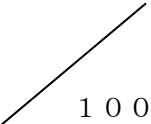


受験番号		総得点	
氏 名			

物質環境工学科

令和3年度編入学選抜学力試験問題及び解答用紙（1／6）

物質環境工学

問1 以下の文は原子について説明している。文中の【 1 】～【 9 】に入る適切な語を答えよ（同じ用語を答えてもよい）。また，[a]～[c]に入る数値を答えよ。

物質を構成する要素を考えたとき，化学的にはそれ以上分解できない最小の粒子を原子と呼ぶ。ただし，原子を詳しく調べると，正の電荷を帯びた粒子である【 1 】と電荷を帯びていない粒子の【 2 】とからできた【 3 】が中心にあり，その周りに負の電荷を持つ【 4 】が存在することがわかっている。負電荷をもつ粒子の電荷を-1としたとき，正電荷をもつ粒子の電荷は[a]となる。これらの粒子もさらに詳しく調べると，素粒子からできていることがわかっているが，化学では通常取り扱わない。

原子番号は【 5 】の数と定義されていることから，原子番号が4番であるベリリウム(Be)の質量数が8であるとき，電荷をもたない粒子である【 6 】の数は[b]となる。原子番号が同じでありながら，【 7 】の数が異なる原子のことを【 8 】と呼び，不安定なものは【 9 】の放出により崩壊（壊変）して別の元素となる。

2016年6月，IUPAC(国際純正・応用化学連合)は新元素である 113番，115番，117番および118番元素の名称案を発表した。2004年に日本の理化学研究所のグループが合成に成功した 113番元素はニホニウム(Nh)と命名された。ニホニウムは原子番号30番の亜鉛(Zn)の原子核と原子番号[c]番のビスマス(Bi)の原子核を衝突させて合成された。

<div> <div>解答</div> <div>配点</div> <div>2点×12</div> </div>	【 1 】	【 2 】	【 3 】	<div> <div>得 点</div> <div>点</div> </div>
	【 4 】	【 5 】	【 6 】	
	【 7 】	【 8 】	【 9 】	
	[a]	[b]	[c]	

受験番号	
氏 名	

物質環境工学科

令和3年度編入学者選抜学力試験問題及び解答用紙 (2 / 6)

問2 下図は第6周期までの周期表を表している。以下の問題に答えよ。

		族																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
周期	1																		(f)	
	2	(a)												(d)						(e)
	3																			
	4		(b)	(c)																
	5																			
	6																			

- (1) 図中の元素を大きく2種類に分けて(c)を遷移元素と呼ぶとき、(c)以外については何と呼ぶか。
- (2) 遷移元素は族が異なっても化学的性質は似ている。その理由を20字程度で説明せよ。
- (3) 周期表中の同族元素について、(a), (b), (e), (f)の元素のもつ価電子数を答えよ。さらに、以下の元素を該当する同族元素ごとに分け、解答欄には元素記号で答えよ。

【 ヘリウム, カリウム, カルシウム, 臭素 】

解答 配点 2点×10	(1)						得 点 点
	(2)						
	(3)	同族元素	(a)	(b)	(e)	(f)	
		価電子数					
		元素記号					

受験番号	
氏 名	

物質環境工学科

令和3年度編入学者選抜学力試験問題及び解答用紙 (3 / 6)

問3 イオン化傾向について、以下の問題に答えよ。

- (1) 以下の元素群を例にならってイオン化傾向の大きい順番に並べよ。例) ㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉥。
- ㉠Cu, Hg, Ag ㉡Sn, Pb ㉢Li, K, Ca, Na ㉣Mg, Al, Zn ㉤Fe, Ni ㉥Pt, Au
- (2) 常温の水とも激しく反応する元素群は解答欄[a]に、また、王水(HCl:HNO₃=3:1 で混ぜた酸)としか反応しない元素群は解答欄[b]に、(1)の㉠～㉥の中からそれぞれ1つ選んで書け。
- (3) 以下の水溶液と金属の組み合わせで反応が起こるか起こらないか答えよ。また、反応が起こる場合はイオン反応式で示せ。
- ① 硝酸銀 AgNO₃ 水溶液と鉄 Fe
 - ② 硫酸亜鉛 ZnSO₄ 水溶液と鉄 Fe
 - ③ 硫酸銅(II)CuSO₄ 水溶液と鉄 Fe
 - ④ 硝酸銀 AgNO₃ 水溶液と銅 Cu
 - ⑤ 硫酸亜鉛 ZnSO₄ 水溶液と銅 Cu

解答 配点 2点×8	(1)			得 点 点			
	(2)	[a]			[b]		
	(3)	①					
		②					
		③					
		④					
		⑤					
					受験番号		

物質環境工学科

令和 3 年度編入学者選抜学力試験問題及び解答用紙 （ 4 ／ 6 ）

問 4 次の化合物の化学式を記せ。

- (1) 過酸化水素 (2) オゾン (3) 水酸化バリウム (4) 三酸化硫黄
- (5) アセチレン (6) メタノール (7) グルコース (8) 硫酸

解答 配点 1点×8	(1)	(2)	(3)	(4)	得 点 点
	(5)	(6)	(7)	(8)	

問 5 水の状態に関する以下の問題に答えよ。

- (1) 4 °Cの水1 molを160 °Cまで加熱して 1.0×10^5 Pa下で完全に気化させると体積は何Lになるか有効数字2ケタで答えなさい。なお，気体は理想気体として考え，気体定数は 8.3×10^3 Pa・L/(K・mol)として計算式も書くこと。
- (2) 4 °Cの水の密度を1 g/cm³とした場合，上記(1)の条件で気化させることによって体積は何倍になるか答えなさい。

解答 配点 2点×2	(1)		得 点 点
	(2)		

受験番号	
氏 名	

物質環境工学科

令和3年度編入学選抜学力試験問題及び解答用紙 (5 / 6)

- 問6 溶解度に関する以下の問いに答えよ。なお、有効数字は2ケタとする。
- (1) 10℃において硫酸銅(II) CuSO_4 の溶解度(水 100 g に対する溶質の質量[単位 g])は 17 である。10℃における硫酸銅(II)飽和水溶液の濃度を質量パーセント濃度で示せ。
- (2) 硫酸銅(II)五水和物 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ は 10℃で 50 g の水に何 g まで溶けるか。必要であれば原子量は, Cu: 64, S: 32, O: 16, H: 1.0 を用いること。

解答 配点 2点×2	(1)		得 点 点
	(2)		

- 問7 次の(1)～(6)の化合物がもつ官能基の名称を答えよ。
- (1) CH_3OH (2) CH_3COOH (3) CH_3CHO
(4) CH_3COCH_3 (5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ (6) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

解答 配点 1点×6	(1)	(2)	(3)	得 点 点
	(4)	(5)	(6)	

受験番号	
氏 名	

物質環境工学科

令和3年度編入学者選抜学力試験問題及び解答用紙 (6 / 6)

問8 C₆H₁₄で示される物質の構造異性体5つを構造式で記せ。

解答 配点 2点×5			得 点 点

問9 次の反応にあてはまる化合物の示性式(例:CH₃OH)をかけ。

- (1) 還元すると2-プロパノールを生成するケトン
- (2) エタノールを濃硫酸と170℃で反応させると生成する炭化水素
- (3) エタノールを酸化すると生成する酸
- (4) 酢酸とエタノールを少量の濃硫酸と加熱すると生成する水に不溶の芳香臭をもつ物質

解答 配点 2点×4	(1)	(2)	得 点 点
	(3)	(4)	