    a 8.3    b 8.5

(第Ⅲ問は次ページから始まる)



Ⅲ オゾン (O<sub>3</sub>) に関する次の文章中の空欄 [ 24 ] ~ [ 36 ] にあてはまる最も適切なものを、それぞれの解答群から選び、解答欄にマークせよ。ただし、同じものを何度選んでもよい。また、原子量は H=1.00, O=16.0, Na=23.0, S=32.0, K=36.0, I=127 とする。なお、チオ硫酸イオンのはたらきを表す半反応式は  $2S_2O_3^{2-} \longrightarrow S_4O_6^{2-} + 2e^-$  である。

地上 20 ~ 40 km 付近に存在するオゾン層は、太陽からの有害な紫外線の大部分を吸収して、地上の生物を保護する重要なバリアである。オゾンは、酸素に強い紫外線を当てるか、酸素中での無声放電により生じる。オゾンは酸素の [ 24 ] であり、酸素が [ 25 ] の気体であるのに対して、オゾンは [ 26 ] の気体である。

オゾンの定量を次の操作により行った。まず、オゾンを含む気体を過剰量のヨウ化カリウムを含む水溶液に通じた。このとき、オゾンは [ 27 ] として、ヨウ化カリウムは [ 28 ] としてはたらき、ヨウ素が生じ、溶液は [ 29 ] 色になった。

次に、生じたヨウ素を 0.100 mol/L のチオ硫酸ナトリウム水溶液を用いて、<sup>(ア)</sup>酸化還元滴定した。このとき、ヨウ素は [ 30 ] として、チオ硫酸ナトリウムは [ 31 ] としてはたらく。チオ硫酸ナトリウム水溶液を滴下していくと溶液の色は薄くなり、十分薄くなったところで、<sup>(イ)</sup>デンプン水溶液を加えた。終点までにチオ硫酸ナトリウム水溶液は 5.00 mL 必要であった。

- 1) 下線部 (ア) の操作で正確な結果を得るために、適した実験器具を使用する必要がある。正確な濃度の溶液を調製するために [ 32 ] を、一定体積の溶液を正確にはかり取るために [ 33 ] を、滴下した溶液の体積を正確にはかるために [ 34 ] を用いる。
- 2) 下線部 (イ) のデンプン水溶液を加えた理由として、最も適切なものは [ 35 ] である。
- 3) ヨウ化カリウムと反応したオゾンの質量は、 [ 36 ] mg である。

24 に対する解答群

- ① 鏡像異性体      ② 幾何異性体      ③ 構造異性体      ④ 同族体  
⑤ 同位体      ⑥ 同素体      ⑦ 重合体

25 および 26 に対する解答群

- ① 無色・無臭      ② 無色・特異臭      ③ 淡青色・無臭  
④ 淡青色・特異臭      ⑤ 淡黄色・無臭      ⑥ 淡黄色・特異臭

27 , 28 , 30 および 31 に対する解答群

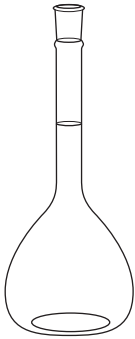
- ① 酸化剤      ② 還元剤      ③ 活物質      ④ 触媒

29 に対する解答群

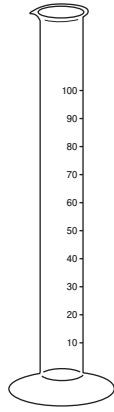
- ① 赤紫      ② 緑      ③ 褐  
④ 黒      ⑤ 青紫      ⑥ 白

32 ~ 34 に対する解答群

①



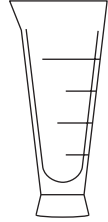
②



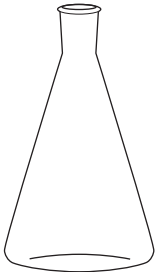
③



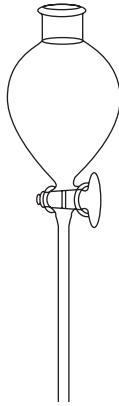
④



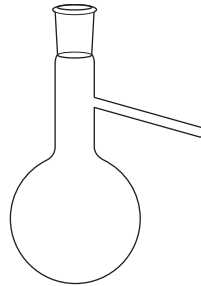
⑤



⑥



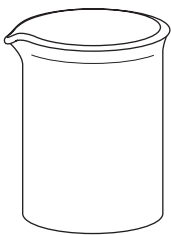
⑦



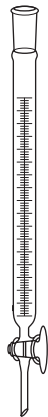
⑧



⑨



⑩



35 に対する解答群

- ① デンプンと残っているオゾンとを反応させるため
- ② デンプンと残っているヨウ化カリウムとを反応させるため
- ③ これ以上酸化反応が起こらないようにするため
- ④ これ以上還元反応が起こらないようにするため
- ⑤ 反応の終点を見やすくするため

