

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5 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

ア 赤褐	イ 黒
ウ スズ	エ 亜鉛
オ 体心立方	カ 面心立方
キ 4	ク 3

問 2

(1) $a^3 d = \frac{M}{N_A} \times 2$ $\therefore M = \frac{a^3 d N_A}{2}$	
(2) 4 個	(3) 12 個

問 3

物 質	記 号
CaO	D
SiO ₂	B
Si ₃ N ₄ +	C
Al ₂ O ₃ 2	A

採点欄	
-----	--

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5枚中2枚目

化学 解答用紙

2 問1 H₂

問2
 圧力が減少すると体積は増大しているのだから、分子間力の影響が小さくなる。
 また、分子自身の大きさの影響も小さくなるので、理想気体に近づくので
 $\frac{PV}{RT}$ の値が 1.0 に近づく。

問3
 分子量が CO₂ = 44, CH₄ = 16 であり、CO₂ の質量の方が大きいので
 分子間力が強く働いて気体の体積は CH₄ より小さくなる。
 したがって、 $\frac{PV}{RT}$ の値も CO₂ の方が小さくなる。

問4

化学式 H ₂	理由 図に示されたPの値に対して、 $\frac{PV}{RT}$ の値は H ₂ で最も大きい。 一定のPに対して H ₂ の体積が最も大きく、H ₂ が最も圧縮されにくいと 考えられる。
-----------------------	---

問5

記号 P	理由 高温になると、分子間力は低温の時に 小さくなるので、気体の体積は大きくなるから $\frac{PV}{RT}$ の値は 大きくなる。
---------	--

採 点 欄	
-------------	--

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5 枚中 3 枚目

化学 解答用紙

3

問 1

計算の過程

反応前	A	+	B	\rightleftharpoons	C	
	a		b		0	
変化量	-c		-c		+c	
平衡	$\frac{a-c}{\text{mol}}$		$\frac{b-c}{\text{mol}}$		$\frac{c}{\text{mol}}$	

$$\therefore K = \frac{[C]}{[A][B]} = \frac{\frac{c}{V}}{\frac{a-c}{V} \cdot \frac{b-c}{V}} = \frac{cV}{(a-c)(b-c)} \text{ [L/mol]}$$

答	$\frac{cV}{(a-c)(b-c)}$	単位	L/mol
---	-------------------------	----	-------

問 2

(A) 記号	ウ	理由	触媒は反応の速さを大きくするが、平衡状態は変えない。
(B) 記号	イ	理由	1 本積を 2V にすると圧力が下がり、気体分子数が増加する方向に平衡が移動するので C が減少する。
(C) 記号	ウ	理由	体積は一定なので、アルゴンを加えても A、B、C は反応しないので、A、B、C の濃度は変化せず平衡は移動しない。

問 3

計算の過程

$$v = k_1 [A] \cdot [B]$$

$$k_1 = \frac{v}{[A] \cdot [B]}$$

1: 反応 [A] = $\frac{a}{V}$ mol/L
[B] = $\frac{b}{V}$ mol/L
v = v_i mol/L·s

$$= \frac{v_i}{\frac{a}{V} \cdot \frac{b}{V}} = \frac{v_i V^2}{ab}$$

答	$\frac{v_i V^2}{ab}$	L/(mol·s)
---	----------------------	-----------

問 4

計算の過程

$$v = k_2 [C] = k_1 [A] \cdot [B]$$

$$k_2 = \frac{k_1 [A] \cdot [B]}{[C]}$$

平衡時 [A] = $\frac{a-c}{V}$ mol/L
[B] = $\frac{b-c}{V}$ mol/L [C] = $\frac{c}{V}$ mol/L

$$\therefore k_2 = \frac{v_i V^2}{ab} \times \frac{\frac{a-c}{V} \cdot \frac{b-c}{V}}{\frac{c}{V}} = \frac{v_i (a-c)(b-c)V}{abc}$$

答	$\frac{v_i (a-c)(b-c)V}{abc}$	1/s
---	-------------------------------	-----

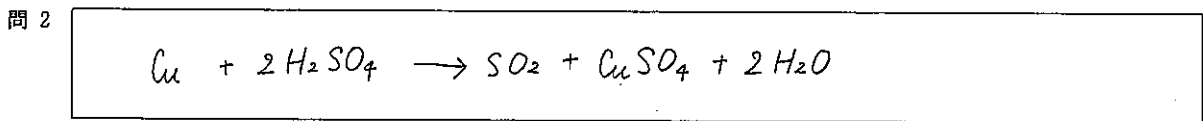
採点欄

受 験 番 号					
1	2	3	4	5	6

5 枚中 4 枚目

化 学 解 答 用 紙

4 問 1 ア 小 3 イ 酸化力



問 3

濃硫酸の水への溶解熱が大きいため、密度が水より大きい濃硫酸に水を加えると、発生した熱で水が沸騰して、危険だから。

問 4 (1) 計算の過程

0.010 mol/L の硫酸 1 L を考え、

(i) 対 H⁺ は 0.010 mol, HSO₄⁻ は 0.010 mol 生成。

(ii) 対 H⁺ は $0.010 \times \frac{40}{100} = 0.0040 \text{ mol}$ 生成

(i)(ii) から、H⁺ は 0.014 mol 生成。

よって [H⁺] = $1.4 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

答 $1.4 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

(2) 計算の過程

$\text{HSO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

電離前	0.01 mol	0	0	$\therefore K_2 = \frac{4.0 \times 10^{-3} \times 4.0 \times 10^{-3}}{6.0 \times 10^{-3}}$	
電離	$0.01 \times \frac{40}{100}$	$0.01 \times \frac{40}{100}$	$0.01 \times \frac{40}{100}$		$= \frac{16}{6} \times 10^{-3} = 2.666 \times 10^{-3}$
平衡	$6.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$	$4.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$	$4.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$		$= 2.7 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

答 $2.7 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

問 5 計算の過程

$$2 \times 0.010 \times \frac{20}{1000} = 1 \times 0.050 \times \frac{x}{1000}$$

$$x = 8.0 \text{ mL}$$

答 8.0 mL

採点欄

受験番号					
1	2	3	4	5	6

5 枚中 5 枚目

化学 解答用紙

5 問 1	ア 水素	イ 置換
	ウ 付加	

問 2	B テトラクロメタン (四塩化炭素)	C エチレン
	D ジエチルエーテル	F 塩化ビニル
	G 酢酸ビニル	J ベンゼン

問 3	(a) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$
	(b) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2$

問 4	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} + \text{H}-\text{O}-\text{H} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{OH} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{OH} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & & \text{O} \end{array}$
-----	--

採点欄	
-----	--