

令和 8 年度入学試験問題 化学基礎

(1 枚目／全 4 枚中)

[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。

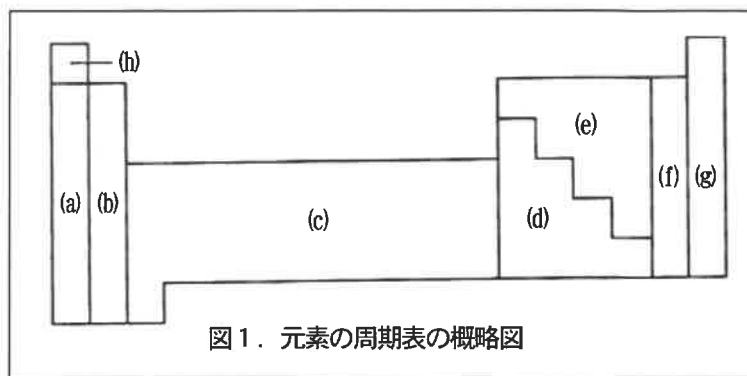
原子量：	H=1.0	C=12	N=14	O=16	Na=23	Mg=24	Al=27
	S=32	Cl=35.5	K=39	Ca=40	Cu=64		
アボガドロ数= 6.0×10^{23} /mol 標準状態 (0°C、1013 hPa) で気体の体積は 22.4 L							

【 1 】 いろいろな物質に関する次の各問いに答えなさい。

- (1) 次の文中の下線部について、元素と単体のうち単体の意味で使われているものをア～オより 2 つ選び答えなさい。
- ア. 水の電気分解で水素と酸素が発生する。
イ. 牛乳にはカルシウムが含まれている。
ウ. 酸化アルミニウムはアルミニウムと酸素からなる。
エ. 岩石にはケイ素が含まれている。
オ. 水素は常温・常圧で無色・無臭の気体である。
- (2) コップに冷たい水を注いでしばらく放置すると、コップの側面に水滴がついた。この現象を表す状態変化の用語として適するものをア～カより選び答えなさい。
- ア. 凝固 イ. 凝縮 ウ. 融解 エ. 蒸発 オ. 沸騰 カ. 昇華
- (3) 物質の分離・精製法のうち、再結晶法は、物質のどのような性質の違いを利用して分離・精製する方法なのか、次のア～オより選び答えなさい。
- ア. 昇華性の有無の違い イ. 沸点の違い ウ. 溶媒に対する溶解度の違い
エ. 温度などによる溶解度の違い オ. ろ紙などへの吸着力の違い
- (4) 次のア～オの元素のうち、同素体をもつものを次のア～オより選び答えなさい。
- ア. ホウ素 イ. ケイ素 ウ. リン エ. 塩素 オ. アルゴン
- (5) 自然界にある塩素 ($_{17}\text{Cl}$) には質量数が 35 と 37 の 2 種類の同位体がある。塩素の原子量が 35.5 であるとすれば、質量数 37 の同位体の存在比は何%になるか答えなさい。
- (6) 放射性同位体が壊変する際には、 α 線、 β 線、 γ 線 (電磁波) 等の放射線を出す。そして、これらの放射線には物質を通り抜ける透過力がある。放射線のうち、紙は通すが木板やアルミニウムなどの薄い金属板は通さないものとして適するものを次のア～キより選び答えなさい。
- ア. α 線のみ イ. β 線のみ ウ. γ 線のみ
エ. α 線と β 線 オ. β 線と γ 線 カ. α 線と γ 線
キ. α 線、 β 線、 γ 線 (電磁波) の全て
- (7) 室温で水 50mL とエタノール 50mL を混合した。この混合液の体積は何mLになるかを答えなさい。ただし、室温での水の密度を 1.00 g/cm^3 、エタノールの密度を 0.80 g/cm^3 、混合液の密度を 0.93 g/cm^3 とし、小数第 2 位を四捨五入して答えなさい。

