

平成 29 年度 北海道千歳リハビリテーション大学 一般入試前期 A  
化学基礎 問題用紙

解答は全て各問題の指示にしたがって解答用紙の該当欄に記入せよ。必要があれば次の数値を用いよ。

原子量：H = 1.0, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0, Na = 23.0,  
S = 32.0, Cl = 35.5, Ca = 40.0, Fe = 56.0

アボガドロ定数  $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$

標準状態での気体の体積  $22.4 \text{ L} / \text{mol}$

1

次の表は周期表の一部である。表中の a ~ k は元素記号のかわりに用いた記号である。  
次の各問いに答えよ。

族番号	1	2	13	14	15	16	17	18
周	2		a	b	c		d	e
期	3	f	g	h		i	j	k

問1 M殻に3個の価電子をもつ原子はどれか。表中の記号 a ~ k で答えよ。

問2 総電子数が9個である原子はどれか。表中の記号 a ~ k で答えよ。

問3 次の(1)~(5)にあてはまるものを、表中の記号 a ~ k で答えよ。

- (1)水酸化物は強塩基性を示し、その水溶液は黄色の炎色反応を示す。
- (2)単体は工業的に融解塩の電気分解により製造され、地殻には3番目に多く含まれる。
- (3)空气中で強熱すると明るい光を出して燃え、白い粉末になる。
- (4)室温では黄色の固体で、種々の同素体がある。
- (5)単原子分子で存在し、空气中に体積比で約1%含まれる。

問4 次の化合物の中から無極性分子を全て選び、①~⑦の番号で答えよ。(完全解答)

- ① 水
- ② アンモニア
- ③ 二酸化炭素
- ④ 塩化水素
- ⑤ 一酸化炭素
- ⑥ メタン
- ⑦ 四塩化炭素

2

次の各問いに答えよ。

問1 次の記述ア~ウで示される物質 a ~ c の大小関係として最も適当なものを、以下の①~⑥のうちから一つ選び、番号で答えよ。

- ア 塩化物イオン  $8.0 \times 10^{23}$  個を含む塩化マグネシウムの物質 a  
イ 分子数が  $5.0 \times 10^{23}$  個のアルゴンの物質 b  
ウ 水素原子  $9.0 \times 10^{23}$  個を含むアンモニアの物質 c

- ①  $a > b > c$
- ②  $a > c > b$
- ③  $b > c > a$
- ④  $b > a > c$
- ⑤  $c > a > b$
- ⑥  $c > b > a$

問2 次の物質①~④のうちから、物質[mol]が最も多いものを一つ選び、番号で答えよ。

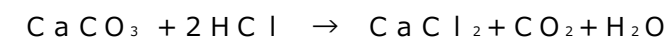
- ① 56gの鉄
- ② 1.0mol/Lの塩化ナトリウム水溶液300mLをつくるのに必要な塩化ナトリウム
- ③ 標準状態で体積33.6Lの酸素
- ④ 1.0molのエタノール $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ が完全燃焼したときに生成する二酸化炭素

問3 次のア~エの化学反応式の係数 (a) ~ (k) に当てはまる数字を入れよ。

ただし、1の場合も1を書け。(完全解答)

- ア (a)  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$  (b)  $\text{H}_2\text{O}$   
イ (c)  $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow$  (d)  $\text{MgO}$   
ウ (e)  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow$  (f)  $\text{CO}_2 +$  (g)  $\text{H}_2\text{O}$   
エ (h)  $\text{C}_2\text{H}_6 +$  (i)  $\text{O}_2 \rightarrow$  (j)  $\text{CO}_2 +$  (k)  $\text{H}_2\text{O}$

問4 炭酸カルシウム $\text{CaCO}_3$ は塩酸に溶けて、二酸化炭素を発生する。  
この変化は、次の化学反応式で表される。



炭酸カルシウム10gを完全に反応させるとき、次の問いに①~④の番号で答えよ。

- (1) 炭酸カルシウムは次のどの物質の主成分か。  
① 黒曜石 ② 石灰石 ③ 重曹 ④ 蛍石
- (2) 炭酸カルシウム10gは何molか。  
① 0.010mol ② 1.0mol ③ 0.10mol ④ 0.50mol
- (3) 発生した二酸化炭素は標準状態で何Lか。  
① 2.24 L ② 1.12 L ③ 5.6 L ④ 4.48 L
- (4) 生じた水は何gか。  
① 18g ② 9.0g ③ 4.5g ④ 1.8g

(裏面に続く)

3

次の各問いに答えよ。

問1 酸と塩基に関する性質について、次の( )に当てはまる語句を語群より選び、①～⑨の番号で答えよ。ただし、同じ語句が入る場合もあれば、語群には当てはまらないものも含まれている。

	酸	塩基
性質	・(ア)色リトマス紙を(イ)色に変える。 ・金属と反応して(ウ)を発生する。	・(オ)色リトマス紙を(カ)色に変える。 ・(キ)溶液(無色)を(ク)色に変える。
定義	・水溶液中で電離して(エ)を生じるか、(エ)を与える物質。	・水溶液中で(ケ)を生じるか、(エ)を受け取る物質。

