

化学〔前期 A 方式(1/29)〕

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

化学〔前期 A 方式(1/30)〕

設問		解答例
I	①	5
	②	6
	③	2
	④	3
	⑤	5
	⑥	2
	⑦	5
	⑧	3
	⑨	3
	⑩	4
	⑪	8
	⑫	6
II	⑬	2
	⑭	6
	⑮	4
	⑯	4
	⑰	7
	⑱	1
	⑲	7
	㉑	4
	㉒	2
	㉓	1
	㉔	1
	㉕	2
III	㉖	2
	㉗	6
	㉘	4
	㉙	7
	㉚	1
	㉛	7
	㉜	4
	㉝	2
	㉞	1
	㉟	1
	㊱	2
	㊲	5
	㊳	5
	㊴	2
	㊵	1
	㊶	4
	㊷	6
	㊸	3
	㊹	5
	㊺	3
	㊻	4
	㊼	6
	㊽	8
	㊾	8
	㊿	6
	㉑	2
	㉒	3
	㉓	5
	㉔	3

化学〔前期 B 方式〕

設問		解答例
I	①	1
	②	6
	③	1
	④	2
	⑤	3
	⑥	7
II	⑦	7
	⑧	8
	⑨	2
	⑩	1
	⑪	4
	⑫	3
	⑬	4
	⑭	5
III	⑮	2
	⑯	3
	⑰	5
	⑱	1
	⑲	5
	㉑	6
	㉒	4
	㉓	3
IV	㉔	4
	㉕	2
	㉖	2
	㉗	3
	㉘	3
	㉙	4
	㉚	5
	㉛	4
	㉜	8
	㉝	3
	㉞	4

化学〔前期 A 方式 1 / 29〕

I A

問 2 ア 3.0×10^{23} 個の水分子に含まれる水素原子の物質量は、 $\frac{3.0 \times 10^{23}}{6.0 \times 10^{23}} \times 2 = 1.0 \text{ mol}$ である。誤り。

イ 5.6 L の水素の物質量は、 $\frac{5.6}{22.4} = 0.25 \text{ mol}$ である。正しい。

ウ 25 g の硫酸銅 (II) 五水和物中の硫酸銅 (II) の物質量は、 $\frac{25}{250} = 0.10 \text{ mol}$ である。正しい。

問 6 ア 圧力一定で温度を上げると、平衡は吸熱反応の方向、つまり右に移動する。正しい。

イ 温度と体積が一定でアルゴンを加えても、反応に関係している物質の分圧は変化しないので、平衡は移動しない。誤り。

ウ 温度と圧力が一定でアルゴンを加えると、全体の体積は増加するので、反応に関係している物質の分圧は減少する。したがって、平衡は気体分子の総数が増加する方向、つまり右に移動する。誤り。

I B

問 5 ヘンリーの法則が成り立つので、 $3.0 \times 10^{-2} \times \frac{2.0}{1} \times \frac{2.0 \times 10^5}{1.0 \times 10^5} = 1.2 \times 10^{-1} \text{ mol}$

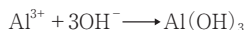
II A

問 2 ケイ素の原子半径を r とする。単位格子には、ケイ素原子が 8 個含まれているので、単位格子の 1 辺の長さは、

$$r \times \frac{1}{\sqrt{3}} \times 8 = \frac{8}{\sqrt{3}} r \text{ と表せる。よって、充填率は、} \frac{\frac{4}{3} \pi r^3 \times 8}{\left(\frac{8}{\sqrt{3}}\right)^3} = \frac{\sqrt{3}}{16} \pi$$

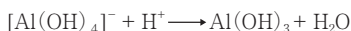
II B

問 4 ミョウバン水溶液にアンモニア水を加えると、水酸化アルミニウムの白色沈殿が生じる。



水酸化アルミニウムは、過剰の水酸化ナトリウム水溶液を加えると、溶解して無色の $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ が生じる。

この水溶液に塩酸を少しずつ加えていくと、再び水酸化アルミニウムの白色沈殿が生じる。



III A

問 5 ベンゼン 7.8 g の物質量は、 $\text{C}_6\text{H}_6 = 78$ より $\frac{7.8}{78} = 0.10 \text{ mol}$ である。

また、実験 4 で化合物 C (塩化ベンゼンジアゾニウム) の水溶液を 2 等分していることから、水溶液 (a) 中の塩化ベンゼンジアゾニウムと水溶液 (b) 中で生じたナトリウムフェノキシドは、理論上どちらも 0.050 mol である。したがって、化合物 D (*p*-フェニルアゾフェ

ノール) の最大量も 0.050 mol である。よって、*p*-フェニルアゾフェノール 6.6 g の物質量が、 $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O} = 198$ より $\frac{6.6}{198} \text{ mol}$ であることから、

$$\text{この反応の収率は、} \frac{\frac{6.6}{198}}{0.050} = 0.666 \cdots \approx 0.67 \rightarrow 67\%$$

