

I 次の問1～2に答えよ。

問1. 次の文章(1)～(3)を読み、1～8に当てはまる語句または数字を、
解答欄に記入せよ。

- (1) 原子の中の電子は、1の周囲にいくつかの層をなして存在する。これらの層を電子殻といい、内側からK殻、L殻、M殻…という。
- (2) 電子殻の電子の配列のしかたを2といい、マグネシウム $_{12}\text{Mg}$ では、K殻に3個、L殻に4個、M殻に5個の電子が入る。
- (3) 最も外側の電子殻に入っている電子を6電子という。この最も外側の電子殻に1～7個の電子がある場合、これを7と呼び、内側の電子殻にある電子と区別する。7は原子がイオンになったり、ほかの電子と結びついたりするとき、重要な役割を果たす。希ガスのHeやArの6のように、最大数の電子が収容された電子殻を8という。

問2. 下の(例)にならって、アルミニウム原子Alがイオンになる変化を、解答欄9に記入せよ。(例) $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$

また、できたイオンと同じ電子の配置をもつ希ガスの原子の元素記号を解答欄10に記入せよ。

II 次の問1～2に答えよ。

問1. 次の(1)～(5)の物質の分子量を求め、解答欄11～15に記入せよ。

ただし、原子量は、H=1.0、C=12、N=14、O=16とする。

- (1) 窒素 11
- (2) アンモニア 12
- (3) 二酸化炭素 13
- (4) メタン 14
- (5) グルコース 15

問2. 0.20molのプロパン C_3H_8 を完全燃焼させると、二酸化炭素と水が生成した。次の(1)～(4)の問いに答えよ。

ただし、原子量は、H=1.0、C=12とする。

- (1) この反応の化学反応式を記載せよ。 16
- (2) 0.20molのプロパンは何gか。 17 g
- (3) 0.20molのプロパンから生成する二酸化炭素と水の物質量を求めよ。
- 二酸化炭素：18 mol、水：19 mol
- (4) 0.20molのプロパンから発生する二酸化炭素は標準状態で何Lか。 20 L

III 次の問1～2に答えよ。

問1. 次の文章(1)～(5)を読み、文中の21～28に該当する最も適切な答えを解答群から1つ選び、解答欄に番号を記入せよ。

- (1) 中和反応の量的関係を利用すると、濃度の分からない酸の水溶液の濃度を求めることができる。この操作に用いる濃度が正確に分かっている塩基の水溶液を21溶液という。
- (2) 中和に伴う水溶液の22の変化を表した曲線を中和滴定曲線という。中和が23する点を中和点という。
- (3) 弱酸を強塩基で中和するときは、指示薬には24を用い、弱塩基を強酸で中和するときは、指示薬には25を用いる。
- (4) 中和に使用するガラス器具には、その内部を共洗いして使用しなければならない26とビュレットがある。
- (5) 酸の水溶液は、27味を示し、亜鉛、マグネシウムなどの金属を溶かし、28を発生させる。

【解答群】

- ①メチルオレンジ ②コニカルピーカー ③pH ④水素 ⑤標準
⑥完了 ⑦酸 ⑧ホールビベット ⑨二酸化炭素 ⑩酸素
⑪フェノールフタレイン ⑫塩素

問2. 次の文章(1)～(2)を読み、濃度未知の塩基の水溶液のモル濃度を求め、解答欄29、30に数値を記入せよ。

- (1) 0.10mol/Lの酢酸20.0mLを中和するのに、濃度未知の水酸化ナトリウム水溶液40.0mLを要した。 29 mol/L
- (2) 濃度未知の水酸化カルシウム水溶液25.0mLを中和するのに、0.10mol/Lの硝酸10.0mLを要した。 30 mol/L

IV 次の問1～2に答えよ。

問1. 次の①～③の反応からA～DはFe、Na、Cu、Auのうち、どの金属に該当するか。
31～34に金属名を記入せよ。

- ① 金属A、B、C、Dを水へ入れると、Aだけが激しく反応した。
- ② 金属A、B、C、Dを希塩酸へ入れると、BとCだけが反応しなかった。
- ③ Bのイオンを含む水溶液をDに入れると、Dの表面にBが付着した。

A	31	B	32
C	33	D	34

問2. 次の(1)～(2)の問に答えよ。

- (1) 次の反応における二硫化硫黄 SO_2 の硫黄S原子の酸化数の変化を35～38に記入せよ。
- ① $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 35 → 36
- ② $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ 37 → 38
- (2) 次の下線部の原子が酸化されたときは○、還元されたときは×を39、40に記入せよ。

- ① $\underline{\text{Mn}}\text{O}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \underline{\text{Cl}}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 39
- ② $\text{Ag} + 2\underline{\text{H}}\text{NO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \underline{\text{NO}}_2$ 40