

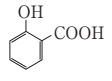
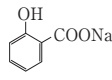


化学〔前期A方式(1/29)〕

設問		解答例									
I	A	問1	エ	問2	イ	問3	オ				
		問4	エ	問5	ア	問6	カ				
		問7	ア	問8	ア						
	B	問1	過程	$1.23 - 0.135 \times 2 = 0.96$							
			答	0.96 mol/L							
		問2	過程	1500秒でのAの濃度(mol/L)は $0.750 - 0.0800 \times 2 = 0.590 \text{ mol/L}$ $\frac{0.750 + 0.590}{2} = 0.670$							
			答	0.67 mol/L							
		問3	過程	$v = -\frac{1.23 - 1.57}{300} = 1.13 \times 10^{-3}$							
	問4	答	$1.1 \times 10^{-3} \text{ mol/(L} \cdot \text{s)}$								
	問5	過程	$\log_e \frac{[A]}{[A]_0} = -kt$ に $[A] = \frac{1}{2}[A]_0$ を代入 $-\log_e 2 = -kt$ 問4より $v = k[A]$ $k = \frac{1.43 \times 10^{-3}}{1.79} = 7.99 \times 10^{-4}$ $t = \frac{0.69}{k} = \frac{0.69}{7.99 \times 10^{-4}} = 863$								
問5	答	8.6×10^2 秒									
II	問1	①	ウ	②	キ	③	ク	④	シ	⑤	オ
		⑥	ソ	⑦	エ	⑧	ト	⑨	ニ	⑩	フ
	問2	$\text{Zn} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$									
	問3	ア エ									
	問4	イオン化傾向は $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Sn}$ だから(傷がつくと電池ができ)、トタンはZnが(一極になり)溶ける。ブリキはFeが(一極になり)溶ける。従って、鉄が露出すると、ブリキの方がFeの傷みが速い。									
	問5	金属	エ								
	理由	金属表面が濃硝酸と反応して不動態を形成するため(表面が緻密な酸化物の被膜におおわれ反応が進まなくなる)									
問6	過程	$\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{O}^{2-}$ $\ominus \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$ $\oplus \text{C} + 2\text{O}^{2-} \rightarrow \text{CO}_2 + 4\text{e}^-$ $\text{C} + \text{O}^{2-} \rightarrow \text{CO} + 2\text{e}^-$ $\text{e}^- : \frac{100}{27} \times 3 = \frac{100}{9}$ 気体 $\frac{67.2}{22.4} = 3.00 \text{ mol}$ CO ₂ を $x \text{ mol}$ 、COを $y \text{ mol}$ とすると $4x + 2y = \frac{100}{9}$ 、 $x + y = 3.00$ より $x = \frac{23}{9}$ 、 $y = \frac{4}{9}$ $x : y = 23 : 4$									
	答	CO ₂ : CO = 23 : 4									
問7	過程	$2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$ Fe ₂ O ₃ : 160g/mol $\frac{10}{56} \times \frac{1}{2} \times 160 = 14.2$									
	答	14 g									

設問		解答例							
III	問1	①	ウ	②	コ	③	チ	④	セ
		⑤	キ	⑥	シ	⑦	ア		
	問2	2,4,6-トリニトロフェノール(ピクリン酸)							
	問3	構造式							
		構造式							
	問4	炭酸水素ナトリウム水溶液	酸の強さはフェノールより炭酸の方が強いので、炭酸水素ナトリウム水溶液とは反応せず混ざりあわない。						
		水酸化ナトリウム水溶液	水酸化ナトリウム水溶液と反応してナトリウムフェノキシドが生成するので混ざり合う(水にとける)						
	問5	過程	C ₆ H ₅ OH : 94 g/mol C ₆ H ₂ (OH)Br ₃ : 331 $\frac{10}{94} \times 331 = 35.2$						
		答	35 g						
	問6	ウ							
問7	未反応のサリチル酸をナトリウム塩として水層に移動させ、サリチル酸メチルと分離するため								
問8	a								
	b								

