

受験番号					
1	2	3	4	5	6

4枚中1枚目

化学 解答用紙

(総合理工学部物質科学科)

コード		得点		1		2		3		4		5	
3	2												
7	8	11	12	14	15	17	18	20	21	23	24		

1 問1 潮解性

問2 Ca

問3 水酸化物 $Fe(OH)_2$ が空气中で酸化されて水酸化物 $Fe(OH)_3$ となるから

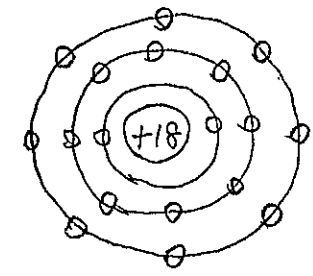
問4 両性元素 Al, Zn
 HCl との反応式 $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$
 NaOH との反応式 $2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2$

問5 NO_2 との反応式 $3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$
 P_4O_{10} との反応式 $P_4O_{10} + 6H_2O \rightarrow 4H_3PO_4$

問6 HCl, HBr

問7 Br

問8 Arの電子配置はK殻に2個, L殻に8個, M殻に8個となっており, 最外殻は8個で安定になっているため



採点欄

受験番号					
1	2	3	4	5	6

4 枚中 2 枚目

化学 解答用紙

2

問 1

計算の過程

$$\begin{cases} H_2 = 2H - 432 \text{ KJ} & \text{---①} \\ O_2 = 2O - 494 \text{ KJ} & \text{---②} \\ H_2 + \frac{1}{2}O_2 = H_2O(\text{液}) + 286 \text{ KJ} & \text{---③} \\ H_2O(\text{液}) = H_2O(\text{気}) - 44 \text{ KJ} & \text{---④} \end{cases}$$

⑤に①,②,④を代入する

$$2H - 432 + \frac{1}{2}(2O - 494) = 2H + O - 2x + 242$$

$$2x = 242 + 432 + 247$$

$$x = 460.5 \text{ KJ/mol}$$

$$\approx 461 \text{ KJ/mol}$$

③,④より

$$H_2 + \frac{1}{2}O_2 = H_2O(\text{気}) + 242 \text{ KJ} \text{---⑤}$$

O-Hの結合エネルギーをx KJ/molとすると

$$H_2O(\text{気}) = 2H + O - 2x \text{ KJ} \text{---⑥}$$

答	461
	kJ/mol

問 2

酸素の電気陰性度が大きいので、水分子と水分子の間に水素結合が生じるため

問 3

氷	水晶	ダイヤモンド	塩化カルシウム
少	イ	イ	了

問 4

計算の過程

平衡状態の H₂ を x mol とすると

$$H_2O + CO = CO_2 + H_2 + 41 \text{ KJ}$$

反応前	3.0	1.0	0	0
変化量	-x	-x	+x	+x
平衡時	3.0-x	1.0-x	x	x

(0 < x < 1)

$$K = \frac{\frac{x}{V} \cdot \frac{x}{V}}{\frac{3.0-x}{V} \cdot \frac{1.0-x}{V}} = 1.0$$

$$x^2 = (x-3.0)(x-1.0)$$

$$x^2 = x^2 - 4x + 3$$

$$4x = 3$$

$$x = 0.75 \text{ mol}$$

答	7.5 × 10 ⁻¹
	mol

問 5

記号 了

理由 ルシャトリエの法則により温度を下げると発熱反応へ平衡が移動するから。

採点欄

受験番号					
1	2	3	4	5	6

4 枚中 3 枚目

化学 解答用紙

4 問 1

計算の過程 $[NH_3] = x \text{ mol/L}$ とする

$$1 \times x \times \frac{10}{1000} = 2 \times 0.0100 \times \frac{27.5}{1000}$$

$$x = 55.0 \times 10^{-3}$$

$$= 5.50 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

答 5.50×10^{-2} mol/L

問 2

計算の過程 $pH=11 \rightarrow [H^+] = 10^{-11} \rightarrow [OH^-] = 10^{-3} \text{ mol/L}$

電離度を α とすると

$$10^{-3} = 1 \times 5.5 \times 10^{-2} \times \alpha$$

$$\alpha = \frac{10^{-3}}{5.5 \times 10^{-2}}$$

$$= 1.8 \times 10^{-2}$$

答 1.8×10^{-2}

問 3

液性	酸性	イオン反応式	$NH_4^+ + H_2O \rightarrow NH_3 + H_3O^+$
説明	中和点では生じた塩 $(NH_4)_2SO_4$ の電離で生じた NH_4^+ が加水分解して、オキソニウムイオンを生じて酸性を示すから		

問 4

メチルオレンジ

問 5

理由 溶液中では $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$, $NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$ となり、硝酸(酸)を加えると、 NH_3 と H^+ が反応して $NH_3 + H^+ \rightarrow NH_4^+$ となり、酸の H^+ が消費されるので、 pH は大きく変化しない。

名称 緩衝作用

採点欄

受験番号					
1	2	3	4	5	6

4 枚中 4 枚目

化学 解答用紙

4 問 1	ア	単糖類	イ	フェーリング溶液
	ウ	アミロース	エ	アミロペクチン
	オ	ヨウ化カリウム		

問 2	(1)		(2)	<p>グルコースは水溶液中で一部鎖式構造となり平衡になる。このとき $\begin{matrix} \text{H} \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{OH} \end{matrix}$ の部分(破線)がアルデヒド基になるため</p>
	(3) 計算の過程	$C_6H_{12}O_6 = 180$ $\frac{2800}{180} = 15.55\dots$ $\approx 15.6 \text{ kJ}$	答	15.6 kJ

問 3	(1)	d	(2)	c, d
	(3)	c	(4)	a, d, e

採点欄	
-----	--