36 に対する解答群

- ① 0.600      ② 1.20      ③ 2.40      ④ 3.00      ⑤ 4.80
- ⑥ 6.00      ⑦ 12.0      ⑧ 24.0      ⑨ 30.0      ⑩ 48.0
- ① a 60.0      ② b 120      ③ c 240      ④ d 300      ⑤ e 480

IV アミノ酸に関する次の文章中の空欄 37 ~ 46 にあてはまる最も適切なものを、それぞれの解答群から選び、解答欄にマークせよ。ただし、同じものを何度選んでもよい。また、原子量は H=1.00, C=12.0, N=14.0, O=16.0 とする。

分子中にアミノ基とカルボキシ基をもつ化合物をアミノ酸という。アミノ酸の結晶はイオン結晶であり、分子量が同程度のカルボン酸やアミンに比べて融点が 37 に溶けやすいものが多い。38 を酸や酵素で加水分解すると、アミノ基とカルボキシ基が同一の炭素原子に結合した  $\alpha$ -アミノ酸が複数得られる。天然に存在する  $\alpha$ -アミノ酸には、グリシンを除いて 39 が存在する。

天然に存在する  $\alpha$ -アミノ酸から合成される分子式  $C_{14}H_{18}N_2O_5$  の化合物 X は、人工甘味料として用いられている。化合物 X を加水分解したところ、3つの化合物 A, B, C が得られた。A と B のそれぞれの水溶液に、40 水溶液を加えて加熱したところ、溶液は赤紫～青紫色に変化したため、A と B は  $\alpha$ -アミノ酸であることが分かった。次に、A の元素分析の結果、質量百分率で炭素 65.4%, 水素 6.7%, 窒素 8.5%, 酸素 19.4% であった。したがって、A の分子式は 41 であることが分かる。C はアルコールであり、C の分子間脱水縮合により得られた D の分子量は C の 1.44 倍であった。これらの結果より、化合物 B の構造は 42 であると決定できる。

化合物 A と B に関する記述として正しいものは、43 と 44 であり、化合物 C と D に関する記述として正しいものは、45 と 46 である。

37 に対する解答群

- |              |              |
|--------------|--------------|
| ① 低く、有機溶媒より水 | ② 高く、有機溶媒より水 |
| ③ 低く、水より有機溶媒 | ④ 高く、水より有機溶媒 |
| ⑤ 低く、水と有機溶媒  | ⑥ 高く、水と有機溶媒  |

38 に対する解答群

- |         |      |        |        |
|---------|------|--------|--------|
| ① タンパク質 | ② 脂質 | ③ 炭水化物 | ④ ビタミン |
|---------|------|--------|--------|

39 に対する解答群

- ① 等電点                      ②  $\alpha$ -ヘリックス構造      ③  $\beta$ -シート構造  
 ④ 鏡像異性体                ⑤ ペプチド結合              ⑥ ジスルフィド結合

40 に対する解答群

- ① 亜硝酸                      ② 塩化鉄(Ⅲ)                  ③ 酢酸鉛(Ⅱ)  
 ④ 硝酸銀                      ⑤ ニンヒドリン                ⑥ ヨウ素ヨウ化カリウム

41 に対する解答群

- ①  $C_8H_{11}NO_2$               ②  $C_8H_{12}NO_2$               ③  $C_9H_{10}NO_2$               ④  $C_9H_{11}NO_2$   
 ⑤  $C_9H_{11}NO_4$               ⑥  $C_{10}H_{12}NO_2$               ⑦  $C_{10}H_{14}NO_2$               ⑧  $C_{10}H_{14}NO_4$

42 に対する解答群

- ① 
$$\begin{array}{c} \text{H}-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$
                      ② 
$$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$
  
 ③ 
$$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$
                      ④ 
$$\begin{array}{c} \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$
  