化学〔前期B方式(1/30)〕

設問		解答例			
I	A	問1	ウ		
		問2	イ		
		問3	オ		
		問4	カ		
		問5	イ		
		問6	エ		
		問7	オ		
		問8	イ		
	B	問1	$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KI} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$		
		問2	$\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$		
		問3	過酸化水素 ヨウ素		
		問4	理由	青紫色 → 無色 でんぷんと反応して青紫色に変化している I_2 が I^- になるため無色になる	
			過程	過酸化水素水の濃度を x (mol/L) とすると $x \times \frac{10.0}{1000} \times 2 = 0.050 \times \frac{3.6}{1000}$ $x = 0.0090$	
		問5	答	9.0×10^{-3} mol/L	
		II	問1	操作 a	化学式 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 色 白
	操作 b			化学式 $[\text{Pb}(\text{OH})_4]^{2-}$ 色 無色	
問2	化学式		$\text{Al}(\text{OH})_3$		
	理由		Al^{3+} は過剰のNaOH水溶液と反応すると $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ を生じて沈殿が生成しないため		
問3	試薬		ア		
	化学反応式		$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$		
問4	イオン式		Na^+		
	確認方法と結果		炎色反応で黄色を示す		
B	問1		①	白	
			②	赤褐	
	問2	過程	NaCl水溶液のモル濃度を x とすると、 $1.0 \times 10^{-2} \times \frac{24.0}{1000} = x \times \frac{100}{1000}$ $x = 2.4 \times 10^{-3}$		
		答	2.4×10^{-3} mol/L		
	問3	過程	$[\text{CrO}_4^{2-}] = 1.0 \times 10^{-2} \times \frac{1.0}{1000} \times \frac{1000}{100 + 1.0 + 24.0}$ $= 8.0 \times 10^{-5}$		
		答	8.0×10^{-5} mol/L		
	問4	過程	$\text{Ag}_2\text{CrO}_4 \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$ $[\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}] = 1.0 \times 10^{-12}$ $[\text{Ag}^+]^2 = \frac{1.0 \times 10^{-12}}{8.0 \times 10^{-5}} = 1.25 \times 10^{-8}$ $[\text{Ag}^+] = 1.1 \times 10^{-4}$		
		答	1.1×10^{-4} mol/L		
	問5	過程	クロム酸銀が沈殿したときは Ag^+ 、 CrO_4^{2-} 、 Cl^- は飽和状態 $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = 1.1 \times 10^{-4} \times [\text{Cl}^-] = 1.8 \times 10^{-10}$ $[\text{Cl}^-] = 1.63 \times 10^{-6}$		
		答	1.6×10^{-6} mol/L		

設問		解答例		
III	問1	①	サ	
		②	カ	
		③	ウ	
		④	ケ	
	問2	A	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$	
		B	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$	
		C	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{H} \end{array}$	
		D	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$	
		E	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{OH} \end{array}$	
	問3	構造式	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_3 \end{array}$	
		構造式	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{O} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{H} \end{array}$	
	問5	<p>ペンタン</p> <p>-----</p> <p>2-メチルブタン</p>		
		問6	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \text{ H} \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array}$	

化学〔中期(2/16)〕

設問		解答例
I	①	5
	②	5
	③	4
	④	3
	⑤	1
	⑥	2
	⑦	4
II	⑧	5
	⑨	4
	⑩	6
	⑪	7
	⑫	5
	⑬	3
	⑭	2
	⑮	1
	⑯	3
	⑰	2
	⑱	4
	⑲	1
III	⑳	1
	㉑	3
	㉒	3
	㉓	5
	㉔	3
	㉕	5
IV	㉖	4
	㉗	4
	㉘	1
	㉙	3
	㉚	3
	㉛	5
	㉜	4
	㉝	3
	㉞	5
	㉟	5

化学〔前期 A 方式 1 / 29〕

I A

- 問 6(a) 中和反応であっても、用いる酸や塩基によっては pH が 7 とならない場合もある。これは、生成した塩の一部が水と反応し、分解して H^+ や OH^- を生じる場合があるためである。
- (b) 塩の分類(正塩、酸性塩、塩基性塩)と、その塩を水に溶かした水溶液の性質は、一致するとは限らない。たとえば、酢酸ナトリウムは正塩であるが、その水溶液は塩基性である。

