

平成 30 年度入学試験問題 「 化学基礎 」

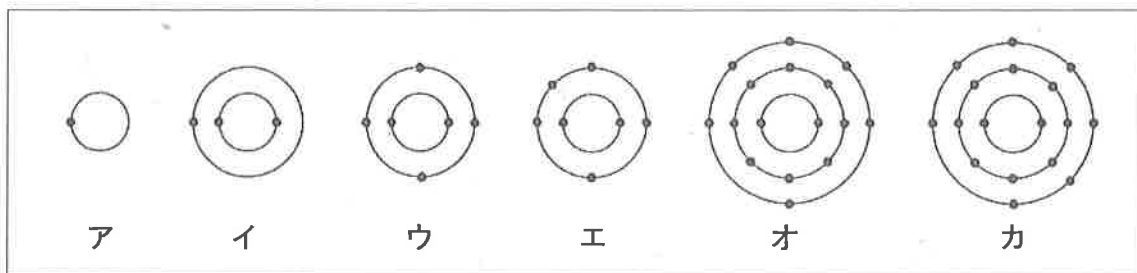
[注意事項]

問題の解答に際して、必要があれば原子量及び定数については、次の数値を用いなさい。

原子量： H=1.0 C=12 N=14 O=16 Na=23 Cl=35.5 Ca=40
アボガドロ定数=6.0×10²³/mol

【 1 】 以下の各問いに答えなさい。

- (1) 次の図のような電子配置を持つア～カの6種類の原子がある。あとのA～Eの文中の空欄[] (①～⑥) に適する元素をア～カの記号で答えなさい。



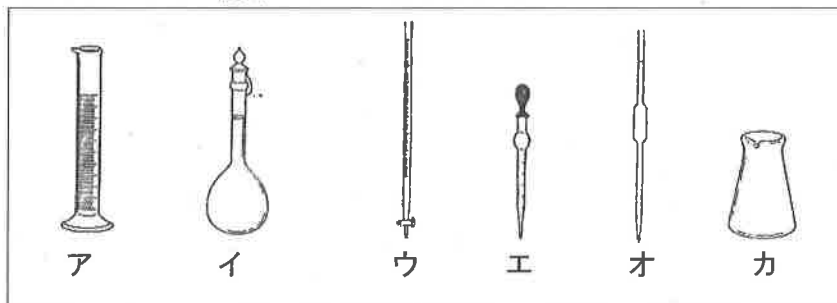
- A. 金属元素は [①] である。
- B. 通常、単体の気体として存在し、分子内に三重結合をもつものは [②] である。
- C. [③] は、常温、常圧で酸化力の強い気体であり、その分子は共有結合でできている。
- D. ア～カのうち、同素体をもつ元素は [④] と [⑤] である。
- E. 原子核内に中性子をもたないのは [⑥] である。
- (2) 次のA～Dの文中の空欄[] (①～④) に適切な語句や記号を答えなさい。
- A. 元素の周期表で、第2周期の元素のうち価電子数が0の元素は [①] である。
- B. ハロゲン元素のうち、電気陰性度が最も大きい元素は [②] である。
- C. 共有結合のうち、非共有電子対が一方の原子からのみ供給されている結合を、特に [③] 結合という。
- D. 粘土やケイ砂などを高温で処理してできたセメントや陶磁器などの固体材料は [④] と呼ばれる。
- (3) 次のア～カの現象のうち、物理変化であるものをすべて選び答えなさい。
- ア. チョコレート (板チョコ) に熱を加えたら、どろどろにとけてしまった。
- イ. 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液をまぜて中和した。
- ウ. 塩酸にアルミニウム片を入れたら泡を出しながらとけた。
- エ. 濡れていた洗濯物が乾いた。
- オ. 水を電気分解すると、酸素と水素が発生した。
- カ. 砂糖 (ショ糖) を水に入れると、とけて見えなくなった。
- (4) 特定の溶液への溶解度の差を利用して分離する操作の名称として適するものを選び答えなさい。
- ア. 蒸留 イ. 抽出 ウ. 再結晶 エ. 昇華
オ. ろ過 カ. クロマトグラフィー