 ⑤ 
$$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$
                      ⑥ 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$
  
 ⑦ 
$$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$
                      ⑧ 
$$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{NH}_2 \end{array}$$
  
 ⑨ 
$$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$

43 および 44 に対する解答群

- ① 化合物 A の等電点は、化合物 B の等電点より小さい。
- ② 化合物 A は、塩基性アミノ酸である。
- ③ 化合物 B は、酸性アミノ酸である。
- ④ 化合物 A と化合物 B は、同じ数の不斉炭素原子をもつ。
- ⑤ 化合物 A の水溶液に水酸化ナトリウム水溶液と硫酸銅(Ⅱ)水溶液を加えると、赤紫色になる。
- ⑥ 化合物 B の水溶液に水酸化ナトリウム水溶液と硫酸銅(Ⅱ)水溶液を加えると、赤紫色になる。

45 および 46 に対する解答群

- ① 化合物 C は、アセチルサリチル酸の加水分解により得られる。
- ② 化合物 C の沸点は、化合物 D の沸点より低い。
- ③ 化合物 C の蒸気に熱した銅線を触れさせると、刺激臭をもつ気体が発生する。
- ④ 化合物 C を酸化すると、酢酸が得られる。
- ⑤ 化合物 C は、ヨードホルム反応で黄色の沈殿を生成する。
- ⑥ 化合物 D の構造異性体は、グルコースのアルコール発酵により得られる。

令和4年度 一般入試 前期A日程 [1月29日実施問題]解答と配点

化学「1/29」(理工学部・建築学部・薬学部・情報学部・農学部・生物理工学部・工学部・産業理工学部)

問題番号	I														II									III									IV													
解答番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
正解	6	4	4	1	2	1	2	6	4	5	6	4	1	3	6	3	2	3	0	3	1	3	9	6	1	4	1	2	3	1	2	1	8	0	5	7	2	1	4	5	4	5	3	4	3	6
配点	3		3			2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3

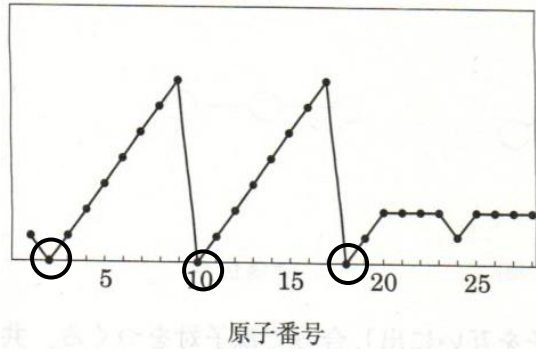
※43.44および45.46は順不同



# I

1) 中性子の数 = 質量数 - 原子番号(陽子の数) = 12 - 6 = 個。

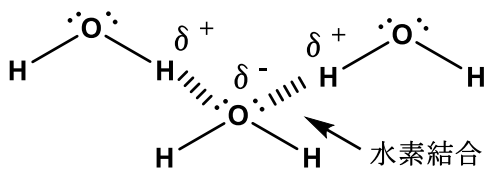
。通常は最外殻電子が価電子となるが、貴ガスの最外殻電子は反応・結合には関与しないため、価電子ではない。そのため、  
となる



○ ... になっている!