- ① 水素イオン ② 水酸化物イオン ③ 赤 ④ 青 ⑤ 黄  
⑥ 酸素 ⑦ 水素 ⑧ フェノールフタレイン ⑨ メチルオレンジ

問2 酸に関する記述として正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選び、番号で答えよ。

- ① 酸には必ず酸素原子が含まれる。  
② 水に溶けて酸素を生じる物質を酸という。  
③ 酸を塩基で中和滴定するとき、中和点でその溶液は必ず中性となる。  
④ 濃度が大きいときでも、電離度が1に近い酸を強酸という。  
⑤ 酸性が強いほど、pHの値が大きい。

問3 次の水溶液A～Dを、pHの大きいものから順に並べるとどうなるか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選び、番号で答えよ。

- A 0.01mol/Lアンモニア水  
B 0.01mol/L水酸化ナトリウム水溶液  
C 0.01mol/L塩酸  
D 0.01mol/L酢酸

- ① A>B>C>D ② A=B>D>C ③ B>A>C=D  
④ B>A>D>C ⑤ C>D>A>B ⑥ C>D>A=B

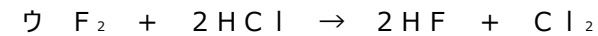
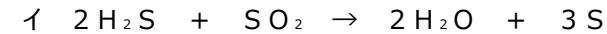
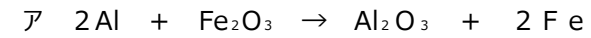
問4 濃度が不明の酢酸水溶液20mLを、0.10mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液で中和したところ、10mLを必要とした。この酢酸水溶液1.0L中に酢酸CH<sub>3</sub>COOHは何g含まれているか。次の①～⑥のうちから一つ選び、番号で答えよ。

- ① 3.0g ② 6.0g ③ 1.5g ④ 15g ⑤ 60g ⑥ 30g

4

次の各問いに答えよ。

問1 次の化学反応における説明文中の( )に当てはまる語句を語群から選び、①～④の番号で答えよ。



ア Alは酸素を(a)でAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に変化しているため(b)された。

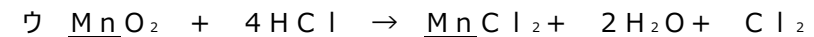
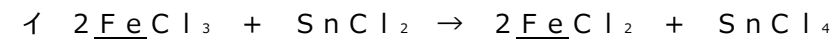
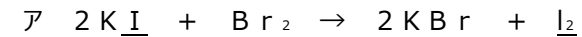
Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>は酸素を(c)でFeに変化しているため(d)された。

イ H<sub>2</sub>SのSは水素を(e)でSに変化しているため(f)された。

ウ HClのClは電子を(g)でCl<sub>2</sub>に変化しているため(h)された。

- ① 得 ② 失 ③ 酸化 ④ 還元

問2 次の化学反応において下線の原子の酸化数および、酸化剤として働いている物質を解答群からそれぞれ選び、番号で答えよ。



酸化数 ①-2 ②-1 ③0 ④+1 ⑤+2 ⑥+3 ⑦+4

酸化剤として働いている物質 ①KI ②Br<sub>2</sub> ③FeCl<sub>3</sub> ④SnCl<sub>2</sub>  
⑤MnO<sub>2</sub> ⑥HCl

問3 次の文の(ア)～(コ)に当てはまる語句または元素記号を選び、①～⑯の番号で答えよ。

金属をイオン化傾向の大ききの順に並べたものを(ア)という。イオン化傾向が大きい金属ほど電子を(イ)で、(ウ)イオンになりやすい。したがって、イオン化傾向の大きい金属ほど他の物質を(エ)しやすい。

K>(オ)>Na>Mg>(カ)>(キ)>Fe>Ni>Sn>(ク)>(H<sub>2</sub>)>(ケ)>Hg>(コ)>Pt>Au

- ① 放出 ② 受け取 ③ 陽 ④ 陰 ⑤ 酸化 ⑥ 還元  
⑦ 電子親和力 ⑧ イオン化列 ⑨ 電気陰性度 ⑩ イオン化エネルギー  
⑪ Cu ⑫ Ca ⑬ Al ⑭ Pb ⑮ Zn ⑯ Ag

問4 次に示す電池の中から二次電池を全て選び、①～⑥の番号で答えよ。(完全解答)

- ① 鉛蓄電池 ② リチウムイオン電池 ③ アルカリマンガン乾電池  
④ 空気亜鉛電池 ⑤ ニッケル水素電池 ⑥ リチウム電池

平成 29 年度 北海道千歳リハビリテーション大学 一般入試前期 A  
化学基礎 解答用紙

受験番号	
------	--

1	問1				
	問2				
	問3	(1)	(2)	(3)	
		(4)	(5)		
	問4				完全解答

2	問1					
	問2					
	問3ア	a	b	完全解答		
	イ	c	d	完全解答		
	ウ	e	f	g	完全解答	
	エ	h	i	j	k	完全解答
	問4	(1)	(2)			
		(3)	(4)			

3	問1	ア	イ	ウ
		エ	オ	カ
		キ	ク	ケ
	問2			
	問3			
	問4			

4	問1	a	b	c	d	
		e	f	g	h	
	問2ア	$\text{KI}$	$\text{I}_2$	酸化剤		
	イ	$\text{FeCl}_3$	$\text{FeCl}_2$	酸化剤		
	ウ	$\text{MnO}_2$	$\text{MnCl}_2$	酸化剤		
	問3	ア	イ	ウ	エ	オ
		カ	キ	ク	ケ	コ
	問4					完全解答