

1 次の文中の ( ) に適する語句等を語群から選んで答えなさい。

物質は、様々な基準で分類される。例えば、空気は純粋な一つの物質ではなく、主に ( ア ) と ( イ ) が 4 : 1 で混じり合ったものである。この場合、空気を ( ウ )、混じり合っている各成分を ( エ ) といい、地球上には、はるかに多くの ( ウ ) が存在している。

(ウ) を精製するため、いろいろな方法がある。液体中に固体が混じっている場合、固体を分離する操作を ( オ ) という。海水のように固体成分が液体に溶けている場合は、加熱して沸騰した液体成分の蒸気を冷却して固体と液体を分離する。この方法を ( カ ) という。エタノールと水が混じり合った液体も同様の方法を用いられ、( キ ) 冷却管等の装置を用いると、より純度の高い液体が得られる。地中から取れる石油は、多くの物質の(ウ)であるが、それぞれの沸点が異なるため、それを利用して2種類以上の物質を分離することができる。これを ( ク ) という。さらには、ナフタレンと砂糖のように、固体同士の混じり合っている場合には、ナフタレンの持つ特徴を活かして、( ケ ) 法という方法で分離することができる。また、インクは、複数の色素が混じり合っているが、ろ紙に垂らして展開液に浸すと、展開速度の違いで色素が分離される。この分離法を ( コ ) という。

[語群]

ろ過	蒸留	オゾン	分留	昇華	化合物	混合物	水素
窒素	ペーパークロマトグラフィー			純物質	酸素	塩素	
ドルトン	リービッヒ		フラスコ				

2 第4周期の元素の配列 (1族から18族まで) は、次のとおりである。これを見て各問いに答えなさい。

<u>K</u>	<u>Ca</u>	<u>Sc</u>	<u>Ti</u>	<u>V</u>	<u>Cr</u>	<u>Mn</u>	<u>Fe</u>	<u>Co</u>	<u>Ni</u>	<u>Cu</u>	<u>Zn</u>	<u>Ga</u>	<u>Ge</u>	<u>As</u>	<u>Se</u>	<u>Br</u>	<u>Kr</u>
a	b			c				d	e		f			g		h	i

- (1) 非金属元素に当てはまるものはどれか、適する記号をすべて答えなさい。
- (2) 水と激しく反応する元素単体はどれか、適する記号をすべて答えなさい。
- (3) グループ d の元素単体は、ある共通する性質を持っている。どんな性質ですか。
- (4) グループ a b f g h i (A) とグループ c d e (B) とは、元素の性質が異なるため大きく2つに分類されている。遷移元素は (A) (B) どちらですか。
- (5) (4) の分類で、隣り合った元素同士の性質が似ているのは、(A) (B) どちらですか。
- (6) 非常に安定でほとんど化合しない元素はどれか、a ~ i の記号で答えなさい。
- (7) ハロゲン元素はどれか、a ~ i の記号で答えなさい。
- (8) アルカリ土類元素に属するものはどれか、a ~ i の記号で答えなさい。

3 次の文は、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を用いた中和滴定に関するものである。( ) に適する語句等を語群から選び記号を記入し、各問いに答えなさい。

濃度のわからない塩酸がある。はじめに、この塩酸 10.0 mL を ( ア ) を用いて正確に測りとり、( イ ) に入れる。次に、0.15 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を、ビーカーで約 50 mL とり、( ウ ) に入れる。水酸化ナトリウム水溶液を塩酸に滴下する前に、目盛りを記録する。塩酸には、指示薬として ( エ ) を数滴入れておく。塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を滴下しながら色の変化を確認し、( オ ) 色になったところを終点とし目盛りを記録する。この操作を3回繰り返した平均値を求め、塩酸の濃度を計算で求める。

[語群]

- (a) 赤 (b) 薄い桃 (c) 無 (d) 試験管 (e) コニカルビーカー  
(f) メスシリンダー (g) ビュレット (h) ホールピペット  
(i) フェノールフタレイン溶液 (j) BTB溶液

- (1) この反応の化学反応式を書きなさい。  
(2) この実験での滴定値の平均は、9.28 mLであった。塩酸の濃度を求めなさい。

4 次の各問いに答えなさい。

問1 次の化学反応式の ( ) に数字を入れて、反応式を完成させなさい。ただし、1も用いること。

- (1) (ア)  $\text{H}_2\text{SO}_4 +$  (イ)  $\text{NH}_3 \rightarrow$  (ウ)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$   
(2) (エ)  $\text{H}_2\text{CO}_3 +$  (オ)  $\text{NaOH} \rightarrow$  (カ)  $\text{NaHCO}_3 +$  (キ)  $\text{H}_2\text{O}$   
(3) (ク)  $\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow$  (ケ)  $\text{NO} +$  (コ)  $\text{H}_2\text{O}$

問2 (A) 単体と (B) 元素は、同じ名称で使われることが多い。次の各文の下線部の語は、どちらの意味で使われているものか、記号で答えなさい。

- (ア) 水を電気分解すると、水素と酸素が生じる。(ともに同じ使い方)  
(イ) 骨には、カルシウムが含まれている。  
(ウ) 花火の火薬に、リチウムがあると赤い炎が発生する。  
(エ) 地球上の生物は、酸素があるから生きている。  
(オ) 混ぜるな危険! というように、塩酸と漂白剤を混合すると毒ガスの塩素が発生する。

5 次の文の ( ) に適する語句等を語群から選び、さらに各問いに答えなさい。

1800年イタリアの (ア) によって考案された電池は、極板に亜鉛と銅を用い電解液に希硫酸を用いている。その原理は、希硫酸のA水素イオンと亜鉛と銅とのイオン化傾向の違いを利用したものである。B亜鉛は、希硫酸に溶けイオンとなって溶液中に溶出し、出されたC電子は導線を通って銅板の表面に行き、溶液中の水素イオンと結合し、電流が発生する。この時、亜鉛板を (イ)、銅板を (ウ) という。この電池の起電力は、約 (エ) Vであった。

そののち様々な電池が考案されているが、乗用車に使われているバッテリーは、充電することが可能で、(オ) と呼ばれている。

[語群]

正極    ダニエル    負極    再利用電池    ボルタ    1.1    電極  
2.2    二次電池

- (1) 下線A  の関係は、どれか記号で答えなさい。  
(a)  $\text{H}^+ > \text{Zn} > \text{Cu}$     (b)  $\text{Cu} > \text{H}^+ > \text{Zn}$     (c)  $\text{Zn} > \text{H}^+ > \text{Cu}$   
(d)  $\text{Zn} > \text{Cu} > \text{H}^+$     (e)  $\text{H}^+ > \text{Cu} > \text{Zn}$

(2) 下線B  及びC  の、イオン反応式を示せ。

(3) Pbを用いたバッテリーの仕組みについて、問いに答えなさい。

下の反応式は、両極でのイオン反応式である。( ) に適する化学式を書け。