炭素原子の の数は 個であるが、ネオンでは0個である。

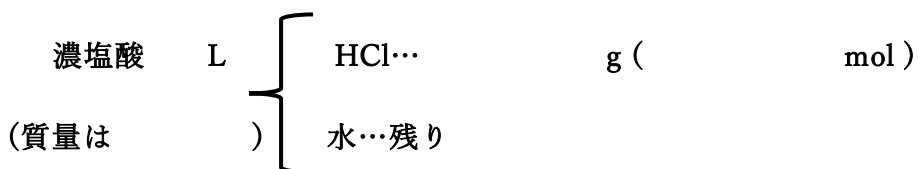
2) 水分子間にはたらく水素結合



正に帯電した 原子と負に帯電した  
原子の間に が形成さ  
れる。

14 族の水素化合物はいずれも 分子であり、分子量が大きいほど  
が強くはたらくため、沸点は が最も高い。

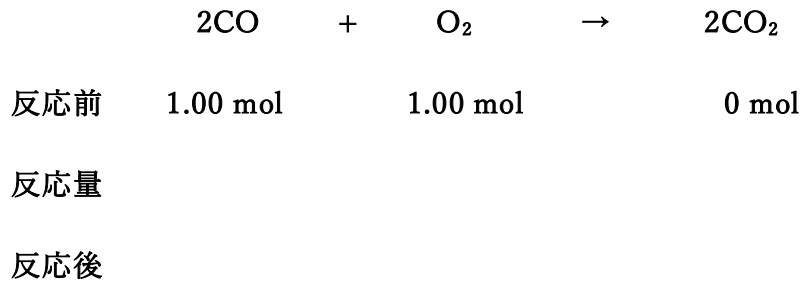
3) まずは濃塩酸のモル濃度を求めよう! 濃度変換(% → mol/L またはその逆)では、溶  
液の体積を として考える!!



よって, となる

1.00 mol/L の希塩酸を作るには 倍に希釈すればよい。

4) 反応前後の物質質量の変化はつぎのようになる。



理想気体の状態方程式より,

よって,  $P =$  Pa

5) 酸化亜鉛の組成式は  $\text{ZnO}$  であり, と分かる。

Zn の原子量を  $X$  とすると,

よって,  $X =$  となる。

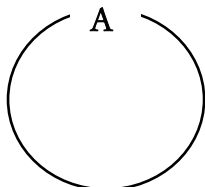
6) 306 mL の A を構成する

炭素 C (mg) = 物質量は,

水素 H (mg) = 物質量は,

また, A の物質質量は理想気体の状態方程式より,

よって,

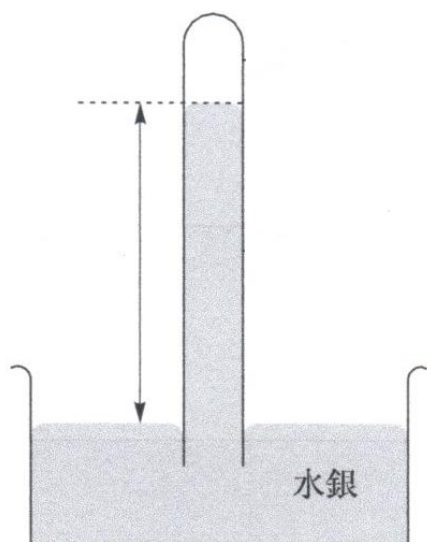


よって, 分子式は  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_?$  であるが, 選択肢より,

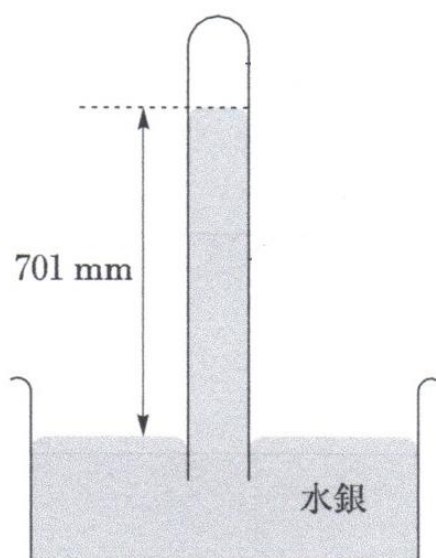
が正解となる。

7)

となる!



