

令和7年度 崇城大学 一般公募制推薦選抜入学試験問題

化 学

(1 / 4)

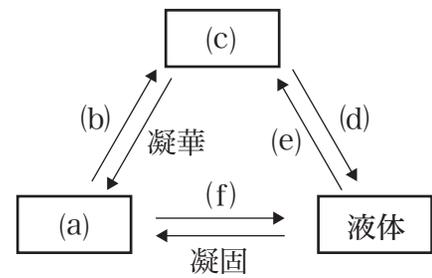
総点

必要な場合には、次の値を用いよ。 原子量：H=1.0, C=12.0, N=14.0, O=16.0

【1】 次の(1)～(3)の問いに答えよ。

(1) 物質は、温度と圧力に応じて図のような3つの状態を取ることができる。(a)～(f)にあてはまる最も適切な語句を語群より選び、その記号を対応する解答欄に記入せよ。

[語群] (ア) 空気 (イ) 蒸留 (ウ) 固体 (エ) 溶解
 (オ) 沈殿 (カ) 昇華 (キ) 凝縮 (ク) 凝集
 (ケ) 蒸発 (コ) 分解 (サ) 融解 (シ) 気体



(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)

(2) 文中のA, Bにあてはまる分子式, およびCにあてはまる数字を, それぞれ対応する解答欄に記入せよ。

エタンを完全燃焼させると, 2種類の化合物が生成する。常温・常圧では, 1つが液体のAであり, もう1つは気体のBである。A, Bを構成している共通の元素は, 周期表の第C周期に属する。

A	B	C
		第 周期

(3) (2)の下線部の第C周期に属する非金属元素で, 原子番号が最も小さい元素はDである。Dにあてはまる元素名を対応する解答欄に記入せよ。また, Dの原子の電子配置の模式図を, 以下の模式図の例にならって対応する解答欄に記入せよ。ただし, 原子核の電荷を必ず示すこと。

D

例 水素原子の電子配置の模式図

(1+) 原子核と電荷
 ○ 電子殻
 ● 電子

電子配置の模式図

受験番号		氏名	
------	--	----	--

令和7年度 崇城大学 一般公募制推薦選抜入学試験問題

化 学

(2/4)

【2】 次の(1)～(4)の問いに答えよ。答えは対応する解答欄に記入せよ。

(1) ナトリウムと同族元素のイオンを(a)～(f)から2つ選び、記号で答えよ。また、選んだ2つのイオンのうち、イオン半径の大きい方を選び、記号で答えよ。

- (a) カルシウムイオン (b) カリウムイオン (c) マグネシウムイオン (d) アルミニウムイオン
 (e) リチウムイオン (f) ベリリウムイオン

同族元素のイオンの記号	
イオン半径の大きい方の記号	

(2) (1)のイオン半径の大きい方の解答について、なぜその記号を選んだのか、以下の語群の中から適切な語句を2つ以上用いて理由を説明せよ。答えは解答欄中の文章に続けて記入せよ。

[語群] 電子殻 静電的な引力 電子配置 原子番号 原子核 電子 陽子

同族元素のイオンのイオン半径を比べると、

(3) 次のイオン結合からなる物質の組成式を記入せよ。

酸化ナトリウム	酸化アルミニウム	リン酸カルシウム	塩化ナトリウム
水酸化マグネシウム	硫酸アンモニウム	炭酸水素ナトリウム	硫酸アルミニウム

(4) イオン結晶に関する次の①～③の記述の中のA、Bのうち、適切な方を選び、記号で答えよ。

- ① イオン結合は強い結合なので、イオン結晶は融点が(A. 高い, B. 低い)。
 ② イオン結晶の固体は電気を(A. 通す, B. 通さない)。
 ③ イオン結晶は一般に水に溶けやすいものが多いが、(A. 塩化銀, B. 硫酸ナトリウム)のように水に溶けにくいものもある。

①		②		③	
---	--	---	--	---	--

点		
---	--	--

令和7年度 崇城大学 一般公募制推薦選抜入学試験問題

化 学

(3/4)

【3】 次の文章を読み、(1)～(3)の問いに答えよ。答えは対応する解答欄に記入せよ。

質量数12の炭素原子¹²C 1個の質量を12とし、他の原子1個の質量をその相対値(相対質量)で表すと、原子の相対質量は、質量数にごく近い値となる。元素には **ア** が存在するものもあり、各元素の **ア** の相対質量にその存在比をかけて求めた平均値を、元素の原子量という。また、分子に含まれるすべての原子について、その元素の原子量の総和を分子量といい、イオン結晶や金属のように分子として存在しない物質では、組成式やイオンの化学式に含まれるすべての原子について、その元素の原子量の総和を **イ** という。一方、原子・分子・イオンなどの粒子の個数に着目した物質の量を物質量といい、モル(mol)の単位で表す。1 molの物質には $6.02214076 \times 10^{23}$ 個の粒子が含まれ、この数を **ウ** 数という。物質1 molあたりの質量を **エ** といい、**エ** は原子量・分子量・**イ** に単位g/molをつけたものとほぼ一致する。

