

専門考査の問題

問題1 次の(1)～(20)の記述について、正しいものには○、間違っているものには×を解答欄に記入しなさい。

- (1) 同じ元素からなる単体で、性質が互いに異なる物質を同位体という。
- (2) 原子の質量は、陽子と電子の和に等しい。
- (3) 酸には、酸素が必ず含まれている。
- (4) 還元剤は、酸化されやすい物質である。
- (5) 周期表の2族元素のことを、アルカリ土類金属という。
- (6) 濃硫酸は、不揮発性である。
- (7) 遷移元素には、金属元素と非金属元素が存在する。
- (8) 一つの金属イオンのまわりに、陰イオンや分子が結びついてできたイオンを、錯イオンという。
- (9) 飽和炭化水素の水素原子を、ヒドロキシ基で置き換えられた構造の化合物を、アルコールという。
- (10) ベンゼン環は、置換反応より付加反応を起こしやすい。
- (11) デンプン水溶液などの親水コロイド溶液に、多量の電解質を加えることで沈殿が生じる現象を塩析という。
- (12) 鎖状構造のグルコースには還元性がある。
- (13) アボガドロ定数は、記号 N_A を用いて表され、 $N_A = 3.01 \times 10^{23} / \text{mol}$ で物質量を計算することができる。
- (14) 0.01 mol/L の硫酸の pH は、同濃度の硝酸の pH より大きい。
- (15) 燃焼の三要素は、可燃物、酸素供給源、点火源である。
- (16) 物質 1 g を 1 K (1°C) 上昇させるのに必要な熱量を、熱容量という。
- (17) ガスバーナーは、回転バルブを全開にしてから点火する。
- (18) ピペットを取り扱うときは、ピペット本体を触ると温度が変わってしまうので、ピペッターを持つようにする。
- (19) 訓練生の就職指導に当たっては、職業経験を有した離転職者の場合、キャリアコンサルティング技法を用いた適切なキャリア形成支援を行うことが重要である。
- (20) 職業能力開発促進法では、「事業主は、その雇用する労働者の熟練技能等の効果的かつ効率的な習得による職業能力の開発及び向上の促進に努めなければならない」と定められている。

問題2 次の[A]～[C]の設問のうち、2問を選択し答えなさい。
解答を得るための計算過程を略さず解答用紙に書きなさい。
また、解答用紙に選択した2問にレ点を入れなさい。

[A] 市販の食酢をいくらかはかりとって、メスフラスコで **250 mL** にうすめた。この溶液をホールピペットで **25 mL** とり、フェノールフタレインを指示薬として **0.1 mol/L-NaOH** 溶液で滴定したところ **16 mL** を要した。

(1) 中和の公式を用いて、薄めた食酢溶液中の酢酸のモル濃度を求めなさい。

(2) **250 mL** 中の酢酸の質量[g]を求めなさい。ただし、酢酸 **1 mol** の質量は **60.05 g** とする。なお、解答は小数点第3位を四捨五入しなさい。

[B] **18 %**の食塩水を蒸発装置に送り、濃縮して **25 %**の食塩水にしたい。原液(**18 %**食塩水)**10 kg** あたり蒸発させる水分は何 **kg** か。また、生成する濃縮液(**25 %**食塩水)は何 **kg** できあがるか。なお、解答は小数第1位まで答えなさい。

[C] H_2O (液) の生成熱は、**286 kJ/mol** である。なお、 H_2O の分子量は **18** とする。

(1) **5.0 g** の水が生成する時の熱量は何 **kJ** か。
なお、解答は四捨五入して整数で答えなさい。

(2) 標準状態で **4.48 L** の水素が燃焼するときの発熱量は何 **kJ** か。 H_2 は燃焼して H_2O (液) になるものとする。なお、解答は四捨五入して整数で答えなさい。

問題3 次の[A]・[B]の設問に答えなさい。

[A] 次の問いに答えなさい。

- (1) 以下の表は、定性分析に関わる化学物質である。空欄の化合物やイオンの名称、色、化学式を記入しなさい。

名称	色	化学式
硫化銀	①	Ag_2S
②	黄	K_2CrO_4
テトラアンミン銅(II)イオン	深青	③

- (2) 硫酸鉄(II)水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、沈殿が生じた。これをイオン反応式で表しなさい。
- (3) 水酸化亜鉛に過剰の水酸化ナトリウム水溶液を加えると、溶解した。これをイオン反応式で表しなさい。

[B] 有機化合物について、次の問いに答えなさい。

- (1) ()に入る化合物名を日本語で示しなさい。
ベンゼン環の炭素原子にヒドロキシ基が結合した化合物を(①)類という。
また、(①)と無水フタル酸に濃硫酸を加えて加熱すると、酸性溶液中では無色、アルカリ溶液中では赤色を示す指示薬(②)ができる。
- (2) (①)の構造式を示しなさい。
- (3) ナトリウムフェノキシド水溶液に二酸化炭素を通じると、(①)を生じた。
これを化学反応式で示しなさい。
- (4) 酢酸は炭酸水素ナトリウムと反応して、二酸化炭素を生じた。この反応と(3)の反応から、最も酸が強いのは、(①)、酢酸、炭酸(二酸化炭素の水溶液)のうちどれか、解答用紙の該当するものを○で囲みなさい。