よって,

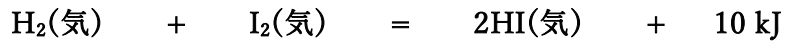


エタノールの蒸気圧を  $P$  [Pa] とする。

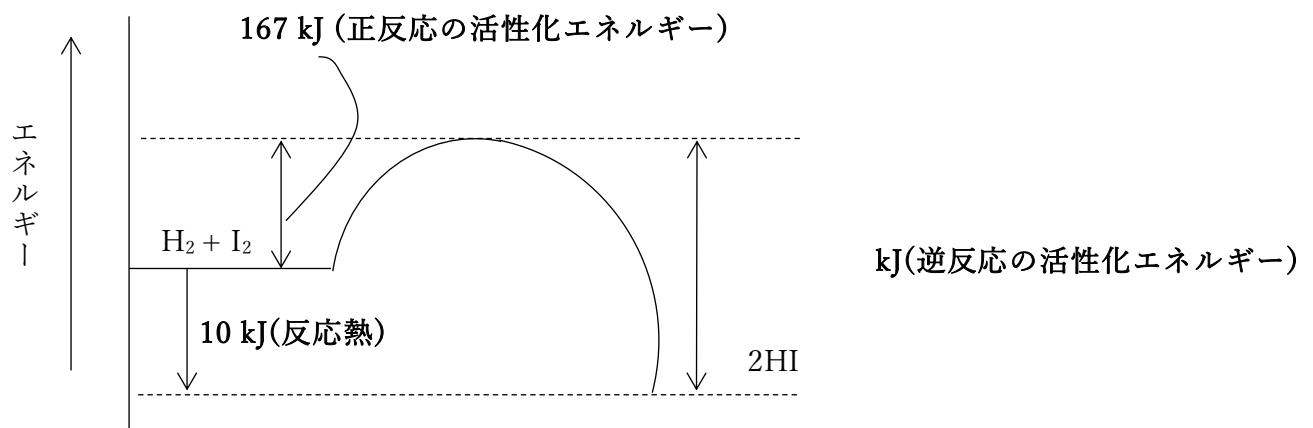
よって,  $P =$  Pa

## II

15・16



よって,  $\Leftrightarrow x =$  kJ/mol となる。



17

水素とヨウ素を入れて反応させると、徐々に \_\_\_\_\_ し、  
 \_\_\_\_\_ なり、 \_\_\_\_\_ 。よって、 \_\_\_\_\_ が正解。

18

温度を高くする  $\Rightarrow$  平衡は \_\_\_\_\_ に移動  $\Rightarrow$  今回は \_\_\_\_\_ に移動  
 $\Rightarrow$  平衡定数  $K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$  の値は \_\_\_\_\_  $\Rightarrow$  \_\_\_\_\_ が正解。

19~21

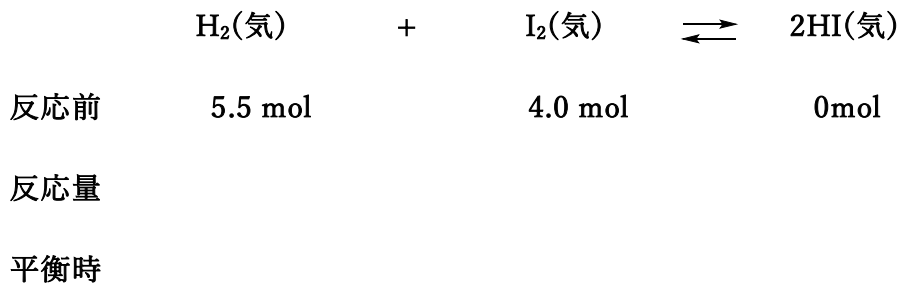
の原理より、

加圧する  $\Rightarrow$  平衡は \_\_\_\_\_  $\rightarrow$  移動  $\Rightarrow$  今回は \_\_\_\_\_