(1) 文章中の **ア** ～ **エ** にあてはまる最も適切な語句を答えよ。

ア	イ	ウ	エ

(2) プロパン、エタノール、二酸化炭素の中で、分子量が最も大きい化合物の名称、分子式、および分子量を答えよ。分子量は有効数字3桁で示せ。

名称	分子式	分子量

(3) アンモニア0.850 gについて、物質量(mol)、分子の数(個)、および温度0℃、圧力 1.013×10^5 Paでの体積(L)を答えよ。ただし、0℃、 1.013×10^5 Paにおけるモル体積は22.4 L/molとする。答えは有効数字3桁で示せ。

物質量	分子の数	体積
mol	個	L

受験番号		氏名	
------	--	----	--

令和7年度 崇城大学 一般公募制推薦選抜入学試験問題

化 学

(4 / 4)

【4】 (1)～(5)の問いに答えよ。答えは対応する解答欄に記入せよ。

- (1) (ア)色の酸化銅(II)を加熱して水素と反応させると、(イ)色の銅になる。この変化を化学反応式で答えよ。また、(ア)と(イ)にあてはまる最も適切な色の名称を対応する解答欄に記入せよ。

ア	イ

- (2) 赤鉄鉱の主成分 Fe_2O_3 とコークスCを溶鉱炉に入れ、熱風を送ると、コークスの燃焼で生じた一酸化炭素によって Fe_2O_3 が還元される。この酸化還元反応を化学反応式で答えよ。

- (3) 硫酸酸性の過マンガン酸カリウム KMnO_4 水溶液が還元剤と反応すると、過マンガン酸イオン MnO_4^- はマンガン(II)イオン Mn^{2+} となる。この変化を電子 e^- を用いたイオン反応式で答えよ。

- (4) 硫酸酸性の過マンガン酸カリウム KMnO_4 水溶液のような強い酸化剤に対しては、過酸化水素 H_2O_2 水溶液は還元剤としてはたらく。 H_2O_2 の還元剤としてののはたらくを電子 e^- を用いたイオン反応式で答えよ。

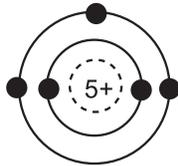
- (5) 硫酸酸性の過マンガン酸カリウム KMnO_4 水溶液と過酸化水素 H_2O_2 水溶液の反応を化学反応式で答えよ。

点		
---	--	--

化学

工学部・情報学部・生物生命学部・芸術学部
(一般公募制推薦)

【1】

(1)	(a) ウ	(b) カ	(c) シ	(d) キ	(e) ケ	(f) サ
(2)	A H ₂ O	B CO ₂	C 第 2 周期			
	D ホウ素 電子配置の模式図					
(3)						

【2】

(1)	同族元素のイオンの記号	(b), (e)			
	イオン半径の大きい方の記号	(b)			
(2)	同族元素のイオンのイオン半径を比べると，原子番号が大きくなるほど，電子がより外側の電子殻に配置されるため，イオン半径は大きくなる。				
(3)	酸化ナトリウム	酸化アルミニウム	リン酸カルシウム	塩化ナトリウム	
	Na ₂ O	Al ₂ O ₃	Ca ₃ (PO ₄) ₂	NaCl	
	水酸化マグネシウム	硫酸アンモニウム	炭酸水素ナトリウム	硫酸アルミニウム	
	Mg(OH) ₂	(NH ₄) ₂ SO ₄	NaHCO ₃	Al ₂ (SO ₄) ₃	
(4)	① A	② B	③ A		

【3】

(1)	ア	イ	ウ	エ
	同位体	式量	アボガドロ	モル質量
	名称	分子式	分子量	
	エタノール	C ₂ H ₆ O	46.0	
(2)	(補足) プロパン：分子式 C ₃ H ₈ ，分子量 12.0 × 3 + 1.0 × 8 = 36.0 + 8.0 = 44.0 エタノール：分子式 C ₂ H ₆ O，分子量 12.0 × 2 + 1.0 × 6 + 16.0 × 1 = 24.0 + 6.0 + 16.0 = 46.0 二酸化炭素：分子式 CO ₂ ，分子量 12.0 × 1 + 16.0 × 2 = 12.0 + 32.0 = 44.0			
(3)	物質量	分子の数	体積	
	5.00 × 10 ⁻² mol	3.01 × 10 ²² 個	1.12 L	
	(補足) アンモニア NH ₃ のモル質量 14.0 × 1 + 1.0 × 3 = 14.0 + 3.0 = 17.0 g/mol 物質量 0.850/17.0 = 0.0500 = 5.00 × 10 ⁻² mol 分子の数 6.02214076 × 10 ²³ × 0.0500 = 3.01 × 10 ²² 個 体積 22.4 × 0.0500 = 1.12 L			

【4】

(1)	CuO + H ₂ → Cu + H ₂ O		
	ア 黒	イ 赤	
(2)	Fe ₂ O ₃ + 3CO → 2Fe + 3CO ₂		
(3)	MnO ₄ ⁻ + 8H ⁺ + 5e ⁻ → Mn ²⁺ + 4H ₂ O		
(4)	H ₂ O ₂ → O ₂ + 2H ⁺ + 2e ⁻		
(5)	2KMnO ₄ + 5H ₂ O ₂ + 3H ₂ SO ₄ → 2MnSO ₄ + 5O ₂ + K ₂ SO ₄ + 8H ₂ O		