化学〔前期 A 方式 1 / 30〕

I A

問 3 ア この運動をブラウン運動という。ブラウン運動は、分散媒分子が熱運動によってコロイド粒子に衝突することで起こる。誤り。

イ 疎水コロイドに少量の電解質を加えることで、コロイド粒子が凝集して沈殿する現象を凝析という。正しい。

ウ コロイドは電気泳動により陰極側へ移動しているため、コロイド粒子は正に帯電している。誤り。

問 6 ア $[\text{Ag}^+] = \sqrt{K_{\text{sp}}} = \sqrt{1.0 \times 10^{-10}} = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ である。誤り。

イ $[\text{Cl}^-] \approx 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ であり、 AgCl が溶けて生じた Cl^- は無視できるので、

$$K_{\text{sp}} = [\text{Ag}^+] \times 1.0 \times 10^{-2} = 1.0 \times 10^{-10}$$

$$[\text{Ag}^+] = 1.0 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$$

である。正しい。

$$\text{ウ } [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = \frac{1.0 \times 10^{-5}}{2} \times \frac{2.0 \times 10^{-5}}{2} = 0.50 \times 10^{-10} < K_{\text{sp}}$$

よって、 AgCl は沈殿しない。誤り。

I B

問 3 凝固点降下を Δt_f とすると、

$$\Delta t_f = 5.12 \times \frac{\frac{0.64}{128}}{\frac{200}{1000}} = 0.128 \text{ K}$$

であるから、凝固点は、 $5.53 - 0.128 \approx 5.40^\circ\text{C}$

II A

問 4 十酸化四リンは酸性酸化物であるから、塩基性の気体 (NH_3) に用いると中和反応が起こり、吸収されてしまう。

II B

- 問4 このヨウ化ナトリウム水溶液のモル濃度を x [mol/L] とする。
 加えた Ag^+ は、 I^- との沈殿生成に利用された分と、滴下されたチオシアン酸イオンとの沈殿生成に利用された分の合計に等しいから、
 $0.200 \times 100 = x \times 20.0 + 0.100 \times 20.0$
 $x = 0.90 \text{ mol/L}$

III A

- 問2 化合物Dは、トルエンを過マンガン酸カリウムで酸化して得られるので、安息香酸である。
 化合物Fは、エタノールを硫酸酸性の二クロム酸カリウムで酸化して得られるので、酢酸である。
 化合物Hは、銀鏡反応を示すカルボン酸なので、ギ酸である。

III B

- 問2 油脂Aの分子量を M とすると、

$$\frac{4.43}{M} \times 3 = 2.00 \times \frac{7.50}{1000}$$

$$M = 886$$

化学〔前期B方式〕

I

- 問3 ア 例えば、水溶液A、水溶液Bの体積をそれぞれ1Lとすると、水素イオンの物質量は、
 $A: 0.10 \times 1 = 0.10 \text{ mol}$
 $B: 0.10 \times 1.4 \times 10^{-2} = 1.4 \times 10^{-3} \text{ mol}$
 であるから、Aの方がBよりも大きい。正しい。
 イ 酸の水溶液を水で希釈しても、pHが7を超えて塩基性になることはない。誤り。
 ウ 中和に必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積を x [mL] とすると、
 $1 \times 0.10 \times \frac{100}{1000} = 1 \times 0.10 \times \frac{x}{1000} \quad x = 100 \text{ mL}$
 よって、100mLである。誤り。

II A

- 問3 操作2の化学反応式は、
 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 したがって、 $\text{CaCO}_3 = 100$ より、求める体積は、
 $10.0 \times \frac{90.0}{100} \times \frac{1}{100} \times 22.4 \div 2.0 \text{ L}$

II B

- 問1 二重結合を構成する炭素原子間の距離と、単結合を構成する炭素原子間の距離を比べると、二重結合の方が短いため、正六角形の構造をとることができない。

III A

- 問2 イオン結合が強いほど融点が高いので、イオン結合の強さを比較すればよい。
 酸化マグネシウム MgO 、塩化ナトリウム NaCl 、塩化カリウム KCl を構成している陽イオンと陰イオンについて考えると、
 陽イオンの半径は、短いものから順に $\text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{K}^+$
 陰イオンの半径は、短いものから順に $\text{O}^{2-} < \text{Cl}^-$
 である。したがって、イオン結合が最も強いのは、価数の積が大きいかつ陽イオンと陰イオンの中心間距離が近い（陽イオンと陰イオンの半径の和が小さい） MgO である。
 また、 NaCl と KCl では、陽イオンと陰イオンの中心間距離に近い NaCl の方が、イオン結合は強い。
 よって、融点の高い順に並べると、 $\text{MgO} > \text{NaCl} > \text{KCl}$ となる。

IV B

- 問2 化合物Bはサリチル酸である。サリチル酸にはカルボキシ基があるため、炭酸水素ナトリウム水溶液に加えると、二酸化炭素を発生しながら溶ける。
 $\text{R-COOH} + \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{R-COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 問3 化合物Cは、サリチル酸に無水酢酸を作用させると得られるので、アセチルサリチル酸である。化合物Dは、サリチル酸とメタノールの混合物に濃硫酸を加えて加熱すると得られるので、サリチル酸メチルである。