温度を一定にして水素を加える  $\Rightarrow$  平衡は \_\_\_\_\_  $\rightarrow$  移動  $\Rightarrow$

22

反応前後の物質質量変化は次のようになる。

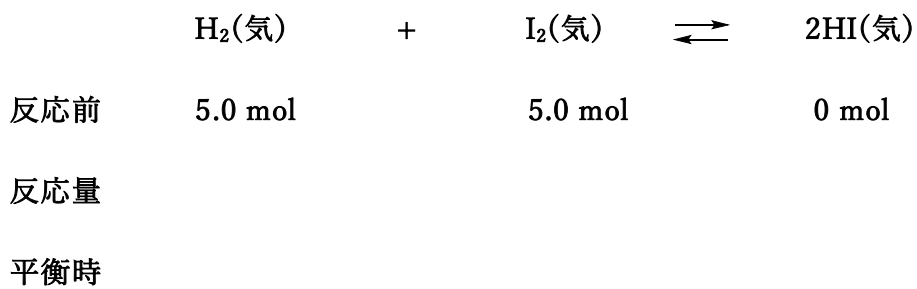


容器の体積 100 L なので,

$$K =$$

23

水素の反応量を  $x$  mol とするとき, 反応前後の物質質量変化は次のようになる。



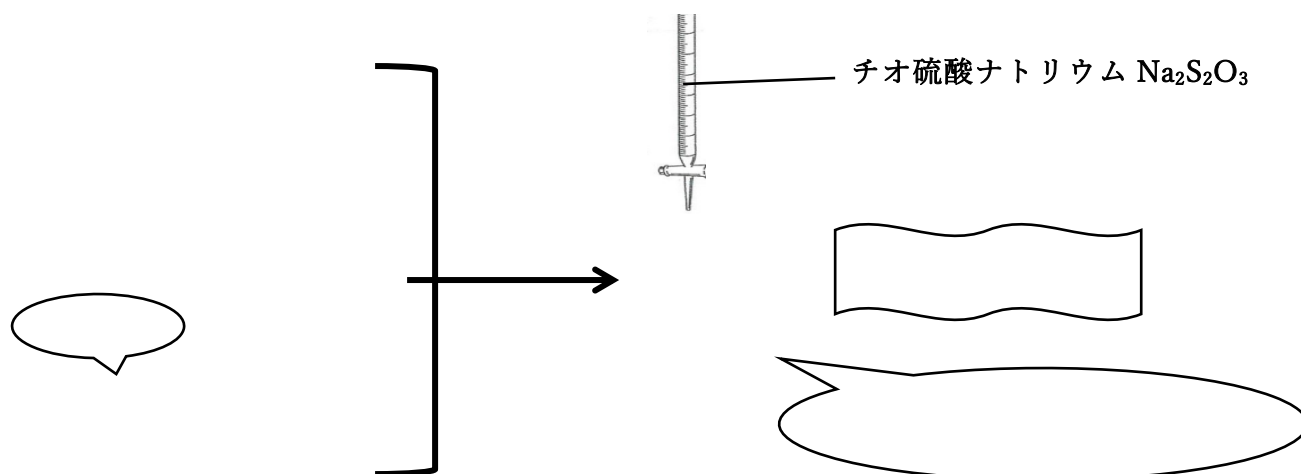
$$K = \quad = 49 \Leftrightarrow \quad \Leftrightarrow x = \quad \text{mol}$$

よって, 平衡時のヨウ化水素の物質質量は,

となる。

### III

ヨウ素滴定(ヨードメトリー)の流れ (酸化剤=Ⓔ, 還元剤=Ⓕと略記する)



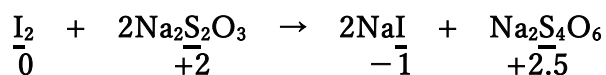
\* 溶液中にヨウ素  $I_2$  が残っている場合は、ヨウ素デンプン反応により青紫色を呈するが、 $I_2$  がチオ硫酸ナトリウム  $Na_2S_2O_3$  と完全に反応すると、青紫色は消失する。

24~26

オゾン  $O_3$  は酸素  $O_2$  の 24 同素体 ⑥ であり、酸素が 25 無色・無臭 ① の気体であるのに対し、オゾンは 26 淡青色・特異臭 ④ の気体である。

27・28・30・31

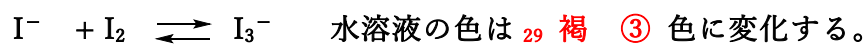
オゾンは 27 酸化剤 ① , ヨウ化カリウムは 28 還元剤 ② としてはたらく。



I の酸化数は反応前後で減少(還元), S の酸化数は増加(酸化)している。酸化剤は「相手を酸化し、自身は還元される」物質で、還元剤は、「相手を還元し、自身は酸化される」物質なので、ヨウ素は 30 酸化剤 ① , チオ硫酸ナトリウムは 31 還元剤 ② としてはたらく。

29

ヨウ化カリウム水溶液中にヨウ素  $I_2$  が生じると、次の反応が起こる。



褐色

32～34

正確な濃度溶液の調製に使うガラス器具はメスフラスコで、その図は 32 ①

溶液の体積を正確にはかり取るガラス器具はホールピペットで、その図は 33 ⑧

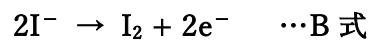
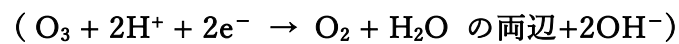
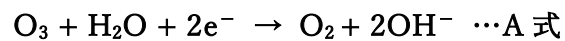
滴下量を正確にはかるガラス器具はビュレットで、その図は 34 ⑩