【 2 】物質と化学変化に関する次の各問いに答えなさい。

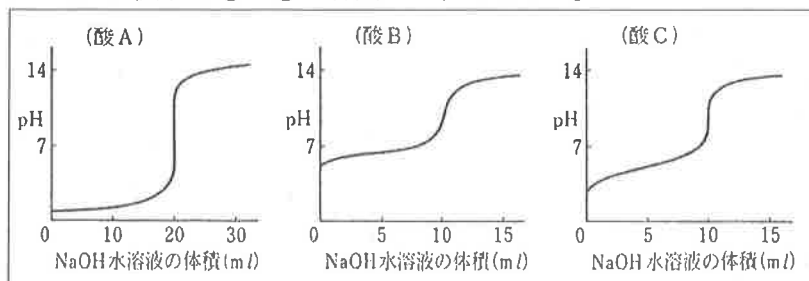
- (1) 炭酸水素ナトリウム (NaHCO_3) を加熱したときの反応を化学反応式で答えなさい。
- (2) 標準状態 (0°C 、 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$) のとき、メタン (CH_4) 3.2 g の体積は何L (リットル) になるか答えなさい。
- (3) 天然に存在する塩素 (Cl) には、質量数が 35 と 37 の 2 種類があり、塩素の原子量は 35.5 である。質量数 37 の塩素原子 (^{37}Cl) の存在率は何%か答えなさい。
- (4) 5%の食塩水 180 g と 20%食塩水 120 g を混ぜてできた食塩水の質量%濃度を答えなさい。
- (5) 0.20 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 200 mL 中には何 g の水酸化ナトリウムが溶けているか答えなさい。
- (6) ある金属Mの酸化物 MO 1.5 g を完全に還元したところ、0.90 g の金属が得られた。この金属Mの原子量を答えなさい。

【 3 】酸・塩基と中和に関する次の各問いに答えなさい。

- (1) 0.010 mol/L の水酸化カリウム水溶液の pH を答えなさい。
- (2) 次の水溶液のうち pH が最も小さいものを選び答えなさい。
 ア. セッケン水 イ. 牛乳 ウ. 食酢 エ. ヒトの血液
 オ. ヒトの尿 カ. 胃液
- (3) 次の図は中和滴定の実験で用いる実験器具である。これらの器具のうち、水で洗った後、ぬれたままで使用しても良い器具をすべて答えなさい。



- (4) どれもモル濃度が同じ 0.10 mol/L の酸 A、B、C について、それぞれ 10 mL ずつはかり取り、0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定した。その結果、次の A、B、C の滴定曲線が得られた。このことに関する①～③の各問いに答えなさい。



- ①酸 A、B、C のうち、最も酸性の弱いものはどれか答えなさい。
- ②酸 A に適するものを選び答えなさい。
 ア. 1 価の弱酸 イ. 1 価の強酸 ウ. 2 価の弱酸 エ. 2 価の強酸
- ③酸 C の中和滴定に使用可能な pH 指示薬として最も適するものを選び答えなさい。
 ア. フェノールフタレイン イ. BTB 溶液 ウ. リトマス
 エ. メチルオレンジ オ. メチルレッド

(5) 次の化合物のうち、水に溶けて加水分解の結果、弱アルカリ性を示すものを選び答えなさい。

- ア. 塩化アンモニウム イ. 炭酸水素カリウム ウ. 塩化カリウム
エ. 硝酸ナトリウム オ. 硫酸アンモニウム

(6) 次の塩のうち、塩基性塩を選び答えなさい。

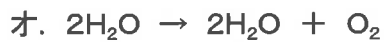
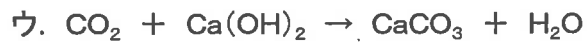
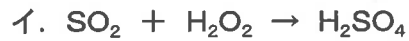
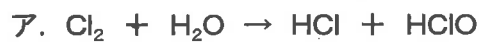
- ア. NaHCO_3 イ. NaCl ウ. CH_3COONa
エ. NH_4Cl オ. $\text{CaCl}(\text{OH})$

【 4 】酸化と還元に関する次の各問いに答えなさい。

(1) KMnO_4 の下線を引いた原子 (Mn) の酸化数を答えなさい。

(2) 二酸化硫黄(SO_2)と硫化水素(H_2S)の酸化還元反応の反応式を答えなさい。

(3) 次のア～オの化学反応式で示される反応のうち、酸化還元反応には ○ を、そうでないものには × をつけなさい。



平成 30 年度 入学試験 「化学基礎」 解答用紙

受験番号	
------	--

【 1 】

(1)	①		②		③		④	
	⑤		⑥					
(2)	①		②		③		④	
(3)			(4)					

【 2 】

(1)					(2)		L	
(3)		%	(4)		%	(5)	g	(6)

【 3 】

(1)	pH=		(2)		(3)	
(4)	①		②		③	
(5)			(6)			

【 4 】

(1)		(2)			
(3)	ア	イ	ウ	エ	オ