

化 学

I 純物質と混合物に関する次の文章を読み、問1～問3の解答を解答欄 ～ に記入しなさい。

1気圧のもとで、水の沸点は °Cである。しかし、(ア)塩化ナトリウム水溶液の沸点は °Cよりも くなる。沸騰が始まると、水が して割合が小さくなるため、水溶液は濃くなっていく。それにより沸点の値は変化する。

問1 文中の空欄 ～ に適する語句を記入しなさい。

問2 下線部(ア)の塩化ナトリウム水溶液を加熱した時、発生した水蒸気を冷やすと水を分離することができる。このように、溶液を加熱し、発生した蒸気を冷却して再び液体に戻すことで、目的の物質を分離する操作を何というか答えなさい。

問3 次のア～クの物質を純物質と混合物に分けて記号で答えなさい。なお、純物質を 、混合物を に記入しなさい。

ア エタノール	イ 塩酸	ウ 空気	エ 酸化マグネシウム
オ 砂	カ 石油	キ ドライアイス	ク 二酸化炭素

II 同位体に関する次の問1、問2の解答を解答欄 ～ に記入しなさい。

問1 次の文章の空欄に当てはまる語句を記入しなさい。

同位体の中には、原子核が不安定で、 と呼ばれる高エネルギーの粒子や電磁波を出して、安定な原子核に変わるものがある。このことを壊変といい、 を出す性質のことを放射能という。また、放射能をもつ同位体のことを という。

にはさまざまな種類があり、代表的な壊変のしかたには、(ア) α 壊変、 β 壊変、 γ 壊変がある。 が壊変する速さは、同位体ごとに決まっており、もとの量の半分になるまでの時間を という。

問2 原子番号113、質量数278のニホニウムNhが、下線部(ア)の α 壊変を1回すると、原子番号と質量数はそれぞれいくつになるか答えなさい。

Ⅲ 下の図は、周期表の概略を示している。次の(1)～(4)に当てはまる元素を含む領域を、図中のA～Hからすべて選び、解答欄の ～ に記入しなさい。

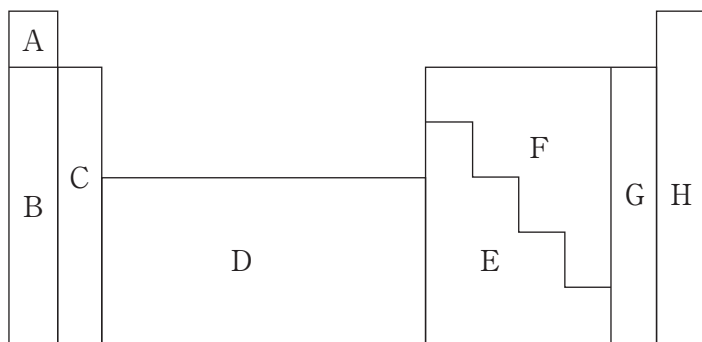


図 周期表の概略図

- | | |
|--------------|---------------------------------|
| (1) アルカリ土類金属 | <input type="text" value="11"/> |
| (2) 貴ガス | <input type="text" value="12"/> |
| (3) 遷移元素 | <input type="text" value="13"/> |
| (4) 典型金属元素 | <input type="text" value="14"/> |

Ⅳ 共有結合に関する次の文章を読み、問1～問4の解答を解答欄 ～ に記入しなさい。

水分子は水素原子2つと酸素原子1つからなり、互いの電子を共有している。このような結合様式を共有結合といい、ア比較的強固な結合である。また、水素原子と酸素原子には電子を引き寄せる力に差があり、酸素側に電子が引き寄せられ偏りが生じる。このような分子を 分子という。一方で、二酸化炭素は $O=C=O$ という形で二重結合を2つ持つ。二酸化炭素分子は直線形であり、左右対称の形であるため電子の偏りが生じず、 分子となる。

問1 文中の空欄 、 に適する語句を記入しなさい。

問2 下線部アに関して、共有結合・金属結合・イオン結合の一般的な結合の強さの関係を解答欄に書きなさい。

問3 の分子は電子の偏りがないため分子間にはたらく引力がほとんどないが、すべての分子間で働いているほんのわずかな引力を受けて結合をする。この引力を何というか。

問4 の力で二酸化炭素は固体になるが、弱い結合のため簡単に結合が切れてしまう。そのため固体から直接気体へと変化するが、これを何というか。

V 物質に関する次の問 1～問 3 の解答を解答欄 ～ に記入しなさい。ただし、 $1 \text{ mol} = 6.02 \times 10^{23}$ として計算し、原子量は $\text{C} = 12$ 、 $\text{O} = 16$ とする。