35

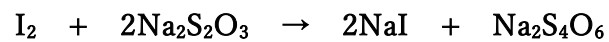
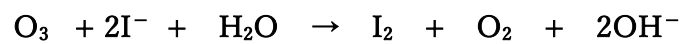
デンプンは指示薬として用いており、説明として正しいものは 35 ⑤

36

オゾンとヨウ化物イオンの変化を表す半反応式は、次の通り。



A 式+B 式より、 $\text{e}^-$  消去



=            mg

# IV

## α-アミノ酸(9選) 覚えておこう！！

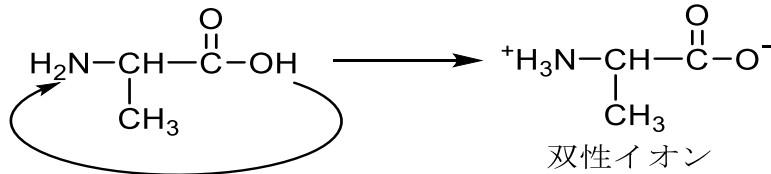
名称	構造	特徴
グリシン	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad    \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$	唯一，不斉炭素原子をもたず， <u>鏡像異性体が存在しない。</u>
アラニン	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad    \\ \text{H}_2\text{N}-\overset{*}{\text{C}}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	ジアゾ化させた後，加温すると乳酸になる。
フェニルアラニン	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad    \\ \text{H}_2\text{N}-\overset{*}{\text{C}}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	ベンゼン環あり。 <u>キサントプロテイン反応陽性。</u>
チロシン	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad    \\ \text{H}_2\text{N}-\overset{*}{\text{C}}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\   \\ \text{OH} \end{array}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ベンゼン環あり。キサントプロテイン反応陽性。</li> <li>・フェノール性ヒドロキシ基あり。</li> </ul> <u>FeCl<sub>3</sub> 水溶液を加えると，呈色する。</u>
セリン	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad    \\ \text{H}_2\text{N}-\overset{*}{\text{C}}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{OH} \end{array}$	アルコール性ヒドロキシ基あり



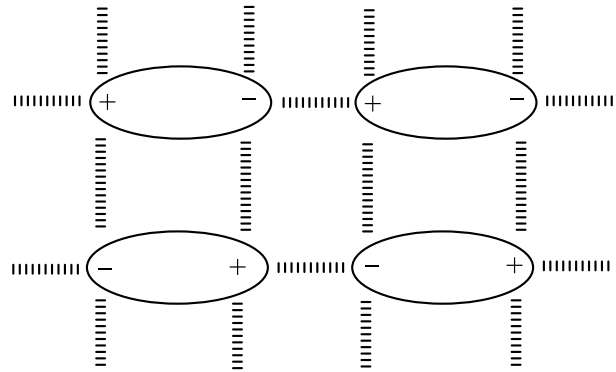
システイン	$  \begin{array}{c}  \text{H} \\    \\  \text{H}_2\text{N}-\overset{*}{\text{C}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \\    \\  \text{CH}_2 \\    \\  \text{SH}  \end{array}  $	<ul style="list-style-type: none"> <li>・含硫アミノ酸。硫黄反応陽性。</li> <li>・ジスルフィド結合で2量化する。</li> </ul>
リシン	$  \begin{array}{c}  \text{H} \\    \\  \text{H}_2\text{N}-\overset{*}{\text{C}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \\    \\  (\text{CH}_2)_4 \\    \\  \text{NH}_2  \end{array}  $	<ul style="list-style-type: none"> <li>・塩基性アミノ酸。等電点 9.7。</li> </ul>
アスパラギン酸	$  \begin{array}{c}  \text{H} \\    \\  \text{H}_2\text{N}-\overset{*}{\text{C}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \\    \\  \text{CH}_2 \\    \\  \text{COOH}  \end{array}  $	<ul style="list-style-type: none"> <li>・酸性アミノ酸。等電点 2.8。</li> </ul>
グルタミン酸	$  \begin{array}{c}  \text{H} \\    \\  \text{H}_2\text{N}-\overset{*}{\text{C}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \\    \\  (\text{CH}_2)_2 \\    \\  \text{COOH}  \end{array}  $	<ul style="list-style-type: none"> <li>・酸性アミノ酸。等電点 3.2。</li> <li>・うま味調味料に含まれる。</li> </ul>