I B

- 問 1 解答の他、900秒後の A の濃度を x [mol/L] とすると、 $\frac{1.23+x}{2} = 1.10$ より、 $x = 0.97$ mol/L
- あるいは、 $\frac{x+0.750}{2} = 0.855$ より、 $x = 0.96$ mol/L としてもよい。
- 問 2 まず 1500秒時の A の濃度を算出し、その値を用いて、Y を求める。
- 問 3 求める分解速度を v [mol/(L・s)] とすると、 $v = -\frac{1.23-1.57}{600-300} = 1.13 \cdots \times 10^{-3} \approx 1.1 \times 10^{-3}$ mol/(L・s)

- 問 5 問題文の条件より、 $[A] = \frac{1}{2}[A]_0 \cdots \textcircled{1}$

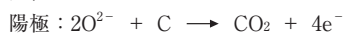
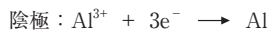
問 4 での A の分解速度と平均濃度の考察により、分解速度は平均濃度に比例することがわかるので、反応速度定数 k は、

$$k = \frac{1.43 \times 10^{-3}}{1.79} = 7.99 \times 10^{-4} \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}、\textcircled{2}を、問題文で与えられた条件式に代入して、\log_e \frac{\frac{1}{2}[A]_0}{[A]_0} = -(7.99 \times 10^{-4}) \times t \quad t = 863 \approx 8.6 \times 10^2 \text{秒}$$

II

- 問 1 亜鉛は両性金属で酸にも強塩基の水溶液にもとける。
- 問 6 アルミニウムの熔融塩電解(融解塩電解)において、陰極と陽極ではそれぞれ次の反応が起こっている。



発生した二酸化炭素と一酸化炭素の物質量をそれぞれ x [mol]、 y [mol] とする。

$$\text{発生した気体の合計は、} 67.2 \text{ L つまり } \frac{67.2}{22.4} = 3.00 \text{ mol なので、} x + y = 3.00 \cdots \textcircled{1}$$

また、得られたアルミニウムは、100 g つまり $\frac{100}{27}$ mol なので、電子の物質量は、 $\frac{100}{27} \times 3 = \frac{100}{9}$ mol

$$\text{したがって、} 4x + 2y = \frac{100}{9} \cdots \textcircled{2}$$

よって、 $\textcircled{1}、\textcircled{2}$ より、 $x = \frac{23}{9}$ 、 $y = \frac{4}{9}$ なので、 $x : y = 23 : 4$

III

- 問 2 フェノールに混酸を加えて加熱すると、オルトやパラの位置がすべてニトロ化されてピクリン酸が生成する。
- 問 7 未反応のサリチル酸をナトリウム塩にして、サリチル酸メチルと分離する。
- 問 8 サリチル酸に NaOH を作用させると、サリチル酸二ナトリウムとなる。HCl(強酸)を反応させると、サリチル酸となる。CO₂では、炭酸より弱い酸であるフェノールの遊離によりサリチル酸ナトリウムとなる。

化学〔前期 B 方式 1 / 30〕

I A

- 問 4(b) 水素結合の強さは、共有結合・イオン結合・金属結合のような化学結合と比較するとかなり弱い、ファンデルワールス力と比較するとかなり強い。
- 問 5(b) 溶解熱は、溶質 1 mol を多量の溶媒に溶かしたときに発生(吸収)する熱量である。
- 問 7(a)(b) 体積一定で温度を下げると、平衡は温度を上げる方向、つまり左向きに移動する。温度を上げると、平衡は温度を下げる方向、つまり右向きに移動する。
- (c)(d) 体積一定のとき、ヘリウムを加えても反応にかかわっている物質の分圧や濃度は変化しないので、平衡は移動しない。また、全圧一定のとき、ヘリウムを加えると全体の体積が増加することで、それぞれの分圧は減少する。つまり、平衡は、圧力を増加させる方向、つまり右向きに増加する。

I B

- 問 5 過酸化水素水のモル濃度を x [mol/L] とすると、

$$2 \times x \times \frac{10}{1000} = 0.050 \times \frac{3.6}{1000}$$

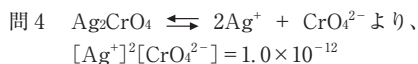
$$x = 9.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