【 2 】 右の図 1 は、元素の周期表を
(a) ~ (h) の 8 つの群に分類して
示した概略図である。

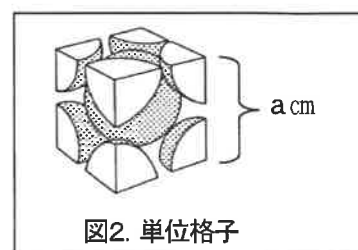
この図に関するあとの各問い
に答えなさい。



- (1) (g) の領域の元素群の名称を答えなさい。
- (2) 電子配置が、K殻 2 個、L殻 8 個、M殻 7 個である原子は、どの群に属するか (a) ~ (h) の記号で答えなさい。
- (3) 2 価の陽イオンの電子配置が (g) 群に属する電子配置と同じになる原子はどの群に属するか、(a) ~ (h) の記号で答えなさい。
- (4) 最外殻が閉殻になっており、電子配置が安定しているために化合物をつくりにくい原子はどの群に属するか、(a) ~ (h) の記号で答えなさい。
- (5) タンパク質や脂肪を構成している元素が数多く属しているのはどの群か、(a) ~ (h) の記号で答えなさい。
- (6) 単体は全て金属であり、単体または化合物が触媒として有用である元素が多く属している群はどれか、(a) ~ (h) の記号で答えなさい。
- (7) 第 2 周期の元素中で第 1 イオン化エネルギーが最も小さい原子が属している群はどれか、(a) ~ (h) の記号で答えなさい。

【 3 】 結合と結晶に関する次の各問いに答えなさい。

- (1) 次の原子のうち、不対電子の数が最も多いものをア～オより選び答えなさい。
ア. 水素 イ. ケイ素 ウ. 窒素 エ. イオウ オ. 塩素
- (2) 次の分子のうち、共有電子対を最も多くもつものをア～オより選び答えなさい。
ア. H_2 イ. N_2 ウ. O_2 エ. NH_3 オ. CH_4
- (3) 次の分子のうち、極性をもつものをア～オより選び答えなさい。
ア. 酢酸 イ. 塩素 ウ. 酸素 エ. 二酸化炭素 オ. メタン
- (4) 次のイオンのうち、配位結合をもつイオンをア～オより選び答えなさい。
ア. Fe^{3+} イ. NH_4^+ ウ. CH_3COO^- エ. OH^- オ. SO_4^{2-}
- (5) 合金である黄銅は銅と何の合金でできているか、ア～オより選び答えなさい。
ア. Cr イ. Fe ウ. Ni エ. Sn オ. Zn
- (6) 右図 2 に示すような 1 辺の長さ a cm の体心立方格子の単位格子中の原子の直径を a を使って答えなさい。



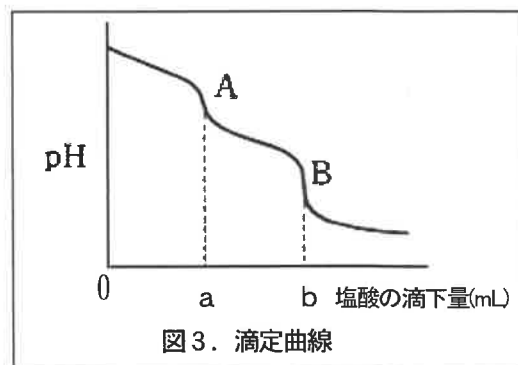
【 4 】 次の各問いに答えなさい。

- (1) 90 g の水の物質量 (mol 数) を答えなさい。
- (2) 常温で固体である単体 1.60 g を昇華させて全部を完全に気体にして体積を測定したところ、標準状態 (0℃、 1.013×10^5 Pa) で 0.28 L であった。この単体の分子量を答えなさい。
- (3) エタノール (C_2H_5OH) 4.6 g を完全燃焼させた。燃焼に必要であった酸素は標準状態 (0℃、 1.013×10^5 Pa) で何 L か答えなさい。
- (4) 5.0% の食塩水 150 g と 15% 食塩水 100 g を混ぜてできた食塩水の質量%濃度を答えなさい。
- (5) 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 50 mL をつくるには、水酸化ナトリウムが何 g 必要か答えなさい。
- (6) シュウ酸の結晶 ($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$) 6.3 g を水に溶かして 100 mL の水溶液をつくった。このシュウ酸水溶液のモル濃度 (mol/L) を答えなさい。