37~39

$\alpha$ -アミノ酸は中性の水溶液中、結晶中では で存在する。



結晶中のアミノ酸は互いにクーロン力  
で結びついており、イオン結晶。分子結  
晶である通常の有機化合物よりも融点  
は に溶け  
やすい。



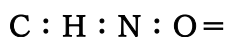
$\alpha$ -アミノ酸は 38 タンパク質 ① を酸や酵素で加水分解すると多数得られる。天然に  
存在する  $\alpha$ -アミノ酸はグリシンを除いて不斉炭素原子をもつので、39 鏡像異性体 ④ が  
存在する。

40

$\alpha$ -アミノ酸に 40 ニンヒドリン ⑤ 水溶液を加えて加熱したところ、溶液は赤紫~青紫  
色に変化する。

41

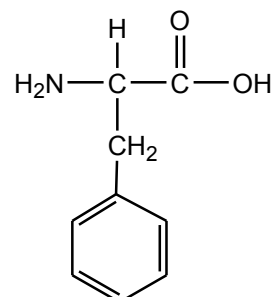
アミノ酸 A について、



よって、A の組成式は と分かるが、 なので、

分子式も とわかる。

ちなみに、この分子式で表されるアミノ酸は右の  
フェニルアラニンである。





43・44

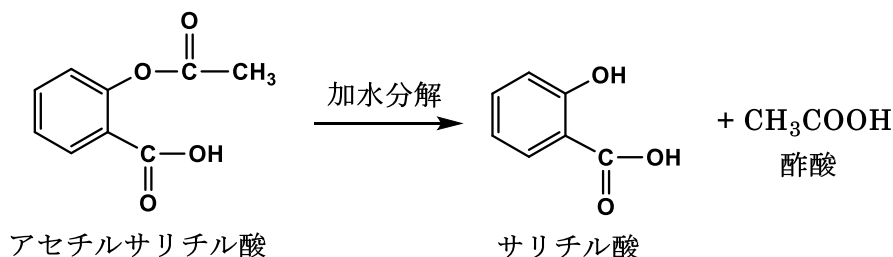
- ①…誤 A は中性アミノ酸, B は酸性アミノ酸であり, 等電点は  $A > B$  である。
- ②…誤
- ③…正
- ④…正 A と B はどちらも不斉炭素原子を 1 つもつ。
- ⑤…誤 ペプチド結合を 2 つ以上もつ(トリペプチド以上)のペプチドに水酸化ナトリウム水溶液と硫酸銅(Ⅱ)水溶液を加えると, 赤紫色を呈する。この反応をビウレット反応という。A, B どちらもビウレット反応陰性である。
- ⑥…誤

以上より, 43・44 ③・④ が正解となる。

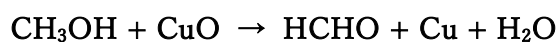
45・46

選択肢を順に見てみよう。

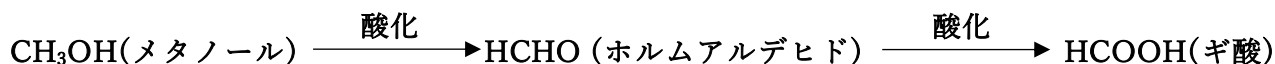
- ①…誤 アセチルサリチル酸を加水分解すると, サリチル酸と酢酸が得られる。



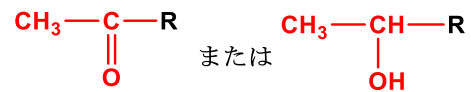
- ②…誤 アルコールである C はヒドロキシ基-OH をもち, 分子間に水素結合を形成するため, エーテルである D よりも沸点は高い。
- ③…正 メタノールを赤熱した銅線と接触させると酸化され, 刺激臭をもつ気体であるホルムアルデヒドが生じる。



- ④…誤 メタノールを酸化すると, ホルムアルデヒドを経てギ酸が得られる。



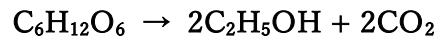
⑤…誤 ヨードホルム反応は次のいずれかの部分構造をもつ化合物が示す。



RはHまたはCからはじまる構造

Cはこの構造をもたず、ヨードホルム反応陰性である。

⑥…正 グルコースのアルコール発酵でエタノールが得られる。



エタノールとジメチルエーテル(D)はどちらも分子式が  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  で表され、互いに構造異性体である。

以上より、45・46 ③・⑥ が正解となる。