II A 金属イオンの沈殿、沈殿の色は類出である。

- 問 2 Cl^- が $AgCl$ としてほぼ完全に沈殿したのち、指示薬の K_2CrO_4 と反応して Ag_2CrO_4 の沈殿を生じる。従って、硝酸銀水溶液の滴下量を用いて計算する。

II B

問3 $1.0 \times 10^{-2} \times \frac{1.0}{1000} \div \frac{100 + 1.0 + 24.0}{1000} = 8.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$



したがって、

$$[\text{Ag}^+]^2 \times 8.0 \times 10^{-5} = 1.0 \times 10^{-12}$$

より、

$$[\text{Ag}^+] = \sqrt{1.25 \times 10^{-8}} = 1.1 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

問5 $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = 1.8 \times 10^{-10}$ より、

$$1.1 \times 10^{-4} \times [\text{Cl}^-] = 1.8 \times 10^{-10}$$

$$[\text{Cl}^-] = 1.63 \times 10^{-6} \approx 1.6 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

III

問1 アルデヒドをアンモニア性硝酸銀水溶液に加えて加熱すると、銀イオンの還元により銀が析出し、容器の内壁に付着する。これは、ホルミル基が還元性をもつために起こる反応であり、銀鏡反応とよばれる。また、アルデヒドをフェーリング液とともに加熱すると、酸化銅(I)の赤色の沈殿が生成する。

化学〔中期 2/16〕

I A

問2 t_b は沸点である。大気圧が高くなると沸点は高くなり、大気圧が低くなると沸点は低くなるので、⑤は誤りである。

問4 必要なシュウ酸二水和物の結晶を $x[\text{g}]$ とすると、 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 126$ より、

$$\frac{x}{126} = 0.10 \times \frac{500}{1000} \quad x = 6.3 \text{ g}$$

II A

問3 ⑤の「濃アンモニア水をつけたガラス棒を近づける」方法で確認できるのは、塩化水素である。

問4 酸化マンガン(IV)に濃塩酸を加えて塩素が発生する反応の化学反応式は、



発生した塩素 560 mL の物質量は、 $\frac{0.56}{22.4} = 0.025 \text{ mol}$

化学反応式の係数より、反応した酸化マンガン(IV)の物質量は、発生した塩素の物質量と等しいから、0.025 mol である。

問5 ハロゲンの酸化力は、問1でも答えたように、原子番号が小さいほど大きい。つまり、塩素とヨウ素では、塩素の酸化力はヨウ素より大きい。塩化カリウム水溶液中の塩化物イオンがヨウ素に置換されることはない。

問6 ハロゲン化水素は、フッ化水素だけが弱酸で、他はすべて強酸である。

III A

問1 各温度における飽和水溶液の質量パーセント濃度を求めてみると、①が誤りの記述であることがわかる。

問2 60℃の硝酸カリウムの飽和水溶液では、水 100 g に対して硝酸カリウムが 109 g 溶けている、つまりこのときの飽和水溶液の質量は、 $100 + 109 = 209 \text{ g}$ である。この飽和水溶液を 40℃ まで冷却したとき、 $109 - 64 = 45 \text{ g}$ の結晶が析出するから、この飽和水溶液 500 g のときに析出する結晶を $x[\text{g}]$ とすると、

$$\frac{45}{209} = \frac{x}{500}$$

$$x = 107.6 \dots \approx 108 \text{ g}$$

III B

問2 可逆反応 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ が平衡状態にあるとき、 $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} \dots \textcircled{1}$

また、 K_p は、それぞれの平衡時の分圧 p_{N_2} 、 p_{H_2} 、 p_{NH_3} を用いて、 $K_p = \frac{p_{\text{NH}_3}^2}{p_{\text{N}_2} p_{\text{H}_2}^3} \dots \textcircled{2}$

気体の状態方程式より、 $p_{\text{NH}_3} = \frac{n_{\text{NH}_3}}{V} RT = [\text{NH}_3] RT$ 、 $p_{\text{N}_2} = [\text{N}_2] RT$ 、 $p_{\text{H}_2} = [\text{H}_2] RT \dots \textcircled{3}$

①～③より、 K_c と K_p の関係式を求める。

IV

問3 アセチレンに水を付加すると、不安定なビニルアルコールを経てアセトアルデヒドになる。アセトアルデヒドは図中にあるため、Aに当てはまるのはビニルアルコールである。