【 5 】 酸・塩基と中和に関する次の各問いに答えなさい。

- (1) ブレンステッド・ローリーの酸・塩基の定義では、アンモニアの水溶液中の電離反応において、右向きの反応のとき、 H_2O はどのような働きをしているか、ア～ウより選び答えなさい。
ア. 酸 イ. 塩基 ウ. どちらでもない (関係ない)
- (2) 水酸化ナトリウム 4.0 g を水に溶かして 100 mL の水酸化ナトリウム水溶液をつくった。この水溶液のモル濃度 (mol/L) を答えなさい。なお、電離度は 1.0 とする。
- (3) 0.010 mol/L の硫酸水溶液の pH を答えなさい。なお、硫酸水溶液の電離度は 1.0 とする。また、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。
- (4) 次のア～オの塩のうち、酸性塩を選び答えなさい。
ア. Na_2CO_3 イ. $NaCl$ ウ. $NaHSO_4$ エ. NH_4Cl
オ. CH_3COONa

-
- (5) ある濃度の炭酸ナトリウム水溶液 10 mL を 0.10 mol/L の塩酸で中和滴定を行ったところ、右図 3 の滴定曲線のような結果となった。また、図中の a および b は、それぞれ中和点 A および B までに滴下した塩酸の量である。



このことに関する次の各問いに答えなさい。

- ① 中和点 A における中和反応の化学反応式を答えなさい。

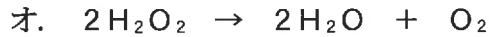
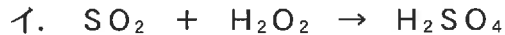
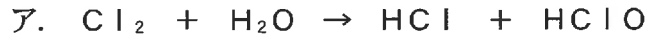
- ② 中和点 A で使用する pH 指示薬として適するものをア～エより選び答えなさい。

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

- ③ 中和点 B までの塩酸の滴下量 b は 12.0 mL であった。滴定に用いた炭酸ナトリウム水溶液の濃度 (mol/L) を答えなさい。

【 6 】酸化還元反応に関する次の各問いに答えなさい。

- (1) KMnO_4 の下線を引いたマンガン原子 (Mn) の酸化数を答えなさい。
(2) 次のア～オの化学反応式で示される反応のうち、酸化還元反応でないものを選び答えなさい。



- (3) 硫酸酸性水溶液中で、 0.10 mol/L 硫酸鉄 (II) (FeSO_4) 水溶液 30.0 mL を酸化するのに二クロム酸カリウム ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) 水溶液が 10.0 mL 必要であった。この二クロム酸カリウム水溶液の濃度 (mol/L) を答えなさい。
(4) A～D の 4 種類の金属がある。これらの 4 つは、金 (Au)、亜鉛 (Zn)、銀 (Ag)、カルシウム (Ca) のいずれかであった。4 種類の金属と水や酸などとの反応を調べたところ、次の通りであった。A～D の 4 つの金属は何であったか、化学記号で答えなさい。

【 4 種類の金属と水や酸などとの反応の結果】

- ・ A の金属は、常温で水と反応して溶けた。
- ・ B の金属は、常温の水とは反応しないが、高温の水蒸気には反応した。
- ・ C の金属は、硝酸にも硫酸にも溶けないが、王水にだけ溶けた。
- ・ D の金属は、塩酸には溶けないが、硝酸には溶けた。

- (5) 炭素棒を電極として、A. うすい塩酸、B. うすい塩化銅水溶液の 2 つの水溶液の電気分解の実験を行った。このことに関する次の各問いに答えなさい。
① A のうすい塩酸に電流を流したとき、陽極で発生した気体は何か、化学式で答えなさい。
② B のうすい塩化銅水溶液に電流を流したとき、陰極での反応を化学反応式で答えなさい。

令和8年度入学試験 化学基礎 解答用紙

受験番号

【 1 】

(1)			(2)		(3)		(4)	
(5)		%	(6)		(7)		mL	

【 2 】

(1)		(2)		(3)	
(4)		(5)		(6)	(7)

【 3 】

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

【 4 】

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

【 5 】

(1)		(2)	mol/L	(3)	pH =	(4)	
(5)	①						
	②		③	mol/L			

【 6 】

(1)		(2)		(3)	mol/L		
(4)	A	B		C		D	
(5)	①						
	②						