問 1 標準状態におけるアルゴン 5.6 L は何 mol か。 mol

問 2 二酸化炭素 11.0 g に含まれる分子数はいくらか。有効数字 3 桁で示しなさい。 個

問 3 3.01×10^{22} 個の酸素分子の体積は何 L か。 L

VI 化学反応式に関する次の問 1、問 2 の解答を解答欄 ～ に記入しなさい。

問 1 次の化学反応式の係数を記入しなさい。



問 2 硫酸水溶液に水酸化ナトリウムを加えると硫酸ナトリウムと水が生じた。これを化学反応式で示しなさい。

VII 次の水溶液の pH を求めなさい。問 1、問 2 の解答を解答欄 、 に記入しなさい。ただし、強酸と強塩基の電離度は 1 とする。

問 1 0.010 mol/L 酢酸水溶液 (電離度 0.010)

問 2 0.010 mol/L 水酸化バリウム水溶液 1.0 mL を水で薄めて 200 mL とした水溶液

Ⅷ 中和滴定実験に関する次の文章を読み、問1～問3の解答を解答欄 **28** ～ **32** に記入しなさい。ただし、原子量は H=1.0、C=12、O=16、Na=23とする。

【実験1】 シュウ酸二水和物 (COOH)₂ · 2H₂O の結晶 1.26 g をビーカーにはかりとり、約 100 mL の蒸留水を加えて、ガラス棒で攪拌して溶解させたのち、**28** に移した。ビーカーとガラス棒は蒸留水ですすぎ、その洗液も **28** の中に注いだ。さらに蒸留水を加え、正確に 1.00 L にした。

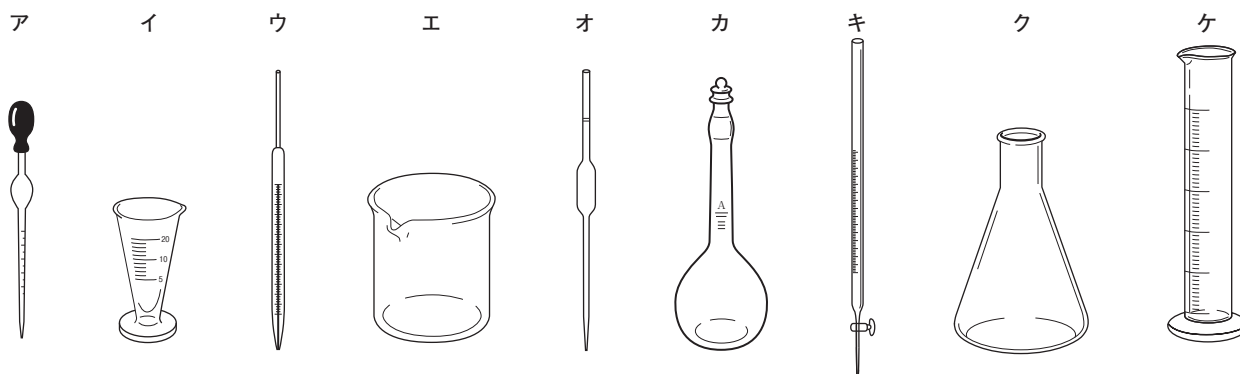
【実験2】 **29** を用いて、三角フラスコにシュウ酸水溶液を 10.0 mL はかりとり、指示薬としてフェノールフタレイン液を加えた。その後、**30** を用いて、濃度未知の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、滴下量 20.0 mL であった。

問1 文中の **28** ～ **30** にあてはまる器具を次の図から選び、記号を記入しなさい。また、それぞれの名称を記入しなさい。

28 記号： 名称：

29 記号： 名称：

30 記号： 名称：



問2 シュウ酸水溶液のモル濃度を求めなさい。

31

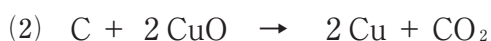
問3 濃度未知の水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度を求めなさい。

32

Ⅸ 次の(1)～(3)の反応はいずれも酸化還元反応である。下線で示した原子が、酸化剤としてはたらく場合は O、還元剤としてはたらく場合は R、酸化剤としても還元剤としてもはたらいでない場合は N を記入しなさい。解答は解答欄 **33** ～ **35** に記入しなさい。



33



34



35

X 金属として、金、銀、銅、アルミニウム、マグネシウムがある。次の(1)~(3)を読んで、A~Eがこれら5種の金属のどれにあたるか、元素記号を解答欄 ~ に記入しなさい。

- (1) A、Bは塩酸と反応して水素を発生したが、C、D、Eは反応しなかった。
- (2) Bは熱水と反応して水素を発生した。
- (3) Cは希硝酸に溶けなかったが、Dは希硝酸に溶け、また、その溶液にEを入れると、Eの表面にDが析出した。

A : B : C : D : E :